



NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.

iema
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
PROTOCOLO Nº 0.5927/2014
Em, 14.07.14 Hora _____
Juliana
PROTOCOLISTA (NOME)

PROJETO

RECICLAGEM DE

MATERIAL DE

JATEAMENTO

ABRASIVO

Avenida Valentim Gentil nº 498 – Butantã
CEP-05506-070 – São Paulo – SP
Fone: (5511) 3093-4400 – Fax: (5511) 3093-4401





NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.

NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES

Avenida Valentim Gentil nº 498 – Butantã
CEP-05506-070 – São Paulo – SP
Fone: (5511) 3093-4400 – Fax: (5511) 3093-4401





NMMG 023 2014

Minas Gerais, 03 de julho de 2014

À

PETROBRAS TRANSPORTE S/A – TRANSPETRO

TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSEII/OBRII

EDIVIT – VITÓRIA/ES

At.: Sr. Bruno Nogueira
Coordenador de Paradas e Obras

CONTRATO Nº 4600008990

Ref.: RECICLAGEM DE MATERIAL DE JATEAMENTO ABRASIVO (ESCÓRIA DE COBRE)

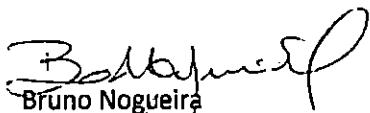
Prezados Senhores,

Vimos por meio desta informar que a NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA está desenvolvendo junto a seus parceiros e órgãos ambientais, estudo para aprovação do reaproveitamento /reciclagem da escória de cobre na construção civil, que atualmente, é utilizada no processo de jateamento abrasivo dos tanques de petróleo e água do TERMINAL NORTE CAPIXABA. Desta forma, solicitamos o "De Acordo" por parte desta fiscalização, tomando ciência de que estamos desenvolvendo trabalhos e estudos no sentido de viabilizarmos legalmente este processo.

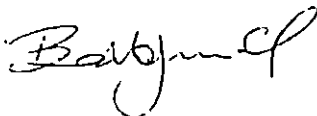
Atenciosamente,

De Acordo:*

Adson Guido de Oliveira
Gerente de Contrato
NM Engenharia e Construções Ltda.


Bruno Nogueira
Coordenador de Paradas e Obras
TRANSPETRO

* A Fiscalização observa que esta iniciativa trata-se de uma obra da CONTRATADA visando consolidar uma alternativa ambientalmente e economicamente viável para a destinação deste resíduo, não devendo portanto haver quaisquer custos para a TRANSPETRO relativos a esta ação.



Regional Minas Gerais
Rua Sequóia, 18 – Horto – Ipatinga/MG – CEP: 35.160-315
Tel: (31) 3821 2957
E-mail: nm.regionalmg@nmengenharia.com.br
www.nmengenharia.com.br



Nome do Produto: **ESCÓRIA GRANULADA**Data da última revisão: **08/02/2010**FISPQ nº: **181**Página: **1/5****01. Identificação do Produto e da Empresa****Produto:** Escória Granulada

O produto pode ser comercializado sob a forma bruta ou beneficiado. Trata-se de variações quanto a granulometria e umidade.

Empresa

Nome da empresa: Paranapanema S/A

Endereço: Via do cobre - 3.700 - Área Industrial Oeste - COPEC - Dias d'Avila - Bahia,
CEP 42.850-000

Telefones da empresa para atendimento ao cliente: (71) 2203-1387 / 1672 / 1388

Telefones para emergência:.....(71) 2203-1236 / 1235 / 1297

Telefones serviço médico:.....(71) 2203-1362 / 1272

Telefax.....(71) 2203-1660 / 2203-1626

02. Composição e informações sobre os ingredientes**Substância:** Faialita (silicato ferroso)

Óxidos e Silicatos de Al, Ca e Mg

Magnetita

Silicato, Óxido ou Sulfeto de Cobre

Outros metais: As, Ni, Pb, Sn, Sb, Bi, Cd, Cu, CrO4

Sinônimos: Copper slag, Escória Granulada de Cobre, Escória de Cobre.**03. Identificação de perigos:****Efeitos adversos à saúde humana**

Não existe até o momento, informações sobre testes toxicológicos realizados com animais. O produto tem sido largamente utilizado em países com rígidas normas ambientais e de saúde ocupacional (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra, Suécia, Noruega) para substituição da areia em processos de jateamento, na indústria cimenteira e na construção civil.

Efeitos ambientais

Não é prejudicial aos ecossistemas solo e água.

Perigos específicos

Não aplicável

Classificação do produto segundo a ONU

Não especificado

Nome do Produto: ESCÓRIA GRANULADA

Data da última revisão: 08/02/2010

FISPQ nº: 181

Página: 2/5

04. Medidas de primeiros socorros:**INALAÇÃO**

Não aplicável. As partículas possuem tamanhos não inaláveis (>10 µ).

CONTATO COM OS OLHOS

Não friccionar, lavar os olhos com grande quantidade de água corrente pelo menos 15 minutos e contatar o serviço médico.

CONTATO COM A PELE

Não é esperado nenhum tipo de irritação na pele.

INGESTÃO

Não aplicável

05. Medidas de combate a incêndio**INFLAMABILIDADE**

Produto não inflamável

PERIGO DE INCÊNDIO

Não aplicável

PROTEÇÃO PARA OS BOMBEIROS

Não aplicável

06. Medidas de controle para derramamento ou vazamento**MEDIDAS DE PROTEÇÃO PESSOAL**

Não aplicável

MEDIDAS EM CASO DE VAZAMENTO ACIDENTAL

Não aplicável

Nome do Produto: **ESCÓRIA GRANULADA**Data da última revisão: **08/02/2010**FISPQ nº: **181**Página: **3/5****07. Manuseio e armazenamento****MANUSEIO / ESTOCAGEM**

Para manuseio geral, nas movimentações e transferências, recomenda-se usar proteção respiratória tipo PFF2 e óculos de segurança contra impacto.

Durante a aplicação em jateamento, em função de quebra das partículas por pressão, é necessária a seguinte proteção adicional para o jateador: calça e blusão em raspa, capuz com suprimento de ar respirável, luva de raspa, protetor auricular e botas.

Deve-se evitar o armazenamento a céu aberto próximo a mananciais evitando-se o assoreamento dos mesmos.

08. Controle de exposição e proteção individual**CONTROLE DE ENGENHARIA**

Todo processo de jateamento promove a formação de pó, inclusive da própria ferrugem e tinta das áreas jateadas. É recomendável a construção de cabanas para confinamento dos aerodispersóides resultantes do processo de tratamento de superfície.

Para transferências, manuseios e estocagem, seguir orientação do item 07.

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

É recomendado que as pessoas envolvidas no serviço ou sujeitas a exposição, utilizem respirador purificador de ar - Classe PFF2 para proteção contra material particulado. O item 07 detalha os demais EPIs.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

Não estabelecido.

09. Propriedades físico-químicas

Fórmula:	Não aplicável
Peso Molecular:	Não aplicável
Ponto de Ebulição:	Não aplicável
Pressão de Vapor:	Não aplicável
Densidade do Vapor:	Não aplicável
Densidade aparente:	2,3 t/m ³
pH:	6,4 a 6,8
Odor:	Não aplicável

Solubilidade na Água:

Em testes de solubilidade conforme a NBR 10006 / 2004, apresenta os seguintes resultados, mg/l:

Ferro (Fe)	<0,3
Cobre (Cu)	<1,0
Chumbo (Pb)	<0,01
Arsênio (As)	<0,01
Cádmio (Cd)	<0,005
Mercurio (Hg)	<0,001
Cromo (Cr)	<0,05
Selênio (Se)	<0,01

Nome do Produto: **ESCÓRIA GRANULADA**Data da última revisão: **08/02/2010**FISPQ nº: **181**Página: **4/5**

GRANULOMETRIA

Escória Granulada Beneficiada		
#MESH	mm	%
#>7	> 2,80	3,5
# 35	2,80 a 0,425	95,0
# < 35	< 0,425	1,5

Escória Granulada Bruta		
#MESH	mm	%
# 3/8"	9,52	1,5
# 6	3,36	32
# 8	2,38	34
# 24	0,71	31
# <48	≤ 0,297	1,3

Cor:	Negra
Ponto de Fusão:	Não aplicável
Estado físico:	Sólido granulado
Umidade:	Máximo 0,2% (Escória Beneficiada) e 1 a 1,5% (Escória Bruta)
Dureza:	6 a 8 na escala MOHS
Massa específica:	3,30 a 3,90 g/cm ²
Higroscópica:	Não higroscópico, não absorve água.

10. Estabilidade e reatividade

Estabilidade química

Não aplicável

Incompatibilidade com outros materiais

Não aplicável

11. Informações toxicológicas

Não existe até o momento, informações sobre testes toxicológicos realizados com animais. O produto tem sido largamente utilizado em países com rígidas normas ambientais e de saúde ocupacional (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra, Suécia, Noruega) para substituição da areia em processos de jateamento, na indústria cimenteira e na construção civil.

EFEITOS AGUDOS:

Não aplicável

EFEITOS CRÔNICOS E OUTROS

Não aplicável

Nome do Produto: ESCÓRIA GRANULADA

Data da última revisão: 08/02/2010

FISPQ nº: 181

Página: 5/5

12. Informações ecológicas**INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS**

Não é prejudicial aos ecossistemas solo e água.

CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

Não provoca danos ao meio ambiente. Estudos realizados de acordo com as Normas da ABNT – NBR 10.004, NBR 10.005 e NBR 10.006 classificam o produto como não perigoso e inerte (Classe II B).

13. Considerações sobre tratamento e disposição

O produto, ao ser utilizado como insumo na indústria cimenteira, argamassas, concretos e pavimentação fica incorporado ao produto final da aplicação, não oferecendo riscos, não necessitando de disposição.

Para o uso no jateamento recomenda-se que seja feita uma análise sobre a agregação de outros materiais oriundos da superfície jateada, a exemplo das tintas, óxidos etc, devendo ser disposto conforme as normas e recomendações das autoridades ambientais da localidade.

14. Informações sobre o transporte: TRANSPORTE TERRESTRE

Nome correto para embarque	Escória Granulada
Nº de identificação da ONU	Não aplicável
Classe de Risco	Não aplicável
Nº de Risco/ Risco subsidiário	Não aplicável
Grupo de embalagem	Não aplicável
Informações complementares	Transporte a granel

15. Referências

ABNT	NBR 10.004/04	Resíduos Sólidos - Classificação
	NBR 10.005/04	Lixiviação de Resíduos
	NBR 10.006/04	Solubilização de Resíduos

16. Outras Informações

References:

ISO 11126-3 - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 3 Copper Refinery Slag.



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 1 de 26

PGR

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

CLIENTE: Petrobrás Transporte S.A - Transpetro

CONTRATO: 4600008990


ESCOPO: Serviços de Manutenção Geral e Reabilitação de Tanques de Armazenamento de Petróleo e Água do Terminal do Norte Capixaba (TNC).

INÍCIO DO CONTRATO: 17/09/2012

TÉRMINO DO CONTRATO: 30/09/2015

VALIDADE DO PROGRAMA: 17/09/2013 à 16/09/2014

REVISÃO: 00/2013


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

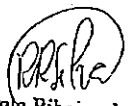
Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 2 de 26

SUMARIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR	3
1.1	DADOS DA EMPRESA:	3
1.2	DADOS DO CONTRATO:	3
1.3	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	3
2.	OBJETIVO	4
3.	LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS	4
3.1	LEIS FEDERAIS	4
3.2	DECRETOS FEDERAIS	4
3.3	RESOLUÇÕES FEDERAIS	4
3.4	PORTARIAS FEDERAIS	5
3.5	LEIS E DECRETOS ESTADUAIS (ES)	5
3.6	OUTROS DOCUMENTOS	6
3.7	NORMAS TÉCNICAS	6
3.8	PROCEDIMENTOS INTERNOS	7
4.	DEFINIÇÕES	7
5.	DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	8
5.1	IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	8
5.2	SEGREGAÇÃO	8
5.3	MANUSEIO	9
5.4	ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	10
6.	TRANSPORTE	10
7.	DESTINAÇÃO FINAL	10
7.1	TIPOS DE RESÍDUOS / PROCESSO DE DESTINAÇÃO	11
8.	REGISTROS E CONTROLE	13
9.	TREINAMENTO	13
10.	RESPONSABILIDADES E COMPETÊNCIAS	14
10.1	FISCAL DE CONTRATO	14
10.2	RESPONSÁVEL PELA GESTÃO DE RESÍDUO DA CONTRATADA (Empresa Contratada)	14
10.3	EQUIPE DE MEIO AMBIENTE DO NÚCLEO OPERACIONAL	14
11.	DECLARAÇÃO E ASSINATURAS	15
12.	ANEXOS	16


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 3 de 26

1. IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR

1.1 DADOS DA EMPRESA:


Razão Social:	NM Engenharia e Construções Ltda.
CNPJ:	51.594.950/0001-22
Grau de Risco:	3
Endereço:	Av. Valentin Gentil, 498 - Butantã
Cidade/UF:	São Paulo - SP
Telefone e Fax:	(11) 3093-4400
Representante Legal:	Marcus Vinicius Alves de Paiva

1.2 DADOS DO CONTRATO:

Empresa Contratante:	PETROBRAS TRANSPORTE S/A - TRANSPETRO
Unidade Contratante:	Terminal Norte Capixaba
Área/Setor contratante:	Manutenção
Número do Contrato:	4600008990
Objeto do contrato:	Serviços de planejamento, acompanhamento e programação dos serviços, Serviços de caldeiraria e solda, Ensaio não destrutivo, Limpeza e remoção de resíduos oriundos dos serviços, Tratamento anticorrosivo e pintura industrial, Montagem e desmontagem de andaimes, Serviços de transporte, movimentação e elevação de cargas.
Data de Início:	17/09/2012
Data de Término:	30/09/2015
Número de empregados:	120
Fiscal do contrato/Chave:	Gledyson Brommonschenkel Demonier
Telefone do fiscal:	(27) 3295-4393
Preposto do contrato:	Adson Guido de Oliveira
Telefone do preposto:	(27) 9983-8459

1.3 RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Elaboração do PGRS:	Rosângela Ribeiro da Silva - CREA 109958/D
Telefone: (31) 3821 2957	E-mail: rosangela.silva@nmengenharia.com.br
Acompanhamento do PGRS:	Welber Tonedo dos Santos
Telefone: (27) 37631480	E-mail: welber.santos@nmengenharia.com.br


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 4 de 26

2. OBJETIVO

Este programa tem por objetivo estabelecer ações para o gerenciamento dos resíduos originados pela **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA**, durante a execução dos serviços no **TERMINAL NORTE CAPIXABA**, visando à minimização dos impactos sócio-ambientais e ao atendimento à legislação e procedimentos vigentes.

3. LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

3.1 LEIS FEDERAIS


- Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei Nº 9966/2000 - "Lei do Óleo" - Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/1990, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

3.2 DECRETOS FEDERAIS

- Decreto Nº 96.044/1988 do Ministério dos Transportes - Atribui competência ao INMETRO ou órgãos conveniados para proceder a adequação dos veículos ao transporte de produtos perigosos, nos termos dos Regulamentos Técnicos;

3.3 RESOLUÇÕES FEDERAIS

- ANVISA RDC 342, de 13 de dezembro de 2002 - Institui e aprova o Termo de Referência para elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a serem apresentados à ANVISA;
- Resolução CONAMA 006/1991 - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução CONAMA 005/1993 - Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Resolução CONAMA 009/1993 - Dispõe sobre o recolhimento e destinação adequados de óleos lubrificantes nacionais ou importados, usados, contaminados ou não, regenerados ou não, reciclados ou re-refinados;


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 5 de 26

- Resolução CONAMA Nº 401/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.". Alterada pela Resolução nº 424, de 2010;
- RESOLUÇÃO Nº 416/2009 - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA 283/2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução CONAMA Nº 398/2008 - Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração;
- Resolução CONAMA 275/2001 - Considera que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, a necessidade de reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas, provocando o aumento de lixões e aterros sanitários e as campanhas de educação ambiental;
- Resolução CONAMA 313/2002 - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Resolução CONAMA 001-A/86 - Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional;
- Anexo da Resolução CONAMA 275/2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

3.4 PORTARIAS FEDERAIS

- Portaria Nº 204, de 20 de maio de 1997 - Instruções complementares ao regulamento de transporte terrestre de produtos perigosos;
- Resolução Nº 420, de 12 de fevereiro de 204 - Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos;
- Portaria da ANP Nº127, de 30 de julho de 1999 - Estabelece a regulamentação para a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País.

3.5 LEIS E DECRETOS ESTADUAIS (ES)

- Lei Nº 3.582, de 03 de novembro de 1983 - Dispõe sobre medidas de proteção, conservação e melhoria do Meio ambiente no Estado do Espírito Santo;


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 6 de 26


- Lei Nº 4.701, de 08 de dezembro de 1992 - Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, o patrimônio ambiental, o controle ambiental, a tutela ambiental e medidas para promoção da melhoria ambiental;
- Lei Nº 6.688, de 30 de maio de 2001 - Dispõe sobre a realização de seminários sobre preservação do meio ambiente e reciclagem de resíduos sólidos e dá outras providências;
- Lei Nº 6.834, de 24 de outubro de 2001 - Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de lâmpadas fluorescentes usadas e dá outras providências;
- Decreto Nº 2.299, de 09 de agosto de 1986 - Regulamenta a Lei estadual Nº 3.582/83, que disciplina o controle da poluição;
- Instrução Normativa N/ 014/2008 - Dispõe sobre os procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental de coleta e transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos e resíduos de serviço de saúde;
- Instrução Normativa Nº 012/2008 - Dispõe sobre a classificação de empreendimento e definição dos procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental simplificado.

3.6 OUTROS DOCUMENTOS

- Instrução Normativa SEMA/STC/CRS 1 - 10 de junho de 1983 - Disciplina as condições de armazenamento e transporte de bifenilas policloradas (PCBs) e/ou resíduos contaminados com PCBs;

3.7 NORMAS TÉCNICAS

- NBR 10004:2004 - Resíduos Sólidos - Classificação
- NBR 10005:2004 - Resíduos Sólidos - Lixiviação
- NBR 10006:2004 - Resíduos Sólidos - Solubilização
- NBR 10007:2004 - Resíduos Sólidos - Amostragem
- NBR 7503:2001 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos
- NBR 13.221:2000 - Transporte de Resíduos
- NBR 7500:2000 - Símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenamento de material
- NBR 9191:2000 - Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo
- NBR 13.463:1995 - Coleta de Resíduos Sólidos
- NBR 12.235:1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
- NBR 11.174:1990 - Armazenamento de Resíduos classe II (não inertes) e classe III (inertes)
- NBR 7501:1988 - Transporte de cargas perigosas - Terminologia
- NBR 9190:1985 - Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

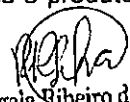
Página: 7 de 26

3.8 PROCEDIMENTOS INTERNOS

- PE -3N0-00025 - Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- PG-1N0-00055 - Gestão de Recursos Hídricos e Efluentes
- PE -3N1-00063 - Exigências de SMS nos processos de aquisição de serviços
- N-2350 - Resíduos de Atividades Administrativas
- N-2260 - Resíduos Industriais
- N-2645 - Critérios Mínimos para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos

4. DEFINIÇÕES

- **Armazenamento Temporário:** Estocagem temporária de resíduos para reuso, reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada.
- **Caracterização:** Identificação das propriedades físico-químicas dos resíduos, com o objetivo de segregar, classificar, acondicionar, manusear, transportar, armazenar, tratar e dispor.
- **Classificação:** A classificação do resíduo deve ser feita de acordo com a norma ABNT NBR 10004 e tem por objetivo definir o nível de periculosidade do resíduo para a saúde e o meio ambiente.
- **Destinação Final:** Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **FCAR:** Formulário de Controle e acompanhamento de Resíduos.
- **FISPQ:** Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico.
- **Gerenciamento de Resíduos:** Conjunto de ações e mecanismos integrados que objetivam acompanhar e promover melhorias em todas as operações e atividades, fomentando a utilização de processos, tecnologias, materiais, produtos ou energia que evitem ou minimizem a geração de resíduos na fonte e reduzam os riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Os mecanismos de gerenciamento de resíduos compreendem entre outros: manutenção do inventário de resíduos, otimização do processo produtivo, identificação das fontes de geração, acompanhamento das etapas de caracterização, segregação, armazenamento temporário, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.
- **MTR:** Manifesto de Transporte do Resíduo.
- **Minimização:** Consiste no desenvolvimento de ações que promovam a redução de desperdícios, a conservação de recursos naturais, a redução ou eliminação de substâncias tóxicas (presentes em matérias-primas ou produtos auxiliares), a redução da quantidade de resíduos gerados por processos e produtos e, conseqüentemente, a redução de poluentes lançados para o ar, solo e águas.
- **Reciclagem:** Processo em que o resíduo é coletado, reprocessado ou remanufaturado.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 8 de 26

- **Recuperação:** Reaproveitamento de resíduos ou de alguns dos seus componentes como insumo de outros processos para uso posterior ou comercialização.
- **Resíduos:** Materiais decorrentes de atividades antrópicas, gerados como sobra de processos ou atividades e que não possam ser utilizados com a finalidade para as quais foram originalmente produzidos.
- **Reuso ou Reutilização:** Uso de um produto, material ou resíduo mais de 1 vez na sua forma original e para o mesmo propósito.
- **RMQR:** Relatório Mensal Quali-quantitativo de Resíduo.
- **Segregação:** Separação e triagem dos resíduos, segundo suas características, para evitar a contaminação de outros materiais, reduzir riscos e facilitar o acondicionamento, manuseio, transporte, armazenamento temporário, tratamento e disposição final.
- **NUOP:** Núcleo Operacional de Meio Ambiente, extensão da gerência de meio ambiente nas unidades operacionais.

5. DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

5.1 IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos gerados pelas atividades devem ser identificados, caracterizados e classificados de acordo com a NBR 1004:2004. Tais informações estão apresentadas no **Anexo I**, disponível no final do presente documento.


As quantidades de resíduos apresentadas no Anexo I são estimadas considerando o período de vigência do contrato. As quantidades reais serão informadas à medida que os trabalhos forem desenvolvidos através do RMQR.

As FISPQ dos produtos químicos que serão utilizados na realização do contrato estão dispostas no **Anexo VI** desse documento. Se novos produtos químicos forem necessários durante a vigência do contrato, a respectiva FISPQ será encaminhada ao NUOP através do fiscal de contrato.

5.2 SEGREGAÇÃO

A segregação do resíduo será realizada na origem, adotando coletores distintos para evitar a contaminação de resíduos por substâncias perigosas, bem como facilitar o acondicionamento, manuseio, transporte, armazenamento temporário, tratamento e destinação final.

Os coletores para acondicionamento dos resíduos serão adequados ao Padrão da TRANSPETRO e fornecidos pela **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA**.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 9 de 26


COR DO COLETOR	SÉGREGAÇÃO ADEQUADA
VERMELHA	Copos plásticos, embalagens plásticas, CD's e DVD's, peças de plástico.
AZUL	Papel, papelão e embalagens de papel não contaminadas.
AMARELO	Latas de Alumínio, embalagens e peças metálicas não contaminadas, arames, parafusos, pregos.
CINZA	Embalagens de alimento, papel plastificado, papel carbono, copos de papel usados, fotografias, grampos, fita crepe, etiqueta adesiva, isopor, sobras de alimentos, embalagens tetra pack e papel toalha usado.
VERDE	Vidros em Geral.
PRETO	Madeira não Contaminada.
MARRON	Resíduos de varrição e poda, sobras de alimento.
LARANJA	Resíduos diversos contaminados com materiais inflamáveis, tóxicos ou corrosivos; Lâmpadas Fluorescentes, pilhas e baterias.

5.3 MANUSEIO

O manuseio dos resíduos gerados durante movimentação interna e externa, recolhimento dos coletores, disposição na área de armazenamento temporário será realizado por empregado capacitado (previamente treinado), utilizando os equipamentos de proteção adequados e adotando medidas de segurança visando evitar acidentes durante a movimentação.

RISCOS ASSOCIADOS AO MANUSEIO DE RESÍDUOS	CONSEQUÊNCIAS
Contato com substâncias perigosas (inflamáveis, contaminantes, ácidas, básicas).	Incêndio, irritação, intoxicação, queimaduras químicas.
Prensamento de mãos e/ou dedos na abertura e fechamento de tambores.	Lesões nos membros superiores
Cortes e/ou perfurações por materiais dispostos nos coletores.	Lesões nos membros superiores
Postura inadequada durante movimentação de coletores, tambores, bombonas e caixas.	Lesões na coluna
Queda de material suspenso por equipamento móvel (munck, empilhadeira), talha ou similar.	Lesões diversas
Projeção de partículas nos olhos.	Lesões nos olhos
Derramamento de material dos coletores	Contaminação do solo
Vazamento (resíduos contaminados com substâncias líquidas)	Contaminação do solo

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MGC 10905R 1 P

 NM ENGENHARIA	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Ref.: 2013/2014
		Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda Contrato: 4600008990 Página: 10 de 26

5.4 ARMAZENAMENTO TEMPORARIO

O armazenamento temporário dos resíduos será providenciado pela **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA** e será realizado em local adequado, de acordo com os requisitos apresentados nas normas da ABNT NBR 12.235, ABNT NBR 11.174.

Todos os resíduos classe I e II a serem encaminhados para a AATR da Unidade serão acompanhados pelo FCAR devidamente preenchido e pesados em balança calibrada para posterior registro no Sistema Corporativo de Controle de Resíduos (SCR).

Será encaminhado ao NUOP até 25º dia do mês vigente o RMQR referente aos resíduos gerados nas atividades da **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA** quando estes forem armazenados fora da AATR da TRANSPETRO, para posterior registro no Sistema Corporativo de Controle de Resíduos (SCR).

6 TRANSPORTE

Dados do responsável pelo Transporte de Resíduos:

Razão Social:	Linhares Ambiental
CNPJ:	09.199.073/0001-29
Número da Licença Ambiental:	538/2012, 99/2013, 132/2013, 203/2013 e 103/2010
Órgão expedidor da licença:	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA
Endereço:	Fazenda Lagoa Adriana - Bairro São José
Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA:	4512745
Cidade/UF:	Linhares - ES
Telefone e Fax:	(27) 9938-9910 ou 9848-2823
Responsável pela empresa:	Carlos A. F.P. Junior
E-mail da empresa:	meioambiente.linharesambiental@hotmail.com

As cópias das licenças da empresa estão disponíveis no Anexo VII, ao final desse documento.

7 DESTINAÇÃO FINAL

A destinação final dos resíduos gerados será realizada de forma adequada, de acordo com os requisitos estabelecidos pela Legislação Vigente e pelas Normas e Procedimentos internos da Transpetro.

As formas de destinação final a serem providenciadas pela **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA** são apresentadas no Anexo I.

Os dados da empresa contratada para destinação final estão listados abaixo:


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 11 de 26

Razão Social:	Linhares Ambiental
CNPJ:	09.199.073/0001-29
Número da Licença Ambiental:	344/2009
Órgão expedidor da licença:	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA
Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA:	4512745
Atividades licenciadas:	Triagem e Disposição Final de Resíduos da Construção Civil e Resíduos de Classe IIB
Endereço:	Fazenda Lagoa Adriana - Bairro São José
Cidade/UF:	Linhares - ES
Telefone e Fax:	(27) 9938-9910 ou 9848-2823
Responsável pela empresa:	Carlos A. F.P. Junior
E-mail da empresa:	meioambiente.linharesambiental@hotmail.com

Razão Social:	Brasil Ambiental Tratamento de Resíduos
CNPJ:	07.504.816/0001-00
Número da Licença Ambiental:	160/2008
Órgão expedidor da licença:	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA
Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA:	1548759
Atividades licenciadas:	Aterro de Resíduos Classe I
Endereço:	Rodovia Demócrito Moreira - KM 3,5
Cidade/UF:	Aracruz - ES
Telefone e Fax:	(027) 3328 2339
Responsável pela empresa:	Marialva Lyra
E-mail da empresa:	marialva.lyra@grupoambipar.com.br

A cópia da licença da empresa está disponível no Anexo VIII, ao final desse documento.

7.1 TIPOS DE RESÍDUOS / PROCESSO DE DESTINAÇÃO

Os resíduos gerados pela NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA serão destinados conforme processo abaixo:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 12 de 26

Tipo de Resíduo	Processos Físico-Químicos							Processos Biológicos			Processos Térmicos			Disposição Final			
	Centrifugação	Separação Gravitacional	Redução de Partículas	Extração Química	Lavagem	Estabilização/Solidificação	Incorporação em Aterros de Cimento ou Cerâmica	Dalidação	"Landfarming"	Compostagem	Biopilha	Incineração	Co-Processamento	Dessorção Térmica	Pirólise	Aterro Industrial	Aterro Sanitário
Água oleosa	X	X														X	X
Alumínio (exemplos: chapas e perfis)																X	X
Barris, tambores, containers e cilindros de gás (vazio)			X		X												
Baterias e pilhas (Nota 2)																X	X
Borra oleosa	X	X				X	X		X		X	X	X	X	X	X	
Carepa metálica			X			X	X										
Cartuchos de filtro para injeção de água											X	X				X	
Cartuchos vazios de impressoras e copiadoras																X	
Cascalho de perfuração (gel base água e base sintética)		X	X		X		X		X	X	X	X	X	X		X	
Cascalho a sólidos de fluido base óleo		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	
Catalisador UFCC gasto						X	X									X	
Cinzas						X											
Entulho de construção ("pallets", restos de vegetação, cimento, argamassas, concreto e vidro)																X	X
Entulho de construção impregnado com óleo					X						X					X	
Espuma ou poliuretano expandida																X	
Fibra de vidro																X	X
Filtro de água ou filtro de ar usado											X	X				X	X
Filtro de óleo	X					X					X	X				X	
Fluidos de completação e trabalho de poço	X	X	X		X		X									X	
Fluidos de perfuração (gel base água e base sintética)	X	X	X		X											X	X
Fluidos de perfuração base água contaminado com timento	X	X	X		X											X	X
Glicol e anti-congelante											X	X				X	
Isolantes térmicos (lã de vidro e silicato de cálcio) e Isolantes acústicos																X	X
Isopor																X	X
Lâmpadas fluorescentes																X	
Lâmpadas incandescentes																X	
Lodo de tratamento de efluente	X	X				X		X			X	X				X	
Madeiras em geral											X	X				X	X
Mangueiras e mangotes																X	
Material contendo amianto																X	
Óleo lubrificante/óleo de motor (usado)	X										X	X					
Óleo "slop"	X										X	X	X	X			
Papel/papelão em geral																	X
PCB (ascarel)											X						
Pirotécnicos																X	
Plásticos e borrachas em geral														X	X		X
Pneus							X							X	X		X
Produtos químicos vencidos ou gastos						X					X	X				X	
Resíduos associados (trapos e EPIs contaminados com óleo, madeira etc.)					X						X					X	
Resíduos de lavagem						X										X	
Resíduos de lavagem de gases ("scrubbers")					X	X					X					X	
Resíduos de pintura e outros revestimentos												X				X	
Resíduos de sistemas separadores, borras do separador e resíduos de limpeza por "pig"	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Serragem com óleo					X	X			X	X	X	X				X	
Solo contaminado com fluido de perfuração base água		X			X											X	X
Solo contaminado com hidrcarboneto				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Soluções ácidas/cáusticas									X	X	X	X	X	X			
Solventes											X						
Sucata de material elétrico, eletrônico, de informática e de telecomunicações																X	
Sucata metálica																X	X


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 13 de 26

8. REGISTROS E CONTROLE

O que?	Por que é emitido?	Quem emite?	Quando?	Para quem?
RMQR*	Utilizado para registro da movimentação interna de resíduos não armazenados na AATR da Transpetro. Contém os dados necessários para registro da movimentação no Sistema Corporativo de Resíduos.	Responsável pelo resíduo armazenado fora da AATR da Transpetro	Mensalmente até o 25º dia do mês vigente.	Fiscalização do contrato
FCAR*	Utilizado para movimentação do Resíduo dentro da Unidade Operacional, sendo obrigatória sua apresentação ao encaminhar resíduos para o Armazenamento na AATR da Transpetro. Contém os dados necessários para registro da movimentação no Sistema Corporativo de Resíduos.	Responsável pela geração do resíduo	Ao encaminhar o resíduo gerado para a AATR	Funcionário da AATR
MTR*	Utilizado para movimentação externa do resíduo. Deve ser assinado pelo gerador, Transportador e Receptor do resíduo. Importante para rastreabilidade entre as etapas de geração e o tratamento ou destinação final do resíduo.	Responsável pela expedição do resíduo	Ao encaminhar o resíduo para a expedição para tratamento/destinação final	Transportador e Receptor
CDR*	Documento em que a empresa receptora certifica a destinação final dada ao resíduo, sendo necessário estar vinculado ao MTR.	Empresa receptora para proceder a destinação final do resíduo.	Após proceder a destinação final do resíduo.	Gerador do resíduo/responsável pela expedição do resíduo.

* Os modelos destes documentos constam respectivamente nos Anexos IV, V, VI e VII, ao final desse documento

9. TREINAMENTO

Todos os empregados envolvidos no gerenciamento de resíduos serão orientados nos assuntos abaixo descritos:

- O resíduo no meio ambiente
- Aspectos e impactos das atividades desenvolvidas pela Contratada
- Princípio dos 3R: Reutilizar, reduzir e reciclar
- Tipos de resíduo
- Caracterização e classificação
- FISPQ
- Segregação, manuseio e acondicionamento de resíduos
- FCAR
- Armazenamento temporário
- Incompatibilidade de produtos
- Transporte
- Manifesto
- Ficha de emergência
- Licença Ambiental
- Destinação final


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 14 de 26

10. RESPONSABILIDADES E COMPETÊNCIAS

10.1 FISCAL DE CONTRATO


- Encaminhar o PGRS da contratada para aprovação do setor de meio ambiente da Unidade (NUOP);
- Inspecionar, juntamente com o NUOP, a coleta, segregação, e acondicionamento de resíduos na área sob responsabilidade da empresa contratada e solicitar à empresa que realize as devidas correções, quando aplicável;
- Consultar o NUOP sobre os requisitos necessários para o correto gerenciamento dos resíduos gerados pela empresa contratada.

10.2 RESPONSÁVEL PELA GESTÃO DE RESÍDUO DA CONTRATADA (Empresa Contratada)

- Identificar e classificar os resíduos gerados pelas atividades do contrato;
- Elaborar e encaminhar PGRS para o fiscal do contrato antes do início das atividades do contrato;
- Seguir os procedimentos referentes à gestão de resíduos da TRANSPETRO;
- Encaminhar as FISPQ dos produtos químicos que serão utilizados e descartados durante execução do contrato;
- Enviar, mensalmente, ao fiscal do contrato o Anexo I devidamente preenchido com a quantidade real de resíduos gerados no período (caso a empresa possua área própria de armazenamento temporário dentro da Unidade).

10.3 EQUIPE DE MEIO AMBIENTE DO NÚCLEO OPERACIONAL

- Avaliar o PGRS e emitir parecer para o fiscal de contrato até 7 dias úteis do recebimento.
- Orientar o fiscal de contrato nos procedimentos corretos para gerenciamento do resíduo gerados pelas empresas contratadas
- Promover treinamento para os fiscais de contrato, designados pela gestão de resíduos nas empresas contratadas e profissionais responsáveis pela coleta, manuseio e armazenamento temporário
- Inspecionar, juntamente com o fiscal do contrato, e emitir parecer sobre a área de armazenamento temporário da empresa
- Inspecionar a coleta, segregação, e acondicionamento de resíduos na área sob responsabilidade da empresa contratada


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



NM ENGENHARIA

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ref.:

2013/2014

Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato: 4600008990

Página: 15 de 26

11. DECLARAÇÃO E ASSINATURAS

Eu, Adson Guido de Oliveira, declaro que são verdadeiras as informações citadas neste Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o qual será executado durante o período de vigência do contrato n° 4600008990, em relação aos resíduos gerados pela atividade da NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA dentro dos limites físicos da Unidade Operacional da TRANSPETRO.

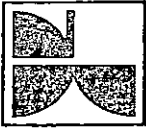
Adson Guido de Oliveira
Responsável pela empresa

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

Rosângela Ribeiro da Silva
Responsável pelo PGRS

Fiscal do Contrato

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

 <small>NM ENGENHARIA</small>	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Ref.: 2013/2014
Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda	Contrato: 4600008990	Página: 16 de 26

12. ANEXOS

ANEXO I - Identificação, Caracterização e Classificação dos Resíduos.

ANEXO II - Modelo de Relatório Mensal Quali-quantitativo de resíduos

ANEXO III - Modelo do Formulário de Controle e Acompanhamento de Resíduos

ANEXO IV - Modelo de Manifesto de Transporte de Resíduos

ANEXO V - Modelo de Certificado de destinação de Resíduos

ANEXO VI - Fichas de Produtos Químicos

ANEXO VII - Cópia(s) da(s) licença(s) do Transportador

ANEXO VIII - Cópia da(s) licença(s) dos responsáveis pela destinação final dos Resíduos


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109953 LP



ANEXO I - IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Ref.: 2013/2014

Empresa:
NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato:
4600008990

Página:
17 de 26

RESÍDUO	CÓDIGO (CONAMA-313/2002)	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10004/2004)	FONTE DE GERAÇÃO	DESTINAÇÃO INTERMEDIARIA	DESTINAÇÃO FINAL	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO NA VIGÊNCIA DO CONTRATO
Abrasivo	A026	Classe II A	Jateamento dos tanques	Tambores localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial	183.540 Kg
Cartuchos vazios de impressoras e copiadores	A002	Classe II A	Escritório	Recipientes identificados no escritório da empresa	Aterro Industrial	15 Kg
Embalagens metálicas (latas vazias)	A104	Classe II A	Soldagem e Pintura	Tambores ou baías na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial	4500 Kg
EPI's contaminados	D099	Classe I	Pintura	Tambores ou baías na área de resíduos no canteiro da NM	Incineração	300 Kg
EPI's sem contaminação	A099	Classe II A	Todos os setores	Tambores ou baías na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial	1450 Kg
Entulho de construção (cimento, argamassas, concreto e tijolo)	A099	Classe II B	Rompimento ou construção da baía de contenção	Caçambas ou Tambores localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	1500 Kg
Isolantes térmicos (lá de vidro e silicato de cálcio)	A099	Classe II A	Atividades de isolamento de tubulações	Tambores localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	16.749,49 Kg

*Área de Armazenamento Temporário de Resíduos do contrato de Serviços de Manutenção Geral e Reabilitação de Tanques de Armazenamento de Petróleo e Água do Terminal Norte Capixaba (TNC).

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

**ANEXO I - IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS**

Ref.: 2013/2014

Empresa:
NM Engenharia e Construções LtdaContrato:
4600008990Página:
18 de 26

RESÍDUO	CÓDIGO (CONAMA-313/2002)	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10004/2004)	FONTE DE GERAÇÃO	DESTINAÇÃO INTERMEDIÁRIA	DESTINAÇÃO FINAL	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO NA VIGÊNCIA DO CONTRATO
Lâmpadas fluorescentes	F044	Classe I	Manutenção de escritórios e canteiro	Box's na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial	07 Kg
Lâmpadas incandescentes	A099	Classe II A	Manutenção de escritórios e canteiro	Box's na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Sanitário	04 Kg
Madeiras	A009	Classe II A	Andaime, pallets e carpintaria	Box's ou caçambas localizadas na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	850 Kg
Mangueiras e mangotes	A099	Classe II A	Jateamento e Pintura	Box's ou caçambas localizadas na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	780 Kg
Óleo lubrificante usado	F130	Classe I	Manutenção de equipamento e máquinas	Recipientes identificados / Área de resíduos no canteiro da NM	Centrifugação / Incineração / Co-processamento	60 litros
Papel / papelão em geral	A006	Classe II B	Escritório / Embalagens de produtos	Box's ou Tambóres localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Sanitário	480 Kg
Plástico	A 207	Classe II B	Escritório / Embalagens de produtos	Box's ou Tambóres localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Sanitário	390 Kg

*Área de Armazenamento Temporário de Resíduos do contrato de Serviços de Manutenção Geral e Reabilitação de Tanques de Armazenamento de Petróleo e Água do Terminal Norte Capixaba (TNC).

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

**ANEXO I - IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS**


Ref.: 2013/2014

Empresa:
NM Engenharia e Construções LtdaContrato:
4600008990Página:
19 de 26


RESÍDUO	CÓDIGO (CONAMA-313/2002)	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10004/2004)	FONTE DE GERAÇÃO	DESTINAÇÃO INTERMEDIÁRIA	DESTINAÇÃO FINAL	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO NA VIGÊNCIA DO CONTRATO
Ponta de eletrodo e discos de desbaste	A099	Classe II A	Caldeiraria / Solda	Box's ou caçambas localizadas na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	590 Kg
Sucata de material elétrico, eletrônico, de informática e telecomunicação	A099	Classe II A	Manutenção escritórios e áreas de produção	Box's ou caçambas localizadas na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial	180 Kg
Sucata de Ferro	A004	Classe II A	Manutenção dos tanques	Box's ou caçambas localizadas na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	8650 Kg
Tinta e Solvente	D001 / F017	Classe I	Pintura dos tanques	Box's ou caçambas localizadas na área de resíduos no canteiro da NM	Incineração / Co-processamento	936 Kg
Tapos, rolos e trinchas contaminados com tinta, solvente ou outros produtos químicos	D001	Classe I	Pintura limpeza dos tanques	Box's ou Tambores localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Incineração / Co-processamento	525 Kg
Vidro	A117	Classe II B	Escritório / Embalagens de produtos	Box's ou Tambores localizados na área de resíduos no canteiro da NM	Aterro Industrial ou Aterro Sanitário	35 Kg

*Área de Armazenamento Temporário de Resíduos do contrato de Serviços de Manutenção Geral e Reabilitação de Tanques de Armazenamento de Petróleo e Água do Terminal Norte Capixaba (TNC).

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

	ANEXO IV - MODELO DE MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS	Ref.: 2013/2014
	Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda	Contrato: 4600008990

MTR – MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS					Nº. XXX
1 – Gerador Razão Social: _____ CNPJ: _____ Endereço: _____ Município: _____ Estado: _____ CEP: _____ Telefone: _____ Responsável: _____					
2 – Descrição do Resíduo					
Fonte / Origem	Caracterização (nome, composição, odor, cor).	Estado Físico	Código ONU	Quantidade Total	Unidade
Operação					
3 – Transportador Razão Social: _____ CNPJ: _____ Endereço: _____ Município: _____ Estado: _____ Responsável: _____ Telefone: _____ Placa Veículo: _____ Nome do condutor: _____					
4 – Destinatário Razão Social: _____ CNPJ: _____ Endereço: _____ Município: _____ Estado: _____ Responsável: _____ Telefone: _____					
5 – Descrição adicional do Resíduo listado acima:					
6 – Instruções especiais de manuseio e informações adicionais: Vide Ficha de Emergência anexa a este documento.					
7 – Certificação do Gerador: Eu, por meio deste manifesto, declaro que os resíduos acima estão integralmente descritos pelo nome, classificados, embalados e rotulados seguindo as normas vigentes e estão sob todos os aspectos em condições adequadas para transporte de acordo com os regulamentos nacionais e internacionais vigentes.					
(8 – A) Gerador:					
Nome: _____		Assinatura: _____		Data: _____	
(8 – B) Transportador:					
Nome: _____		Assinatura: _____		Data: _____	
(8 – A) Instalação Receptora:					
Nome: _____		Assinatura: _____		Data: _____	
9 – Instruções em caso de discrepância das indicações descritas deste manifesto:					
10 – Instalação receptora: Certificação de recebimento do material perigoso descrito neste manifesto, exceto quando ocorrer o especificado no item nº. 9,					
Nome		Assinatura		Data	
1ª via gerador, 2ª via Transportador, 3ª via Receptor, 4ª via Gerador (Após assinatura do receptor).					


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP



ANEXO V - MODELO DE CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

Ref.: 2013/2014

Empresa:
NM Engenharia e Construções Ltda

Contrato:
4600008990

Página:
23 de 26

Logotipo do certificador

CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS Nº. _____


LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº _____/_____/_____ (Do órgão ambiental do Estado ou município)
Nº CADASTRO TÉCNICO FEDERAL NO IBAMA: _____


Certificamos que foram DESTINADOS <XXX (quantidade por extenso) > toneladas de resíduos Classe <I ou II-A ou II-B> provenientes da **Petrobras Transporte S/A Transpetro**, Unidade Operacional <NOME DA UNIDADE OPERACIONAL>, estabelecida na <ENDEREÇO DA UNIDADE OPERACIONAL>, sob o CNPJ <XX.XXX.XX/XXXX-XX>, no período de <___/___/___ a ___/___/___>, no <informar o método de destino final> da empresa <nome da empresa certificadora>, CNPJ <XX.XXX.XX/XXXX-XX>, conforme manifestos de transporte de resíduos abaixo:

DATA	Nº MTR	PESO

<Cidade, ___ de _____ de 20__ >


Assinaturas:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

 NM ENGENHARIA	ANEXO VI - FICHAS DE PRODUTOS QUÍMICOS	Ref.: 2013/2014
Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda	Contrato: 4600008990	Página: 24 de 26

ANEXO VI

FISPQ'S


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 I.P



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: DILUENTE
FISPQ n°: 7545
Página: 1/5
Data da última revisão: 21/05/2012

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: DILUENTE
Código do produto: 7545
Aplicação: Limpeza, Diluente
Nome da empresa: Solventex Indústria Química Ltda.
Endereço: Av. Jaceguava, 863 - Balneário São José
São Paulo - Cep: 04870-425
Telefone da empresa: (11) 5922-9088 (grande São Paulo) - 0800 55-9088 (outras regiões)
Telefone para emergência: (11) 5979-2769 (grande São Paulo) - 0800 55-9088 (outras regiões)
Número do fax: (11) 5979-2507
E-mail: solven@solventex.com.br - <http://www.solventex.com.br>

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

O produto é um preparado a base de solventes.
Informações sobre componentes perigosos:

Ingredientes	% M/M	Número Cas	Símbolo	Frases R(isco)	TLV ppm	mg/m ³
Álcool etílico	20-30	64-17-5	F	R11	1000	1880
Acetato etila	20-30	141-78-6	F	R11	400	1440
Toluol	50-60	108-88-3	XN	R11-20	50	188
Xilol	2-5	1330-20-7	XN	R10-20/21-38	100	434

Os limites de exposição ocupacional (TLV), foram obtidos no livreto da ACGIH.

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Cuidado - Produto Inflamável

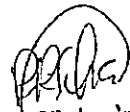
A exposição prolongada sem o uso dos equipamentos de proteção individuais (E.P.I.) ou em ambientes fechados e sem exaustão pode provocar mal estar, tais como: náuseas, tonturas e até desmaios.

A ingestão via oral ou digestiva pode ocasionar envenenamento lento e bastante grave.

Irritação primária da pele.....Irritante

Irritação ocular.....Fortemente irritante

Irritação das mucosas..... Irritante


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: DILUENTE
FISPQ nº: 7545
Página: 2/5
Data da última revisão: 21/05/2012

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: remover o paciente para local amplamente arejado e em seguida procurar um médico levando esta ficha, nunca administre qualquer tipo de substância via oral em pessoas inconscientes.

Contato com a pele: retirar o produto com óleo vegetal (óleo de cozinha) e remover a roupa contaminada, lavar com água em abundância e sabão , ou usar detergente neutro apropriado.

Contato com os olhos: lavar com água fria em abundância por pelo menos 15 minutos, mantê-los abertos e consultar imediatamente um médico.

Ingestão: em caso de ingestão artificial consultar imediatamente um medico e mostrar-lhe a embalagem ou rotulo do produto. Manter o acidentado calmo, não induzir o vômito. Se houver dificuldade em respirar aplicar respiração artificial.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de combate :

Recomendamos : CO₂, Pó Químico, Espuma resistente à álcool e água em spray.

Não Utilizar: Jato de água diretamente no fogo.

Recomendações:

O fogo vai produzir uma densa fumaça preta contendo produtos de combustão perigosos. A exposição a estes produtos pode ser prejudicial a saúde . Usar equipamentos apropriados de respiração .

Resfriar os recipientes com água em spray para evitar a propagação do fogo, e a explosão com o aumento da temperatura e pressão . Não permitir que os produtos de combate ao fogo e os resíduos do incêndio escoem para esgoto e cursos de água . Para limpeza do local consulte o (item 6) .


A queima do produto pode produzir gases perigosos: CO₂, CO e Óxidos de Nitrogênio.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO E VAZAMENTO

Precauções Pessoais: Eliminar fontes de ignição e ventilar a área. Evitar a respiração dos vapores. Usar equipamentos apropriados para respiração recorrer às medidas de proteção relacionadas nos (tens 7 e 8) .

Precaução com meio ambiente : Não deixar que o produto entre em contato com esgotos ou vias de águas pluviais, caso ocorra, informar as autoridades competentes de acordo com as regulamentações locais.

Método para limpeza: Conter e recolher o derramamento com material absorventes , exemplo areia, terra, vermiculita, terra diatomácea. Colocar os resíduos em recipientes adequado para eliminação de acordo com regulamentações locais veja (item 13).


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: DILUENTE
FISPQ nº: 7545
Página: 3/5
Data da última revisão: 21/05/2012

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Os vapores são mais densos que o ar e podem espalhar-se, podendo formar misturas explosivas, providenciar ventilação adequada, o material pode carregar-se eletricamente, utilizar sempre um cabo terra ao transferir o produto. Conservar o recipiente fechado. Manter o produto e as embalagens vazias longe do calor e fontes de ignição. Não devem ser usadas ferramentas faiscantes. Conserve o produto na embalagem original para proteção pessoal veja (item 8). Nunca usar ar comprimido para esvaziar os recipientes, estes não são resistentes a pressão. Evitar concentrações de vapores maiores que o limite de exposição ocupacional – indicados no (item 2) evitar inalação dos vapores do produto.

Evitar o contato com a pele e os olhos, usar calçados, luvas e roupas apropriadas. Não comer, beber ou fumar na área de trabalho.

Armazenagem: Armazenar de acordo com as regulamentações locais. Observar as precauções do rótulo.

Temperatura de armazenagem 5 a 30° C, armazenar em local seco e bem ventilado longe de fontes de calor e da luz direta do sol, não fumar, manter longe de agentes oxidantes tais como: ácidos, alcalinos, aminas e água. Manter as embalagens fechadas e em posição vertical a fim de evitar vazamento.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas técnicas para reduzir a concentração de vapores no ambiente de trabalho:

Ventilação: Providenciar ventilação adequada. Poderá ser utilizado um sistema de exaustão local, com boa ventilação. Se estas medidas não forem suficientes para manter as concentrações de vapores abaixo do limite de exposição, deverão ser utilizados equipamentos de proteção individual apropriados.

Equipamentos de proteção pessoal recomendados: Quando forem detectadas concentrações de vapores superiores ao limite de tolerância deverão ser utilizados equipamentos de proteção respiratória.

Proteção Pessoal

Respiratória: Quando manusear o produto, deve-se utilizar máscaras com filtro químico.

Pele: Deverão ser utilizadas roupas apropriadas para evitar o contato do produto com a pele.

Olhos: Utilizar óculos de segurança para proteger de possíveis esguichos ou respingos.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto:

Estado Físico líquido
Cor incolor
Odor característico

pH: N/A

Ponto de Ebulição (°C)..... 74° -145°

Ponto de Fulgor (°C)..... < 27°

Ponto de Auto ignição (°C)..... > 240°


Limite de Explosividade:

Inferior % 0,9

Superior % 6,0

Densidade 0,850 +/- 002 Voláteis /Volume(%) 100,0

Solubilidade N/A


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: DILUENTE
FISPQ nº: 7545
Página: 4/5
Data da última revisão: 21/05/2012

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estável em condições de armazenagem e manuseio recomendados veja (item 7) quando exposto a altas temperaturas pode produzir produtos perigosos da decomposição tais como monóxido e dióxido de carbono e fumos. Manter longe de agentes oxidantes fortes, alcalinos e ácidos. Nessas circunstância poderá produzir reações exotérmicas que produzem calor.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Para obter informações detalhadas sobre os componentes veja (item 2) uma exposição prolongada com este produto pode provocar enfermidades respiratórias. A exposição à alta concentrações de vapores do solvente, acima do limite de tolerância fixado poderá prejudicar a saúde, com irritação das mucosas, do aparelho respiratório, efeito prejudicial dos rins, fígado e ao sistema nervoso central. Sintomas e sinais que incluem dor de cabeça, vertigem, cansaço, fraqueza muscular, sonolência e em casos extremos a perda de consciência.

O contato repetido e prolongado com o produto pode causar a remoção da gordura natural da pele provocando dermatite. A ingestão acidental pode produzir os seguintes efeitos: irritação da garganta, dor abdominal, sonolência, náuseas, vômitos e diarreia.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

O produto não deve entrar em contato com esgotos, rios, lagos e vias pluviais. Este produto pode conter componentes que são classificados como perigosos para o meio ambiente.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSICÃO

O produto não deve entrar em contato com esgotos em vias pluviais. Não reutilizar as embalagens vazias. A eliminação de resíduos deve estar de acordo com os regulamentos locais. E recomendado incinerar os resíduos. As embalagens vazias devem ser dispostas de acordo com os regulamentos locais.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTES

As informações citadas neste item estão de acordo com leis internacionais de transporte, regidas pela ADR/RID, pelo decreto 8882/83, decreto lei 12063/83, decreto 96.044/88 e portaria 204 para transporte rodoviária e ferroviário, IATA/ICAO para aéreo.

Terra : ADR/RID/GGVS

Classe: 3.3

Guia 26

UN Rn: 1263

Nome do Transporte : UN1263 Tintas/ Líquidos inflamáveis

Mar : IMDG/ GGVSSee

Classe : 3.3

Grupo de Embalagem III

UN nr: 1263

Rótulo 3

Nome próprio da remessa: UN 1263 Tinta/ Líquido inflamáveis

EMS : 3 - 05

Rótulo : 0310 Poluente Marinho - Não

Ar: IATA/CAO


Classe : 3

Grupo de Embalagem : III

UN nr : 1263

Rótulo : 3

Nome próprio da remessa: UN 1263 Tinta/ Líquido inflamáveis


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: DILUENTE
FISPQ nº: 7545
Página: 5/5
Data da última revisão: 21/05/2012


15. REGULAMENTAÇÕES

As informações apresentadas neste item, estão regulamentadas de acordo com a norma NBR 14725 da ABNT.

Símbolo	Xn.
Frases R(isco):	R10 Inflamável. R20/22 Nocivo por inalação e ingestão. R51/53 Tóxico para os organismo aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
Frases S(segurança):	S2 Manter fora do alcance das crianças S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com água S29 Não lavar os resíduos no esgoto. S46 Em caso de ingestão, consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo. S51 Utilizar somente em locais bem ventilados.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES


As instruções contidas nesta FISPQ, baseiam-se em nossos conhecimentos atuais, o consumidor deve ler com atenção e qualquer dúvida entrar em contato pelo telefone **0800 559088** com nosso departamento técnico. É de responsabilidade do consumidor adotar as precauções de segurança ao usar o produto.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS - FISPQ

NOME DO PRODUTO: Solumex 10	FISPQ Nº: 012	DATA DA ÚLTIMA REVISÃO:	NÚMERO DE PAGINAS: 3
1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA			
Nome da Empresa: Q'LIMPE- Indústria e Comércio de Produtos de Limpeza Ltda.		Endereço: Rua Basílio da Gama, s/n, lote32, chácara Parreiral Cidade: Serra ES. CEP: 29264-410	
Telefones da Empresa: (27)3328-1114 (27)3328-1130		Telefones para Emergência: Ceatox: 0800 0148110	
2- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES			
Finalidade: Detergente Alcalino para limpeza de superfície não pintada como chassi, motor e caixa de rodas para remoção de graxas e óleos.		Natureza química comum: Hidróxido de sódio, tensoativos, coadjuvantes, conservante e veículo.	
INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE CONTRIBUAM PARA O PERIGO			
Nº do CAS	Nome químico ou genérico	Faixa de concentração (%)	
N.A	N.A	N.A	
3 - IDENTIFICAÇÕES DE PERIGOS			
NÍVEL DE PERIGO 4- MUITO ALTO 3 - ALTO 2 - MODERADO 1 - LEVE 0 - INSIGNIFICANTE			
Saúde: 0 Fogo: 0 Reatividade: 0			
Perigos mais importantes: N.A.			
Efeitos do produto: N.A Efeitos adversos à saúde humana: N.A Perigos específicos: N.A			
4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS			
Medidas de primeiros socorros: Inalação: Remover a vítima para local arejado e procurar assistência médica, levando a embalagem do produto. Se a vítima não estiver respirando, proceder à respiração artificial. Se a respiração estiver difícil, administrar oxigênio. Contato com a pele: Lavar imediatamente a área afetada com água em abundância. Em caso de irritação, procurar assistência médica levando a embalagem do produto. Contato com os olhos: Lavar com água em abundância por pelo menos 15 minutos. Procurar assistência médica, levando a embalagem do produto. Ingestão: Procurar assistência médica imediatamente. Se a vítima estiver consciente fazer beber água. Quais ações devem ser evitadas: Em caso de ingestão acidental, não provocar o vômito. Não administrar nada por via oral a uma pessoa inconsciente.			
5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCENDIO			
Meios de extinção apropriados: CO ₂ , pó químico seco.			
Precauções pessoais: Remoções de fontes de ignição: Não aplicável, pois o produto não é inflamável. Controle de poeira: Não aplicáveis vapores ou pós não serão formados. Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Utilizar luvas e botas de borracha, avental de PVC e óculos de segurança durante a limpeza, de modo a evitar o contato direto do produto com os olhos, mucosas e pele. Utilizar máscara química quando ocorrer exposição direta. Precauções ao meio ambiente: Produto corrosivo pode comprometer flora e fauna, quando utilizado puro. Métodos para limpeza: Neutralização: Não tocar no produto derramado sem os EPI's recomendados, estancar o vazamento se isso for feito sem risco. Vazamento deve ser contidos e absorvidos com areia e guardados em recipiente para posterior descarte. Lavar a área afetada com água em abundância.			


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio:

Medidas técnicas:

Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI) para evitar contato direto com o produto.

Orientação para o manuseio Seguro: Lavar as mãos com água após o manuseio.

Armazenamento:

Medidas técnicas apropriadas: Não reutilizar a embalagem vazia para outros fins. Manter o produto em sua embalagem original.

Condições de armazenamento:

Adequadas: Manter a embalagem fechada. Manter fora do alcance de crianças e animais domésticos.

Produtos e materiais incompatíveis: Evitar agentes oxidantes fortes ácidos e bases.

Materiais seguros para embalagens:

Recomendados: Usar plástico.

Inadequado: Embalagens metálicas.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Equipamento de proteção individual apropriado:

Proteção respiratória: Máscara semi-facial com filtro de proteção respiratória.

Proteção das mãos: Luvas de proteção impermeável (PVC, POLIETILENO OU NEOPRENE) em atividades de contato direto como produto.

Proteção dos olhos: Fazer uso de óculos de segurança.

Proteção da pele e do corpo: Utilizar botas de borracha e avental de PVC.

Medidas de higiene: Adotar as boas práticas de higiene e segurança industrial e seguir as recomendações constantes no rótulo.

Precauções especiais: Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir a CA (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias (de produtos químicos) para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9.

Medidas de higiene: Roupas, luvas, calçados, EPI's devem ser limpos antes de sua reutilização. Use sempre para a higiene pessoal: água quente, sabão e cremes de limpeza. Lavar as mãos antes de ir ao banheiro, comer ou beber. Não usar gasolina, óleo diesel ou outro solvente derivado de petróleo para a higiene pessoal. Bons procedimentos operacionais e de higiene industrial ajudam a reduzir os riscos no manuseio de produtos químicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico: Líquido Viscoso.

Cor: Branco

Odor: Característico.

pH: 14,0

Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:
Faixa de temperatura de ebulição: N.A.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas:

Instabilidade: Estável em condições normais de temperatura e pressão.

Reações perigosas:

Materiais e substâncias incompatíveis: não

Produtos perigosos da decomposição: não

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda: Não se aplica.

Olhos: O contato do produto com os olhos ou mucosas pode causar irritação.

Pele: Evitar contato prolongado com a pele o mesmo, pode causar irritação.

Vias respiratórias: Evitar a inalação direta do produto.

Efeitos locais: O produto é irritante para olhos, mucosas e pele.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Impacto ambiental: Biodegradabilidade: > 98%. Facilmente biodegradável.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição:


Produto: Despejo de resíduos: esgoto, produto biodegradável.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestres: Manter a integridade da embalagem

Empilhamento máximo de quatro caixas (no caso das bombonas de 5 litros).


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

Manter as caixas viradas para cima.

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo:

Mantenha o produto fora do alcance de crianças e animais domésticos. Não utilizar para desinfecção de ambientes.

Não utilizar para desinfecção de frutas, verduras e congêneres. Não misturar com produtos a base de amônia.

Evitar o contato com os olhos e a pele; evitar a inalação do produto. Não ingerir. Não reutilize o vasilhame para outros fins. Não utilizar em recipientes metálicos; lavar os objetos e utensílios utilizados como medida de precaução antes de reutilizá-los. Não dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente. Em caso de contato com os olhos, lavar com água em abundância. Se ingerido, consultar de imediato o Centro de Intoxicação ou Serviço de Saúde mais próximo.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9.

Funcionários que manipulam produtos químicos, em geral, devem ser monitorados biologicamente conforme o PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) da NR-7.

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las. Os dados dessa Ficha referem-se a um produto específico e possa não ser válido onde esse produto estiver sendo usado em combinação com outros. Com os fatos desta ficha, não pretendem estabelecer informações absolutas e definitivas sobre o produto e seus riscos, mas subsidiar com informações, diante do que se conhecem, os seus funcionários e clientes para sua proteção individual, manutenção da continuidade operacional e preservação do Meio Ambiente.

SIGLAS UTILIZADAS:

N.A. = Não se Aplica.

PPRA = Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PCMSO = Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

As informações aqui contidas são meramente orientações e são dadas de boa fé, sem que incorra em responsabilidade, expressa ou implícita. Caso haja necessidade de esclarecimentos ou informações adicionais, consultar o Departamento de Suporte Técnico da Q'LIMPE Indústria e Comércio de Produtos de Limpeza Ltda.

As informações baseiam-se em nossos conhecimentos atuais.

Elaborado em 18 de Janeiro de 2011.

Romualdo Amaro Dos Santos – Químico responsável.
CRQ: XXI Nº 21400015.

17 - REGISTROS OFICIAIS

Licença Ambiental: LAS 68/2011

Habite-se Sanitário: 35535628

Licença Sanitária Estadual sob número 41988248

ANVISA: 25352.096675/20008-45

Autorização ANVISA Nº: 3.03.926-4

Polícia Federal: CNAE 2099 -1 / 99

IBAMA: 5065611



Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



The Chemical Company

Ficha de Segurança

página: 1/10

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

1. Identificação do produto e da empresa

GLASURIT ESM BR PRETO

Empresa:

BASF S.A.
Av. Brigadeiro Faria Lima, 3600
04538-132 São Paulo, São Paulo, BRASIL
Telefone: +55 11 3043-2273
Número de fax: +55 11 3043-3131
Endereço de email: ehs-brasil@basf.com

Informação em caso de emergência:

Telefone: 0800-0112273 / +55 12 3128-1590

2. Composição e informações sobre os ingredientes

Tipo de produto: preparado

Natureza química

solução aquosa, modificado com resina, compostos vinílicos, solvente orgânico, pigmento


Ingredientes que contribuem para o perigo

| butanona-oxima

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %
número-CAS: 96-29-7
Número CE: 202-496-6
número de índice: 616-014-00-0
Símbolo (s) de perigo: Xn
Frases R: 21, 40, 41, 43

| aguarrás

conteúdo (W/W): > 25 % - <= 50 %
número-CAS: 8006-64-2
Número CE: 232-350-7
número de índice: 650-002-00-6
Símbolo (s) de perigo: Xn, N


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

| Frases R: 10, 20/21/22, 36/38, 43, 51/53, 65

| terebentina

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %
| Símbolo (s) de perigo: N, Xn
| Frases R: 10, 20/21/22, 36/38, 43, 51/53, 65

| Solvente de nafta (petróleo), aromática leve; nafta de baixo ponto de ebulição

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %
| número-CAS: 64742-95-6
| Número CE: 265-199-0
| número de índice: 649-356-00-4
| Símbolo (s) de perigo: Xn, N
| Frases R: 10, 65, 66, 67, 51/53

Caso se mencionem substâncias perigosas, no capítulo 16 encontram-se os símbolos de perigos e as frases R.

3. Identificação dos perigos

Efeitos do produto: Nocivo.
Perigosos para o ambiente.
Inflamável.
Pode causar sensibilização se atingir a pele.
Nocivo por inalação, se atingir a pele e por ingestão.
Irritante para os olhos e pele.
Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.


4. Medidas de primeiros socorros

Indicações gerais:
Em caso de dúvida, ou quando os sintomas persistirem, procurar um médico. Nunca dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente.

Após inalação:
Retirar a pessoa atingida da zona de perigo. Manter o paciente aquecido e em repouso. Caso a respiração esteja irregular ou parada, efetuar respiração artificial. Consultar um médico. Em caso de perigo de desmaio, deitar e transportar em posição lateral estável.

Após contato com a pele:
Remover as roupas contaminadas. Lavar a pele com sabão e água e enxaguar com bastante água. NÃO utilizar solventes ou diluentes.

Após contato com os olhos:
As lentes de contato devem ser removidas. Manter as pálpebras abertas e lavar abundantemente com água fresca e limpa, ou com uma solução especial para a lavagem dos olhos. Consultar um médico.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 14.09.2009

Após ingestão:

Em caso de ingestão acidental, consultar imediatamente um médico. Manter a vítima em repouso.
Não provocar vômitos.

5. Medidas de combate a incêndio

Meios de extinção apropriados:

Espuma (resistente ao álcool), dióxido de carbono, pó, água pulverizada. Evitar que a água de extinção seja drenada para o esgoto ou atinja qualquer curso de água.

Meios de extinção não apropriados:

jato de água

Perigos específicos:

Em caso de incêndio, é gerado um fumo negro e espesso. A inalação dos produtos da decomposição pode causar sérios efeitos para a saúde.

Indicações adicionais:

Resfriar os recipientes fechados que se encontrarem nas proximidades do incêndio.

Equipamento especial de proteção para os bombeiros:

Um equipamento de proteção respiratória adequado pode ser requerido.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Precauções pessoais:

Evitar que atinja a pele e os olhos. Manter afastado de fontes de ignição. Não inalar vapores, fumos e névoas de pulverização. Garantir ventilação adequada. Não inalar os vapores.

Precauções ao meio ambiente:

Não permitir que atinja canalizações ou cursos d'água. Em caso de poluição de rios, lagos, ou drenagem para esgotos, entrar em contato com as autoridades competentes de acordo com a legislação local.

Métodos de limpeza:

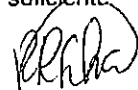
Drenar e recolher o produto derramado com materiais absorventes não inflamáveis (exemplo: areia, terra, diatomito, vermiculita) e recolhê-lo para um recipiente adequado para posterior eliminação de acordo com a legislação local. Limpar, de preferência com detergente, e evitar a utilização de solventes.

7. Manuseio e armazenamento

Manuseio

Medidas técnicas:

Garantir ventilação adequada. Deverão ser considerados os valores limites de exposição no local de trabalho específicos ao país, relativos aos produtos mencionados no capítulo 2. Isso pode ser conseguido através do uso de exaustão local e boa extração geral. Caso isso não seja suficiente


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

para manter as concentrações abaixo dos valores limite no local de trabalho, deverá ser usado um equipamento de proteção respiratória autorizado para esse fim.

Precauções/ Orientações para manuseio seguro:

Evitar que atinja a pele e os olhos. Evitar a formação de vapores em concentrações inflamáveis, explosivas ou acima dos limites de exposição ocupacional. Evitar a inalação de pó de polimento. Proibido fumar, comer ou beber na área de aplicação. Para o equipamento de proteção pessoal, ver seção 8. Observar a legislação sobre segurança e proteção. O material pode carregar-se eletrostaticamente: durante a armazenagem e transferência, ligar os recipientes à terra. Recomenda-se o uso de vestuário antiestático, incluindo o calçado. Panos de limpeza, papel absorvente, roupa de proteção e outros meios auxiliares contaminados com este material são susceptíveis de inflamação espontânea algumas horas mais tarde. Para evitar o perigo de incêndio, todos os materiais utilizados devem ser embebidos em água e conservados num recipiente de metal fechado. Material sujo deve ser retirado do local de trabalho ao fim de cada dia de trabalho e armazenado fora do edifício. Os vapores oriundos de solventes são mais densos que o ar e espalham-se sobre o chão. Os vapores formam misturas explosivas quando em contato com o ar. Manter os recipientes sempre secos e bem fechados e em locais frescos e bem ventilados. Evitar todas as fontes de ignição: calor, faíscas, chama acesa. Não inalar vapores, fumos e névoas de pulverização. Não utilizar ferramentas que produzam centelhas.

Armazenamento

Condições de armazenamento adequadas: Os equipamentos elétricos devem estar protegidos contra explosões de acordo com as normas regulamentadoras. O piso deve ser de material eletricamente condutivo e ser impermeável aos materiais armazenados. Manter os recipientes bem fechados. Nunca utilizar pressão para esvaziar os recipientes, estes não são resistentes a pressão. Fechar cuidadosamente os recipientes abertos e guardar em posição vertical para evitar vazamentos. É proibido fumar. Proibir o acesso de pessoas não autorizadas. Consulte as Fichas de Informações Técnicas para informações mais detalhadas. Conservar sempre em recipientes que correspondem à embalagem original. Observar as indicações contidas no rótulo. Armazenar em ambiente seco, bem ventilado. Proteger da ação direta do sol. Manter afastado de fontes de ignição. Manter afastado do calor.

Produtos e materiais incompatíveis:


Manter afastados de agentes oxidantes, soluções ácidas fortes e soluções alcalinas fortes.

8. Controle de exposição e proteção individual

Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional:

8006-64-2: aguarrás
Valor TWA 20 ppm (ACGIH)


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

Equipamento de proteção individual

Proteção respiratória:

Colaboradores expostos a concentrações acima dos limites de exposição ocupacional devem, utilizar proteção respiratória adequada. O lixamento a seco, o corte e/ou a soldagem autógenos da película de tinta curada, podem provocar a formação de poeiras e/ou de fumos perigosos. Se possível, utilizar o lixamento a úmido. Se, ainda que exista no local um sistema de exaustão, não for possível evitar a exposição, então será indispensável usar um aparelho de proteção respiratória adequado. Em caso de contato com aerossóis, usar meia máscara facial de proteção respiratória A1P2.

Proteção das mãos:

Para mais informações sobre o tempo de penetração, favor consultar o fabricante da luva. Dados provenientes de informações dos fabricantes de luvas, dos fabricantes de matérias primas ou de informações literárias sobre as substâncias contidas no produto. As luvas de proteção devem ser testadas para verificar a sua aptidão para as características específicas do local de trabalho (por exemplo: resistência mecânica, compatibilidade com o produto, propriedades antiestáticas, etc.). Seguir as instruções e informações fornecidas pelo fabricante sobre a utilização, armazenagem, manutenção e substituição das luvas. As luvas devem ser substituídas quando danificadas ou quando apresentarem os primeiros sinais de desgaste. Para maior proteção, recomenda-se a utilização de um creme de barreira para proteção da pele. Usar luvas de proteção. Por exemplo: são adequadas as luvas de proteção contra agentes químicos certificadas conforme a norma EN 374

Proteção dos olhos:

É necessário em caso de perigo de contato com os olhos.

Proteção da pele e do corpo:

Usar vestuário anti-estático e ignífugo à base de fibras naturais e / ou fibras sintéticas resistentes a temperaturas elevadas.

9. Propriedades físico-químicas


Estado físico: líquido
Forma: líquido
Cor: preto
Odor: característico

Valor do pH: não aplicável

Temperaturas específicas ou faixas de temperaturas nas quais ocorrem mudanças de estado físico
Intervalo de ebulição:

Dados não disponíveis.

Ponto de fulgor: 38 °C
Limite de explosividade superior:
Dados não disponíveis.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

Limite de explosividade inferior:
Dados não disponíveis.

Densidade: 0,929 g/cm³

Miscibilidade com água:
não solúvel

Tempo de escoamento: 100 s (DIN EN ISO 2431; 6 mm)

10. Estabilidade e reatividade

Instabilidade:
O produto é estável se armazenado e manuseado como descrito/indicado.

Reações perigosas:
Não haverá reações perigosas, se as prescrições/ indicações para a armazenagem e manuseio forem respeitadas.

Materiais ou substâncias incompatíveis:
Manter afastado de materiais fortemente ácidos ou alcalinos bem como de oxidantes para evitar reações exotérmicas.

A altas temperaturas poderão ser gerados produtos de decomposição perigosos, como p. ex. monóxido de carbono, dióxido de carbono, fumo e óxidos nítricos.


11. Informações toxicológicas

Toxicidade aguda

Avaliação da toxicidade aguda:
O preparado foi avaliado de acordo com os métodos convencionais da Diretiva de Substâncias e Preparações Perigosas 1999/45/CE. Para mais detalhes, consultar as seções 2 e 15. A inalação de concentrações de solventes superiores ao limite máximo de exposição no local de trabalho, poderá causar graves efeitos para a saúde, tais como: irritação das mucosas e no sistema respiratório, danos nos rins e no fígado, bem como lesões no sistema nervoso central. Indícios e sintomas: dores de cabeça, tonturas, cansaço, debilidade muscular, sonolência e, em casos excepcionais, inconsciência. A inalação repetida ou continuada de concentrações de solventes acima do valor limite de exposição definido para o ar do local de trabalho pode provocar o aparecimento de perturbações prolongadas do sistema nervoso central, como a encefalopatia crônica tóxica, incluindo alterações do comportamento e falhas da memória. Os solventes podem causar alguns dos efeitos acima indicados por absorção cutânea. O contato repetido ou prolongado com o produto prejudica a secreção sebácea natural da pele e pode provocar dermatite de contato não alérgica e/ou absorção através da pele. Respingos de solventes podem causar irritações nos olhos e efeitos reversíveis.

12. Informações ecológicas

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

Ecotoxicidade

Avaliação da toxicidade aquática:

Não existem resultados experimentais para este produto. A preparação foi avaliada pelo método convencional da Diretiva 1999/45/EG, relativa às Substâncias e Preparações Perigosas e é classificada de acordo com as suas propriedades ecotoxicológicas. Para detalhes consulte os capítulos "Identificação dos perigos" e "Regulamentações". Não permitir que atinja canalizações ou cursos d'água.

Persistência e degradabilidade

Avaliação da biodegradabilidade e eliminação (H2O):

Biodegradabilidade das substâncias perigosas para o ambiente indicadas na seção 2:

| Indicações para: terebentina
| Indicações para a eliminação:
| Dados não disponíveis.

| Indicações para: Solvente de nafta (petróleo), aromática leve; nafta de baixo ponto de ebulição
| Indicações para a eliminação:
| 78 % (28 Dias) (OECD 301F; ISO 9408; 92/69/GEE, C.4-D) (aeróbio, lodo ativado, doméstico)

| Indicações para: aguarrás
| Indicações para a eliminação:
| 52 % formação de CO2 do valor teórico (28 Dias) (OECD 301B; ISO 9439; 92/69/EEC, C.4-C)
(aeróbio, lodo ativado, doméstico, não adaptado) Dificilmente biodegradável (segundo critérios OECD)

13. Considerações sobre tratamento e disposição

Métodos de tratamento e disposição

Produto: Observar as prescrições legais locais e nacionais.

Restos de produtos: Observar as prescrições legais locais e nacionais.

Embalagem usada:

Embalagens usadas devem ser esvaziadas o melhor possível e ser eliminadas como a substância/ produto.


Descartar em conformidade com as regulamentações nacionais, estaduais e locais.

14. Informações sobre transporte

Transporte Terrestre

Rodoviário

| Classe de Risco: 3
| Grupo de Embalagem: III
| Número ONU: 1263


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
 Data / revisada: 14.09.2009
 Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS_GEN_BR/PT)
 Data de impressão 14.09.2009

Rótulo de Risco: 3
 Número de Risco: 30
 Nome apropriado para embarque: TINTA

Ferroviário

Classe de Risco: 3
 Grupo de Embalagem: III
 Número ONU: 1263
 Rótulo de Risco: 3
 Número de Risco: 30
 Nome apropriado para embarque: TINTA

Transporte Fluvial

Classe de Risco: 3
 Grupo de Embalagem: III
 Número ONU: 1263
 Rótulo de Risco: 3
 Número de Risco: 30
 Nome apropriado para embarque: TINTA

Transporte Marítimo

IMDG

Classe de Risco: 3
 Grupo de Embalagem: III
 Número ONU: 1263
 Rótulo de Risco: 3, EHSM
 Poluente Marinho: SIM
 Nome apropriado para embarque: TINTAS (contém TEREBENTINA)

Sea transport

IMDG

Hazard class: 3
 Packing group: III
 UN Number: 1263
 Hazard label: 3, EHSM
 Marine pollutant: YES
 Proper shipping name: PAINT (contains TURPENTINE)

Transporte Aéreo

IATA/ICAO

Classe de Risco: 3
 Grupo de Embalagem: III



Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

Número ONU: 1263
Rótulo de Risco: 3
Nome apropriado para embarque: TINTAS

**Air transport
IATA/ICAO**

Hazard class: 3
Packing group: III
UN Number: 1263
Hazard label: 3
Proper shipping name: PAINT

15. Regulamentações

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo.

Rotulagem conforme Diretiva 1999/45/CE:

Simbolo (s) de perigo

Xn Nocivo.
N Perigoso para o ambiente.

Frases R

R10 Inflamável.
R43 Pode causar sensibilização se atingir a pele.
R20/21/22 Nocivo por inalação, se atingir a pele e por ingestão.
R36/38 Irritante para os olhos e pele.
R51/53 Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

Frases S

S51 Utilizar somente em locais bem ventilados.
S61 Evitar a emissão para o ambiente. Consultar instruções específicas/fichas de segurança.
S36/37 Usar vestuário de proteção e luvas adequadas.

Componente (s) perigoso (s) determinantes para a etiquetagem: TEREBENTINA

16. Outras informações


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 14.09.2009
Produto: GLASURIT ESM BR PRETO

Versão: 2.0

(271534/SDS GEN BR/PT)
Data de impressão 14.09.2009

Uso do produto
Uso recomendado: Pulverizável


No caso de misturas, observar as fichas de segurança de todos os componentes. Reservado exclusivamente a usos profissionais.

Informação detalhada das frases R e dos símbolos de perigo indicados no capítulo "Composição/ indicações sobre os componentes":

Xn	Nocivo.
N	Perigoso para o ambiente.
21	Nocivo se atingir a pele.
40	Possibilidade de efeitos cancerígenos.
41	Risco de lesões oculares graves.
43	Pode causar sensibilização se atingir a pele.
10	Inflamável.
20/21/22	Nocivo por inalação, se atingir a pele e por ingestão.
36/38	Irritante para os olhos e pele.
51/53	Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
65	Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.
66	Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida.
67	Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.

Linhas verticais na margem esquerda indicam alteração da versão atual.

Os dados contidos nesta publicação baseiam-se na nossa experiência e conhecimento atual, descrevendo o produto apenas considerando os requerimentos de segurança. Os dados não descrevem as propriedades do produto (especificação do produto). Não garante que certas propriedades ou a adequabilidade do produto para uma aplicação específica sejam deduzidos dos dados contidos na ficha de dados de segurança. É responsabilidade do receptor/ receptor do produto assegurar que os direitos de propriedade, leis e regulamentações existentes sejam devidamente observados/ respeitados.


Rosângela Ribeiro de Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



The Chemical Company

Ficha de Segurança

página: 1/10

BASF Ficha de Segurança

Data / revisada: 20.10.2008

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

Versão: 1.0

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

1. Identificação do produto e da empresa

GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

Empresa:

BASF S.A.

Av. Brigadeiro Faria Lima, 3600

04538-132 São Paulo, São Paulo, BRASIL

Telefone: +55 11 3043-2273

Número de fax: +55 11 3043-3131

Endereço de email: ehs-brasil@basf.com

Informação em caso de emergência:

Telefone: 0800-0112273 / +55 12 3128-1590

2. Composição/ indicações sobre os componentes

Tipo de produto: preparado

Natureza química

modificado com resina, compostos vinílicos, solvente orgânico, pigmento, água (conteúdo (W/W): 0)

Ingredientes que contribuem para o perigo

butanona-oxima

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %


número-CAS: 96-29-7

Número CE: 202-496-6

número de índice: 616-014-00-0

Símbolo (s) de perigo: Xn

Frases R: 21, 40, 41, 43


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS_GEN_BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

aguarrás

conteúdo (W/W): > 25 % - <= 50 %
número-CAS: 8006-64-2
Número CE: 232-350-7
número de índice: 650-002-00-6
Símbolo (s) de perigo: Xn, N
Frases R: 10, 20/21/22, 36/38, 43, 51/53, 65

dióxido de titânio

conteúdo (W/W): > 1 % - <= 2,5 %
número-CAS: 13463-67-7
Número CE: 236-675-5

Solvente nafta (petróleo), levemente aromático

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %
Símbolo (s) de perigo: N, Xn
Frases R: 51/53, 65, 66, 67, 10

terebentina

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %
Símbolo (s) de perigo: N, Xn
Frases R: 10, 20/21/22, 36/38, 43, 51/53, 65

Nafta (petróleo), pesada hidrogenodessulfurizada

conteúdo (W/W): > 0,1 % - <= 1 %
número-CAS: 64742-82-1
Símbolo (s) de perigo: N, Xn
Frases R: 51/53, 65

Caso se mencionem substâncias perigosas, no capítulo 16 encontram-se os símbolos de perigos e as frases R.

3. Identificação dos perigos

Efeitos do produto: Nocivo.

Perigoso para o ambiente.

Inflamável.

Podê causar sensibilização se atingir a pele.

Nocivo por inalação, se atingir a pele e por ingestão.

Irritante para os olhos e pele.

Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

4. Medidas de primeiros socorros

Indicações gerais:

Em caso de dúvida, ou quando os sintomas persistirem, procurar um médico. Nunca administrar nada por via oral a pessoas inconscientes.



Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

Após inalação:

Retirar a pessoa atingida da zona de perigo. Manter o paciente aquecido e em repouso. Caso a respiração esteja irregular ou parada, efetuar respiração artificial. Consultar um médico. Em caso de perigo de desmaio, deitar e transportar em posição lateral estável.

Após contato com a pele:

Remover as roupas contaminadas. Lavar a pele com sabão e água e enxaguar com bastante água. NÃO utilizar solventes ou diluentes.

Após contato com os olhos:

As lentes de contato devem ser removidas. Manter as pálpebras abertas e lavar abundantemente com água fresca e limpa, ou com uma solução especial para a lavagem dos olhos. Consultar um médico.

Após ingestão:

Em caso de ingestão acidental, consultar imediatamente um médico. Manter a vítima em repouso. Não provocar vômitos.

5. Medidas de combate a incêndio

Meios de extinção apropriados:

Espuma (resistente ao álcool), dióxido de carbono, pó, água pulverizada. Evitar que a água de extinção seja drenada para o esgoto ou atinja qualquer curso de água.

Meios de extinção não apropriados:

jato de água

Perigos específicos:

Em caso de incêndio, é gerado um fumo negro e espesso. A inalação dos produtos da decomposição pode causar sérios efeitos para a saúde.

Indicações adicionais:

Resfriar os recipientes fechados que se encontrarem nas proximidades do incêndio.

Equipamento especial de proteção para os bombeiros:

Um equipamento de proteção respiratória adequado pode ser requerido.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Precauções pessoais:


Evitar que atinja a pele e os olhos. Manter afastado de fontes de ignição. Não inalar vapores, fumos e névoas de pulverização. Garantir ventilação adequada. Não inalar os vapores.

Precauções ao meio ambiente:

Não permitir que atinja canalizações ou cursos d'água. Em caso de poluição de rios, lagos, ou drenagem para esgotos, entrar em contato com as autoridades competentes de acordo com a legislação local.

Métodos de limpeza:

Drenar e recolher o produto derramado com materiais absorventes não inflamáveis (exemplo: areia, terra, diatomito, vermiculita) e recolhê-lo para um recipiente adequado para posterior eliminação de


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

acordo com a legislação local. Limpar, de preferência com detergente, e evitar a utilização de solventes.

7. Manuseio e armazenamento

Manuseio

Medidas técnicas:

Garantir ventilação adequada. Deverão ser considerados os valores limites de exposição no local de trabalho específicos ao país, relativos aos produtos mencionados no capítulo 2. Isso pode ser conseguido através do uso de exaustão local e boa extração geral. Caso isso não seja suficiente para manter as concentrações abaixo dos valores limite no local de trabalho, deverá ser usado um equipamento de proteção respiratória autorizado para esse fim.

Precauções/ Orientações para manuseio seguro:

Evitar que atinja a pele e os olhos. Evitar a formação de vapores em concentrações inflamáveis, explosivas ou acima dos limites de exposição ocupacional. Evitar a inalação de pó de polimento. Proibido fumar, comer ou beber na área de aplicação. Para o equipamento de proteção pessoal, ver seção 8. Observar a legislação sobre segurança e proteção. O material pode carregar-se eletrostaticamente: durante a armazenagem e transferência, ligar os recipientes à terra. Recomenda-se o uso de vestuário antiestático, incluindo o calçado. Os vapores oriundos de solventes são mais densos que o ar e espalham-se sobre o chão. Os vapores formam misturas explosivas quando em contato com o ar. Manter os recipientes sempre secos e bem fechados e em locais frescos e bem ventilados. Evitar todas as fontes de ignição: calor, faíscas, chama acesa. Não inalar vapores, fumos e névoas de pulverização. Não utilizar ferramentas que produzam centelhas.

Armazenamento

Condições de armazenamento adequadas: Os equipamentos elétricos devem estar protegidos contra explosões de acordo com as normas regulamentadoras. O piso deve ser de material eletricamente condutivo e ser impermeável aos materiais armazenados. Manter os recipientes bem fechados. Nunca utilizar pressão para esvaziar os recipientes, estes não são resistentes a pressão. Fechar cuidadosamente os recipientes abertos e guardar em posição vertical para evitar vazamentos. É proibido fumar. Proibir o acesso de pessoas não autorizadas. Consulte as Fichas de Informações Técnicas para informações mais detalhadas. Conservar sempre em recipientes que correspondem à embalagem original. Observar as indicações contidas no rótulo. Armazenar em ambiente seco, bem ventilado. Proteger da ação direta do sol. Manter afastado de fontes de ignição. Manter afastado do calor.


Produtos e materiais incompatíveis:

Manter afastados de agentes oxidantes, soluções ácidas fortes e soluções alcalinas fortes.

8. Controle de exposição e proteção individual

Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

8006-64-2: aguarrás

Valor TWA 20 ppm (ACGIH)

13463-67-7: dióxido de titânio

Valor TWA 10 mg/m³ (ACGIH)

Equipamento de proteção individual

Proteção respiratória:

Colaboradores expostos a concentrações acima dos limites de exposição ocupacional devem, utilizar proteção respiratória adequada. O lixamento a seco, o corte e/ou a soldagem autôgenos da película de tinta curada, podem provocar a formação de poeiras e/ou de fumos perigosos. Se possível, utilizar o lixamento a úmido. Se, ainda que exista no local um sistema de exaustão, não for possível evitar a exposição, então será indispensável usar um aparelho de proteção respiratória adequado. Em caso de contato com aerossóis, usar meia máscara facial de proteção respiratória A1P2.

Proteção das mãos:

luvas de nitrilo - espessura do material: 1,25 mm

Para mais informações sobre o tempo de penetração, favor consultar o fabricante da luva.

Dados provenientes de informações dos fabricantes de luvas, dos fabricantes de matérias primas ou de informações literárias sobre as substâncias contidas no produto.

As luvas de proteção devem ser testadas para verificar a sua aptidão para as características específicas do local de trabalho (por exemplo: resistência mecânica, compatibilidade com o produto, propriedades antiestáticas, etc.).

Seguir as instruções e informações fornecidas pelo fabricante sobre a utilização, armazenagem, manutenção e substituição das luvas.

As luvas devem ser substituídas quando danificadas ou quando apresentarem os primeiros sinais de desgaste. Para maior proteção, recomenda-se a utilização de um creme de barreira para proteção da pele.

Usar luvas de proteção. Por exemplo: são adequadas as luvas de proteção contra agentes químicos certificadas conforme a norma EN 374

Proteção dos olhos:

É necessário em caso de perigo de contato com os olhos.

Proteção da pele e do corpo:


Usar vestuário anti-estático e ignífugo à base de fibras naturais e / ou fibras sintéticas resistentes a temperaturas elevadas.

9. Propriedades físico-químicas

Estado físico:	líquido
Forma:	líquido
Cor:	azul
Odor:	característico

Valor do pH:
não aplicável

Temperaturas específicas ou faixas de temperaturas nas quais ocorrem mudanças de estado físico


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

Intervalo de ebulição: Dados não disponíveis.

Ponto de fulgor: 38 °C

Limite de explosividade superior: Dados não disponíveis.

Limite de explosividade inferior: Dados não disponíveis.

Densidade: 0,9515 g/cm³

Miscibilidade com água: não solúvel

Tempo de escoamento: 100 s (DIN EN ISO 2431; 6 mm)

10. Estabilidade e reatividade

Instabilidade:

O produto é estável se armazenado e manuseado como descrito/indicado.

Reações perigosas:

Não haverá reações perigosas, se as prescrições/ indicações para a armazenagem e manuseio forem respeitadas.

Materiais ou substâncias incompatíveis:

Manter afastado de materiais fortemente ácidos ou alcalinos bem como de oxidantes para evitar reações exotérmicas.


A altas temperaturas poderão ser gerados produtos de decomposição perigosos, como p. ex. monóxido de carbono, dióxido de carbono, fumo e óxidos nítricos.

11. Informações toxicológicas

Toxicidade aguda

Avaliação da toxicidade aguda:

O preparado foi avaliado de acordo com os métodos convencionais da Diretiva de Substâncias e Preparações Perigosas 1999/45/CE. Para mais detalhes, consultar os seções 2 e 15. A inalação de concentrações de solventes superiores ao limite máximo de exposição no local de trabalho, poderá causar graves efeitos para a saúde, tais como: irritação das mucosas e no sistema respiratórios, danos nos rins e no fígado, bem como lesões no sistema nervoso central. Indícios e sintomas: dores de cabeça, tonturas, cansaço, debilidade muscular, sonolência e, em casos excepcionais, inconsciência. A inalação repetida ou continuada de concentrações de solventes acima do valor limite de exposição definido para o ar do local de trabalho pode provocar o aparecimento de perturbações prolongadas do sistema nervoso central, como a encefalopatia crônica tóxica, incluindo alterações do comportamento e falhas da memória. Os solventes podem causar alguns dos efeitos acima indicados por absorção cutânea. O contato repetido ou prolongado com o produto prejudica a secreção sebácea natural da pele e pode provocar dermatite de contato não alérgica e/ou absorção através da pele. Respingos de solventes podem causar irritações nos olhos e efeitos reversíveis.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

12. Informações ecológicas

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Ecotoxicidade

Avaliação da toxicidade aquática:

Não existem resultados experimentais para este produto. A preparação foi avaliada pelo método convencional da Diretiva 1999/45/EG, relativa às Substâncias e Preparações Perigosas e é classificada de acordo com as suas propriedades ecotoxicológicas. Para detalhes consulte os capítulos "Identificação dos perigos" e "Regulamentações". Não permitir que atinja canalizações ou cursos d'água.

Persistência e degradabilidade

Avaliação da biodegradabilidade e eliminação (H₂O):

Biodegradabilidade das substâncias perigosas para o ambiente indicadas na seção 2:

Indicações para: terebentina

Indicações para a eliminação:

Dados não disponíveis.

Indicações para: Solvente de nafta (petróleo), aromática leve; nafta de baixo ponto de ebulição

Indicações para a eliminação:

78 % (28 Dias) (OECD 301F; ISO 9408; 92/69/CEE, C.4-D) (aeróbio, lodo ativado, doméstico)

Fácilmente biodegradável (Segundo critérios OECD)

Indicações para: aguarrás

Indicações para a eliminação:

52 % formação de CO₂ do valor teórico (28 Dias) (OECD 301B; ISO 9439; 92/69/EEC, C.4-C)

(aeróbio, lodo ativado, doméstico, não adaptado) Difícilmente biodegradável (segundo critérios OECD)

Indicações para: Nafta (petróleo), pesada hidrogenodessulfurizada

Indicações para a eliminação:

Dados não disponíveis.

13. Considerações sobre tratamento e disposição

Métodos de tratamento e disposição


Produto: Observar as prescrições legais locais e nacionais.

Restos de produtos: Observar as prescrições legais locais e nacionais.

Embalagem usada:

Embalagens usadas devem ser esvaziadas o melhor possível e ser eliminadas como a substância/ produto.

Descartar em conformidade com as regulamentações nacionais, estaduais e locais.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN_BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

14. Informações sobre transporte

Transporte Terrestre

Rodoviário

Classe de Risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Número ONU: 1263
Rótulo de Risco: 3
Número de Risco: 30
Nome apropriado para embarque: TINTA

Ferrovário

Classe de Risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Número ONU: 1263
Rótulo de Risco: 3
Número de Risco: 30
Nome apropriado para embarque: TINTA

Transporte Fluvial

Classe de Risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Número ONU: 1263
Rótulo de Risco: 3
Número de Risco: 30
Nome apropriado para embarque: TINTA

Transporte Marítimo


IMDG

Classe de Risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Número ONU: 1263
Rótulo de Risco: 3
Poluente Marinho: SIM
Nome apropriado para embarque: TINTAS (contém TEREBENTINA)

Sea transport

IMDG

Hazard class: 3


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

Packing group: III
UN Number: 1263
Hazard label: 3
Marine pollutant: YES
Proper shipping name: PAINT (contains TURPENTINE)

Transporte Aéreo

IATA/ICAO

Classe de Risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Número ONU: 1263
Rótulo de Risco: 3
Nome apropriado para embarque: TINTAS

Air transport

IATA/ICAO

Hazard class: 3
Packing group: III
UN Number: 1263
Hazard label: 3
Proper shipping name: PAINT

15. Regulamentações**Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo.**

Símbolo (s) de perigo

Xn Nocivo.
N Perigoso para o ambiente.


Frases R

R10 Inflamável.
R43 Pode causar sensibilização se atingir a pele.
R20/21/22 Nocivo por inalação, se atingir a pele e por ingestão.
R36/38 Irritante para os olhos e pele.
R51/53 Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

Frases S

S51 Utilizar somente em locais bem ventilados.
S61 Evitar a emissão para o ambiente. Consultar instruções específicas/ fichas de segurança.
S36/37 Usar vestuário de proteção e luvas adequadas.

Componente (s) perigoso (s) determinantes para a etiquetagem: TEREBENTINA


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

BASF Ficha de Segurança
Data / revisada: 20.10.2008

Versão: 1.0

Produto: GLASURIT ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE AZUL FRANÇA

(30105282/SDS GEN BR/PT)

Data de impressão 21.10.2008

Outras regulamentações

16. Outras informações

Uso do produto

Uso recomendado: Pulverizável

No caso de misturas, observar as fichas de segurança de todos os componentes. Reservado exclusivamente a usos profissionais.

Informação detalhada das frases R e dos símbolos de perigo indicados no capítulo "Composição/ indicações sobre os componentes":

Xn	Nocivo.
N	Perigoso para o ambiente.
21	Nocivo se atingir a pele.
40	Possibilidade de efeitos cancerígenos.
41	Risco de lesões oculares graves.
43	Pode causar sensibilização se atingir a pele.
10	Inflamável.
20/21/22	Nocivo por inalação, se atingir a pele e por ingestão.
36/38	Irritante para os olhos e pele.
51/53	Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
65	Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.
66	Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida.
67	Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.
65	Também nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.

Linhas verticais na margem esquerda indicam alteração da versão atual.

Os dados contidos nesta publicação baseiam-se na nossa experiência e conhecimento atual, descrevendo o produto apenas considerando os requerimentos de segurança. Os dados não descrevem as propriedades do produto (especificação do produto). Não garante que certas propriedades ou a adequabilidade do produto para uma aplicação específica sejam deduzidos dos dados contidos na ficha de dados de segurança. É responsabilidade do receptor/ recebedor do produto assegurar que os direitos de propriedade, leis e regulamentações existentes sejam devidamente observados/ respeitados.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 1 de 5

Data: 14/06/2010

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: PETRÓLEO
Código interno de identificação: Pb0113.
Nome da empresa: Petróleo Brasileiro S. A.
Endereço: Avenida Chile, 65.
20035-900 Rio de Janeiro (RJ) Brasil
Telefone: 0800-78-9001

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.
Sinônimos: Óleo cru; Condensado de Petróleo
Registro CAS: 8002-05-9.
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Mistura variável de hidrocarbonetos, podendo conter quantidades variáveis de contaminantes orgânicos e inorgânicos.

3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido altamente inflamável.
- Perigos específicos: Produto altamente inflamável e nocivo.

EFEITOS DO PRODUTO

- Principais sintomas: A inalação de vapores do produto aquecido pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas, tonteadas e embriaguez.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.


Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com os olhos: Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Ingestão: Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Notas para o médico: É possível a ocorrência de gás sulfídrico.

Z:\SMS_SMS_SG_SPT\INTERNO\FISPQ_AGILIDADE\FICHAS\PORTUGUES\PB0113.DOC


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 2 de 5

Data: 14/06/2010

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

Pó químico, neblina d'água e dióxido de carbono (CO₂).

Perigos específicos:

Pode inflamar quando exposto ao calor, fagulhas ou chamas. Os containers podem explodir com o calor do fogo. Os vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas. Há risco de explosão do vapor em ambientes fechados ou abertos ou em redes de esgotos.

Métodos especiais:

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos às chamas, mesmo após a extinção do fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

Proteção dos bombeiros:

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

Métodos para limpeza

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

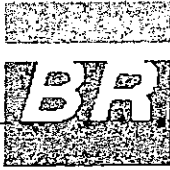
Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

Nota:

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 3 de 5

Data: 14/06/2010

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faiscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

Condições de armazenamento

- Adequadas:

Estocar em local adequado com bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento, com permeabilidade permitida pela norma ABNT-NBR-7505-1.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia:

Manipular o produto com ventilação local exaustora ou ventilação geral diluidora (com renovação de ar), de forma a manter a concentração dos vapores inferior ao Limite de Tolerância.

Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória:

Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

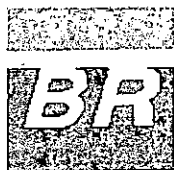
Aventais de PVC em atividades de contato direto com o produto.

Precauções especiais:

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar inalação de névoas, fumos, vapores e produtos de combustão. Evitar contato do produto com os olhos e a pele.

Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 4 de 5

Data: 14/06/2010

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto

- Estado físico: Líquido (na temperatura ambiente).
- Cor: Variável e escuro.
- Odor: Característico.

Temperaturas específicas

- Ponto de ebulição: 32 - 400 °C @ 1 atm.
- Ponto de fulgor: -7 °C (vaso fechado).
- Densidade: 0,70 - 0,98 @ 15 °C.

Solubilidade

- Na água: Insolúvel.
- Em solventes orgânicos: Solúvel.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

- Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.
- Produtos perigosos de decomposição: Fumaça e fumos irritantes.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Sintomas:

A inalação de vapores do produto aquecido pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas, tonteados, embriaguez e até perda de consciência.

Efeitos locais

- Inalação: Irritação do nariz e garganta.
- Contato com a pele: O contato prolongado provoca desengorduramento e dermatite.
- Contato com os olhos: Ardência e irritação.

Toxicidade crônica

- Inalação: A inalação de vapores do produto aquecido pode provocar irritação crônica das vias aéreas superiores e conjuntivite crônica.
- Contato com a pele: O contato prolongado com a pele pode causar dermatite, desengorduramento e foliculite.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS


Mobilidade:

Moderadamente volátil.

Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: É considerado poluente. Derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.
- Efeitos sobre organismos do solo: Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

Z:\SMS_SMS_SG_SPT\INTERNO\FISPQ_AGILIDADE\FICHAS\PORTUGUES\F00113.DOC


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico -- FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 5 de 5

Data: 14/06/2010

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais

Vias terrestres (MT, Resolução 420/2004):

Número ONU: 1267
Nome apropriado para embarque: PETRÓLEO CRU
Classe de risco: 3
Risco subsidiário: -
Número de risco: 33
Grupo de embalagem: II
Provisões especiais: -
Quantidade isenta: 333 kg.

15 - REGULAMENTAÇÕES

Etiquetagem

Classificação conforme NFPA:

Incêndio: 3
Saúde: 1
Reatividade: 0
Outros: Nada consta

Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para preparações perigosas: aplicável (CEE 232-298-5).

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Referências bibliográficas:

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).

Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



FICHA DE EMERGÊNCIA

NM ENGENHARIA E
CONSTRUÇÕES LTDA.

NOME APROPRIADO PARA EMBARQUE
TINTA E/OU
MATERIAL RELACIONADO
COM TINTAS

Número de Risco: 33
Número da ONU: UN 1263
Classe ou subclasse de risco: 3

Av. Valentim Gentil, 496
São Paulo - SP
Tel: (0XX11) 3093-4400

Rua Santa Davina, 537
São Paulo - SP
Tel: (0XX11) 2581-0166 "24 horas"

Descrição da classe ou
subclasse de risco: Líquido inflamável
Grupo de Embalagem: II

Aspecto

Líquido viscoso até pastoso de coloração variável e/ou Líquido incolor volátil. Incompatibilidade química conforme ABNT NBR 14619
Com produtos de classe: 2.3 (apenas para produtos que apresentam toxicidade por inalação LC50 < 1000 / 4.1 (apenas para produtos com número ONU 3221, 3222, 3231 e 3232) / 5.1 (totalmente incompatível) / 5.2 (apenas para produtos com número de ONU 3101, 3102, 3111 e 3112) / 6.1 (para produtos do grupo de embalagem I)

EPI de uso exclusivo da equipe de atendimento a emergência


Para situações de incêndio ou grandes derramamentos: Máscara autônoma, vestimenta para proteção do tronco e membros superiores e inferiores e luvas impermeáveis. Para situações de pequenos derramamentos: Respirador de peça facial inteira com cartucho para vapores orgânicos, vestimenta para proteção do tronco e membros superiores e inferiores e luvas impermeáveis. O EPI do Motorista está especificado na NBR 9735 da ABNT

RISCOS

- Fogo:**
- Produto inflamável em condições normais de temperatura e pressão. Quando exposto a chama ou calor intenso, libera vapores tóxicos e irritantes, deformando a embalagem com possível explosão da mesma; Ponto de fulgor: < 23 °C (vaso fechado)
- Saúde:**
- Por inalação: Poderá causar tontura, dor de cabeça e/ou alergia respiratória e depressão do sistema nervoso central.
 - Por ingestão: Poderá ser absorvido causando forte intoxicação do aparelho digestivo e vias aéreas.
 - Contato com a pele: Poderá causar irritação, fissuras, ressecamento e/ou dermatite de contato.
 - Contato com os olhos: Poderá causar irritação local e conjuntivite de ordem química.
- Meio Ambiente:**
- Tóxico à fauna, à flora aquática e ao solo: Não permitir escoamento para esgotos e corpos d'água. As águas residuais de controle de fogo podem causar poluição e devem ser tratadas antes de descartadas.

EM CASO DE ACIDENTE

- Vazamento:**
- Utilizar EPI: Máscara autônoma ou respirador peça facial inteira com cartucho para vapores orgânicos, vestimenta para proteção do tronco e membros superiores e inferiores e luvas impermeáveis. (orientação acima para grandes (ou pequenos derramamentos).
 - Isolar a área. Eliminar fontes de ignição, evitar eletricidade estática, impedir faíscas e não fumar na área de risco;
 - Estancar o vazamento, utilizando equipamentos antifiscentes, se isto puder ser feito sem risco com a utilização dos equipamentos do conjunto de emergência.
 - Pequenos derramamentos: Absorver com areia ou outro material absorvente não combustível (vermiculita, areia, argila, etc.) e acondicionar em recipiente identificado para posterior descarte, conforme legislação vigente.
 - Grandes derramamentos: Direcionar o fluxo para longe das redes pluviais, córregos e rios confiná-lo e acondicionar em recipiente identificado para posterior descarte, e solicitar ajuda através do telefone de emergência.
- Fogo:**
- Usar equipamentos de proteção adequados e completos para o combate ao incêndio.
 - Apagar com extintor de pó químico ou gás carbônico, ou areia, sempre a favor do vento e seguindo as instruções do rótulo do extintor;
 - Usar também água em forma de neblina sobre o material aquecido para evitar assim o risco de explosão do conteúdo interno das embalagens quando submetida a altas temperaturas.
 - Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.
- Poliuição:**
- Recolher a camada de terra ou areia contaminada, em recipientes impermeáveis e identificá-los, estocando-os em local aprovado pelo órgão ambiental, até a disposição final, de acordo com a legislação local, estadual e federal vigente.
- Remover a vítima da zona de perigo e retirar as roupas contaminadas.**
- Atendimento de Pessoas:**
- Inalação: Se a respiração for dificultada ou parar, dar oxigênio e fazer respiração artificial.
 - Pele: Lavar a área atingida com água corrente em abundância; retirar o produto da pele com auxílio de óleo vegetal doméstico.
 - Olhos: Lavar com água corrente em abundância por no mínimo 15 minutos.
 - Ingestão: Não provocar vômito.
- Informações ao Médico:**
- Tratamento sintomático
 - Suporte ao médico: CEATOX: 0800.148110, (0XX11) - 30698800 ou (0XX11) - 30698571 atendimentos 24 horas
- Observações:** As instruções ao motorista, em caso de EMERGÊNCIA, encontram-se descritas, exclusivamente no Envelope para Transporte.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Um novo conceito em limpeza!

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS - FISPQ

NOME DO PRODUTO: Solumex 10 FISPQ Nº: 012 DATA DA ÚLTIMA REVISÃO: NÚMERO DE PAGINAS: 3

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome da Empresa: Q'LIMPE- Indústria e Comércio de Produtos de Limpeza Ltda. Endereço: Rua Basílio da Gama, s/n, lote32, chácara Parreiral Cidade: Serra ES. CEP: 29264-410

Telefones da Empresa: (27)3328-1114 (27)3328-1130 Telefones para Emergência: Ceatox: 0800 0148110

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Finalidade: Detergente Alcalino para limpeza de superfície não pintada como chassis, motor e caixa de rodas para remoção de graxas e óleos. Natureza química comum: Hidróxido de sódio, tensoativos, coadjuvantes, conservante e veículo.

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE CONTRIBUAM PARA O PERIGO

Nº do CAS	Nome químico ou genérico	Faixa de concentração (%)
N.A	N.A	N.A

3 - IDENTIFICAÇÕES DE PERIGOS

NÍVEL DE PERIGO
4 - MUITO ALTO 3 - ALTO 2 - MODERADO 1 - LEVE 0 - INSIGNIFICANTE

Saúde: 0 Fogo: 0 Reatividade: 0

Perigos mais importantes: N.A.

Efeitos do produto: N.A.
Efeitos adversos à saúde humana: N.A.
Perigos específicos: N.A.


4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Medidas de primeiros socorros:
Inalação: Remover a vítima para local arejado e procurar assistência médica, levando a embalagem do produto. Se a vítima não estiver respirando, proceder à respiração artificial. Se a respiração estiver difícil, administrar oxigênio.
Contato com a pele: Lavar imediatamente a área afetada com água em abundância. Em caso de irritação, procurar assistência médica levando a embalagem do produto.
Contato com os olhos: Lavar com água em abundância por pelo menos 15 minutos. Procurar assistência médica, levando a embalagem do produto.
Ingestão: Procurar assistência médica imediatamente. Se a vítima estiver consciente fazer beber água.
Quais ações devem ser evitadas: Em caso de ingestão acidental, não provocar o vômito. Não administrar nada por via oral a uma pessoa inconsciente.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:
CO₂, pó químico seco.

Precauções pessoais:
Remoções de fontes de ignição: Não aplicável, pois o produto não é inflamável.
Controle de poeira: Não aplicáveis vapores ou pós não serão formados.
Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Utilizar luvas e botas de borracha, avental de PVC e óculos de segurança durante a limpeza, de modo a evitar o contato direto do produto com os olhos, mucosas e pele. Utilizar máscara química quando ocorrer exposição direta.
Precauções ao meio ambiente: Produto corrosivo pode comprometer flora e fauna, quando utilizado puro.
Métodos para limpeza:
Neutralização: Não tocar no produto derramado sem os EPI's recomendados, estancar o vazamento se isso for feito sem risco.
Vazamento deve ser contidos e absorvidos com areia e guardados em recipiente para posterior descarte. Lavar a área afetada com água em abundância.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

7- MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio:

Medidas técnicas:

Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI) para evitar contato direto com o produto.

Orientação para o manuseio Seguro: Lavar as mãos com água após o manuseio.

Armazenamento:

Medidas técnicas apropriadas: Não reutilizar a embalagem vazia para outros fins. Manter o produto em sua embalagem original.

Condições de armazenamento:

Adequadas: Manter a embalagem fechada. Manter fora do alcance de crianças e animais domésticos.

Produtos e materiais incompatíveis: Evitar agentes oxidantes fortes ácidos e bases.

Materiais seguros para embalagens:

Recomendados: Usar plástico.

Inadequado: Embalagens metálicas.

8- CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Equipamento de proteção individual apropriado:

Proteção respiratória: Máscara semi-facial com filtro de proteção respiratória.

Proteção das mãos: Luvas de proteção impermeável (PVC, POLIETILENO OU NEOPRENE) em atividades de contato direto com o produto.

Proteção dos olhos: Fazer uso de óculos de segurança.

Proteção da pele e do corpo: Utilizar botas de borracha e avental de PVC.

Medidas de higiene: Adotar as boas práticas de higiene e segurança industrial e seguir as recomendações constantes no rótulo.

Precauções especiais: Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir a CA (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias (de produtos químicos) para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9.

Medidas de higiene: Roupas, luvas, calçados, EPI's devem ser limpos antes de sua reutilização. Use sempre para a higiene pessoal: água quente, sabão e cremes de limpeza. Lavar as mãos antes de ir ao banheiro, comer ou beber. Não usar gasolina, óleo diesel ou outro solvente derivado de petróleo para a higiene pessoal. Bons procedimentos operacionais e de higiene industrial ajudam a reduzir os riscos no manuseio de produtos químicos.

9- PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico: Líquido Viscoso.

Cor: Branco

Odor: Característico.

pH: 14,0

Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:

Faixa de temperatura de ebulição: N.A.

10- ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas:

Instabilidade: Estável em condições normais de temperatura e pressão.

Reações perigosas:

Materiais e substâncias incompatíveis: não

Produtos perigosos da decomposição: não

11- INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda: Não se aplica.

Olhos: O contato do produto com os olhos ou mucosas pode causar irritação.

Pele: Evitar contato prolongado com a pele o mesmo, pode causar irritação.

Vias respiratórias: Evitar a inalação direta do produto.

Efeitos locais: O produto é irritante para olhos, mucosas e pele.

12- INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Impacto ambiental: Biodegradabilidade: > 98%. Facilmente biodegradável.

13- CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição:


Produto: Despejo de resíduos: esgoto, produto biodegradável.

14- INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestres: Manter a integridade da embalagem

Empilhamento máximo de quatro caixas (no caso das bombonas de 5 litros).


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

Manter as caixas viradas para cima.

15- REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo:

Mantenha o produto fora do alcance de crianças e animais domésticos. Não utilizar para desinfecção de ambientes.

Não utilizar para desinfecção de frutas, verduras e congêneres. Não misturar com produtos a base de amônia.

Evitar o contato com os olhos e a pele; evitar a inalação do produto. Não ingerir. Não reutilize o vasilhame para outros fins. Não utilizar em recipientes metálicos; lavar os objetos e utensílios utilizados como medida de precaução antes de reutilizá-los. Não dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente. Em caso de contato com os olhos, lavar com água em abundância. Se ingerido, consultar de imediato o Centro de Intoxicação ou Serviço de Saúde mais próximo.

16- OUTRAS INFORMAÇÕES

Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9. Funcionários que manipulam produtos químicos, em geral, devem ser monitorados biologicamente conforme o PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) da NR-7.

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las. Os dados dessa Ficha referem-se a um produto específico e possa não ser válido onde esse produto estiver sendo usado em combinação com outros. Com os fatos desta ficha, não pretendem estabelecer informações absolutas e definitivas sobre o produto e seus riscos, mas subsidiar com informações, diante do que se conhecem, os seus funcionários e clientes para sua proteção individual, manutenção da continuidade operacional e preservação do Meio Ambiente.

SIGLAS UTILIZADAS:

N.A. = Não se Aplica.

PPRA = Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PCMSO = Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

As informações aqui contidas são meramente orientações e são dadas de boa fé, sem que incorra em responsabilidade, expressa ou implícita. Caso haja necessidade de esclarecimentos ou informações adicionais, consultar o Departamento de Suporte Técnico da Q'LIMPE Indústria e Comércio de Produtos de Limpeza Ltda.

As informações baseiam-se em nossos conhecimentos atuais.

Elaborado em 18 de Janeiro de 2011.

Romualdo Amaro Dos Santos – Químico responsável.

CRQ: XXI Nº 21400015.

17- REGISTROS OFICIAIS

Licença Ambiental: LAS 68/2011

Habite-se Sanitário: 35535628


Licença Sanitária Estadual sob número 41988248

ANVISA: 25352.096675/20008-45

Autorização ANVISA Nº: 3.03.926-4

Policia Federal: CNAE 2099 -1 / 99

IBAMA: 5065611


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 1 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO DIESEL S500
Código interno de identificação: BR0109
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
Endereço: Rua General Canabarro 500
20271-900 - Maracanã - Rio de Janeiro (RJ).
Telefone: 0800 78 9001
Telefone para emergências: 08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Líquidos e vapores inflamáveis. Causa irritação à pele. Suspeito de causar câncer. Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória). Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos). Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico e inflamável.

EFEITOS DO PRODUTO:

Efeitos adversos à saúde humana:

O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado. Pode causar efeitos narcóticos. Causa irritação à pele e pode causar leve irritação aos olhos. Suspeito de causar câncer. Pode causar a morte se aspirado.

Efeitos ambientais:

O produto pode ser perigoso para o meio ambiente em caso de grandes derramamentos.

Perigos físicos e químicos:

Líquidos e vapores inflamáveis.

Perigos específicos:

Líquido inflamável. Recipientes podem explodir se aquecidos. Quando aquecidos, este líquido libera gases irritantes e tóxicos.

Principais sintomas:

Vermelhidão e dor na pele. Tosse, dor de garganta e falta de ar. Tontura, náusea, dor de cabeça, confusão mental, perda de consciência.

Classificação de perigo do produto:

Líquidos inflamáveis – Categoria 3

Corrosivo/irritante à pele – Categoria 2

Carcinogenicidade – Categoria 2

Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 1


Sistema de classificação adotado:

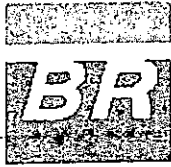
Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.

Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Visão geral das emergências:

LÍQUIDO ALTAMENTE INFLAMÁVEL E PERIGOSO PARA A SAÚDE HUMANA.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 2 de 9

Data: 03/01/2011

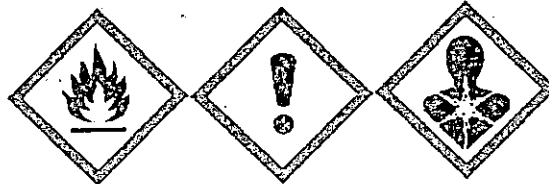
Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas:



Palavra de advertência:

PERIGO

Frase de advertência:

Líquido combustível.

Causa irritação à pele.

Suspeito de causar câncer.

Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória).

Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias.

Frase de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].

Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado [seco] [afastado de fontes de calor e de ignição].

Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].

Não use em local sem ventilação adequada.

Evite contato com olhos e pele.

Use equipamento de proteção individual apropriado.

Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima estiver consciente].

Em caso de indisposição, consulte um médico.

Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.

Não permita o contato do produto com corpos d'água.


3 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

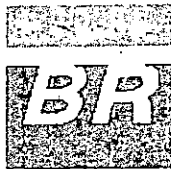
>>> SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Grupo de substância de petróleo:

Gasóleos: Óleo diesel

Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo,


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 3 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471°C.

Número de registro CAS:

68334-30-5

Impurezas que contribuem para o perigo:

Ingredientes	Concentração (%)	CAS
Hidrocarbonetos aromáticos	---	NA
Hidrocarbonetos parafínicos	---	NA
Hidrocarbonetos naftênicos;	---	NA
Enxofre	Máx 500 mg/kg	7704-34-9, orgânico

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:

Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele:

Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos:

Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão:

Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico:

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

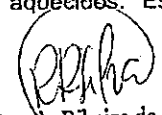
Líquido inflamável. Compatível com espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO₂).

Meio de extinção não recomendados:

Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.

Perigos específicos:

Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos. Este


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109953 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 4 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

produto contém gás sulfídrico, extremamente inflamável.

Métodos especiais de combate:

Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

Proteção de bombeiro/brigadista:

Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Remoção de fontes de ignição:

Produto inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça faúlhas ou chamas. Não fume.

Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Precauções ao meio ambiente::

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Métodos para limpeza:

Procedimentos a serem adotados:

Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro.

Prevenção de perigos secundários:

Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas - MANUSEIO

Prevenção da exposição do trabalhador:

Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.

Precauções e orientações para manuseio seguro:

Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado. Evite formação de vapores ou névoas.


Medidas de higiene:

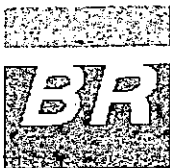
Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

Medidas técnicas apropriadas - ARMAZENAMENTO

Apropriadas:

Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 5 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

de fontes de calor e ignição. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento.

Inapropriadas:

Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Materiais seguros para embalagens

Recomendados:

Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

Limite de exposição ocupacional:

Ingredientes	TLV - TWA (ACGIH)	TLV - STEL (ACGIH)
Névoa de óleo	5mg/m ³	10mg/m ³

Medida de controle de engenharia:

Promova ventilação combinada com exaustão local, especialmente quando ocorrer formação de vapores/névoas do produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.

Equipamento de proteção individual apropriado

Proteção respiratória:

Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.

Proteção das mãos:

Luvas de proteção de PVC.

Proteção dos olhos:

Óculos de proteção com proteção lateral.

Proteção da pele e corpo:

Vestimenta impermeável.

Precauções especiais:

Evite usar lentes de contato enquanto manuseia este produto.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto:


Líquido límpido (isento de material em suspensão)

Odor:

Característico

Ph:

Não aplicável.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 6 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

Ponto de fusão/ponto de congelamento:	Não disponível.
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	Não disponível.
Ponto de fulgor:	38 °C Mín.; Método NBR 7974.
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade:	Produto altamente inflamável
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.
Pressão de vapor:	Não disponível.
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade:	0,82 – 0,865 @ 20 °C; Método NBR-7148.
Solubilidade:	Na água: Desprezível Em solventes orgânicos: solúvel
Coefficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 7,22 (dado estimado).
Temperatura de auto-ignição:	Não disponível.
Temperatura de decomposição:	400°C
Viscosidade:	2,5 – 5,5 Cst @ 40 °C; Método: D445/NBR-10441.
Faixa de destilação:	100 - 400 °C @ 101,325 kPa (760 mmHg); Método: NBR-9619.
Ponto de combustão:	Não disponível.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química:	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.
Materiais/substâncias incompatíveis:	Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico.
Produtos perigosos da decomposição:	Em combustão libera hidrocarbonetos leves e pesados e coque.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 7 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

Como depressor do sistema nervoso central, pode causar efeitos narcóticos como dor de cabeça e tontura. Pode causar confusão mental e perda de consciência em altas concentrações. O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado causando tosse, dor de garganta e falta de ar. Causa irritação a pele com vermelhidão e dor no local atingido. Pode causar leve irritação ocular. Pode ser fatal se aspirado. Pode causar a morte se ingerido ou inalado. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico.

DL₅₀(oral, ratos): > 7500 mg/kg

DL₅₀ (dérmica, coelhos): > 4100 mg/kg

Toxicidade crônica:

Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele.

Efeitos específicos:

Carcinogenicidade: Possível carcinógeno humano (Grupo 2B - IARC).

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:

Em caso de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso para o meio ambiente devido à possível formação de uma película do produto na superfície da água diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido.

Persistência e degradabilidade:

É esperada baixa degradação e alta persistência.

Potencial bioacumulativo:

É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos.

Log_{kow}: 7,22 (dado estimado).

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto:

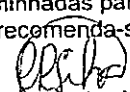
Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor. Outros métodos consultar legislação federal e estadual: Resolução CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004.

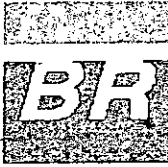
Restos de produtos:

Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.

Embalagem usada:

Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL S500

Página 8 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre:

Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988: Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências.

Agência Nacional de transportes terrestres (ANTT): Resoluções Nº. 420/04, 701/04, 1644/06, 2657/08, 2975/08 e 3383/10.

Hidroviário:

DPC – Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto.

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior.

IMO – "International Maritime Organization" (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) – Incorporating Amendment 34-08;2008 Edition.

Aéreo:

DAC -Departamento de Aviação Civil: IAC 153-1001.

Instrução de Aviação Civil – Normas para o transporte de artigos perigosos em aeronaves civis.

IATA – " International Air Transport Association" (Associação Nacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR) - 51

Número ONU:

1202

Nome apropriado para embarque:

ÓLEO DIESEL

Classe e subclasse de risco principal e subsidiário:

3

Número de risco:

30

Grupo de embalagem:

III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Regulamentações: Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998

Norma ABNT-NBR 14725-4:2009

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S500**

Página 9 de 9

Data: 03/01/2011

Nº FISPQ: BR0109

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists
CAS - Chemical Abstracts Service
DL50 - Dose letal 50%
STEL -- Short Term Exposure Level
TLV - Threshold Limit Value
TWA - Time Weighted Average

Bibliografia:

[ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://ecb.jrc.it/>. Acesso em: outubro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: outubro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: outubro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY - INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: outubro de 2010.

[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: outubro de 2010.

[IUCLID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Access in: outubro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: outubro de 2010.


[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: outubro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: <http://www.petroleumhvp.org/pages/petroleumsubstances.html>. Acesso em: outubro de 2010.

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: outubro de 2010.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: outubro de 2010.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 1 / 1

1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO
Código: 11607327 – 2,88 L
11607357 – 16 L
Nome da empresa: Weg Tintas Ltda.
Endereço: Rodovia BR 280, Km 50
CEP 89270-000 - Guaramirim – SC
Telefone: (+55) 47 3276-4000
Fax: (+55) 47 3276-5500
Telefone de emergência: (+55) 11 5012-5311 (Centro de Controle de Intoxicações)
E-mail e site: tintas@weg.net - www.weg.net

2 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Principais perigos:

Produto teratogênico: Em caso de exposição crônica pode causar anormalidades fetais. Grávidas expostas a concentrações acima do limite de tolerância podem apresentar ameaça de aborto.

A classificação do produto foi feita de acordo com a ABNT NBR 14725 -2.



Palavras de advertência: Cuidado

Frases de perigo:

Líquidos e vapores inflamáveis.
Nocivo se ingerido ou inalado.
Causa irritação ocular, à pele e ao sistema nervoso central.
Suspeita-se que prejudique a fertilidade ou o feto se ingerido ou inalado.

Frases de precaução:

Mantenha afastado de fontes de calor e ignição e em ambientes bem ventilados.
Adote medidas preventivas contra cargas estáticas.
Não coma, beba ou fume no ambiente de trabalho.
Use equipamento de proteção individual apropriado, como luvas e óculos de segurança.
Em caso de acidente ou se estiver passando mal, procure orientação médica imediatamente e mostre o rótulo do produto sempre que possível.
Evite contato com peles e olhos.

Efeitos do produto à saúde humana:

Ingestão: Pode causar irritação na boca e garganta, distúrbios gastrointestinais, dores de cabeça, fraqueza, desmaios e náuseas.

Olhos: Pode causar queimadura ou irritação e conjuntivite química.

Inalação: Pode causar irritação na garganta e nariz, vias respiratórias, náuseas, dores de cabeça, hemorragia pulmo nar, perda de consciência.

Pele: Pode causar ressecamento, irritações e dermatite de contato.

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: +55 (47) 3276-4000 - Fax: +55 (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim – SC
EMERGÊNCIA: +55 (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109959 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 2 / 2

Perigos específicos:

Líquido inflamável: Quando aquecido acima do seu ponto de fulgor, este material liberará vapores tóxicos e flamejantes, podendo queimar -se em área aberta se exposto a uma fonte de ignição.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Tipo de produto: Mistura
Natureza química: Produto base solvente
Ingredientes que contribuem para o perigo:

Nome	Nº CAS	Concentração	Sinônimos
Xileno	1330-20-7	10 – 30%	Dimetil benzeno; Metil tolueno
Arcosolv PMA	108-65-6	2,- 10%	Acetato de 1 Metóxi, 2 propanol

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Medidas de primeiros socorros

Em caso de dúvidas ou necessitando maiores informações ligar para CCI - Centro de Controle de Intoxicações, fone: (0xx11) 5012-5311 (Atendimento 24 horas).

Inalação:

Remover a vítima para local arejado mantendo -a em repouso e aquecida. Se a respiração for irregular ou ocorrer uma parada respiratória, aplicar respiração artificial. Não ministrar nada oralmente. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto sempre que possível.

Contato com a pele:

(Retirar o material contaminado). Retirar o produto com óleo vegetal (óleo de cozinha) e em seguida lavar cuidadosamente a pele com água abundante, não utilizar solventes ou diluentes. Procurar atendimento médico caso apresentar irritação ou outros sintomas.

Contato com os olhos:

Lavar os olhos com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Remova lentes de contato, se tiver. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto sempre que possível. Se necessário, consulte um oftalmologista.

Ingestão:

Não provocar vômito. Procurar atendimento médico imediatamente.

Ações a serem evitadas:

Provocar vômito.

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos:

Dores de cabeça, tonturas, fadigas e em casos extremos, perda de consciência.

Notas para o médico

Fazer tratamento sintomático. Não induzir o vômito devido ao risco de aspiração do conteúdo gástrico para os pulmões. A lavagem gástrica é indicada quando o paciente ingere grande quantidade, mais de 5 mL da substância em sua forma pura. O potencial de toxicidade da quantidade ingerida deve ser avaliado em razão do risco de aspiração pela lavagem gástrica. O carvão ativado em solução pode ser útil. Contudo, em alguns casos o carvão provoca vômito.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Meios de extinção apropriados:

Espumas, pó químico, CO₂ água em forma de neblina.

Meios de extinção não recomendados:


Jato de água.

Perigos específicos:

As partículas finamente dispersadas dão forma a mistura s explosivas no ar. Em caso de queima forma -se

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: +55 (47) 3276-4000 - Fax: +55 (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim - SC
EMERGÊNCIA: +55 (110) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 3 / 3

uma fumaça densa e negra. A inalação de produtos de decomposição perigosos pode provocar sérios danos à saúde.

Métodos especiais:

Resfriar com água recipientes fechados na proximidade do foco de incêndio. Deve impedir-se que os efluentes resultantes do combate ao incêndio contaminem esgotos ou linhas de água. Evacue a área e combata o fogo a uma distância segura. Utilize diques para conter a água usada no combate e elimine-a segundo a legislação local. Usar a água sob forma de neblina para resfriar os recipientes expostos ao fogo. Em caso de fogo intenso em área de estocagem, usar mangueiras manejadas à distância.

Proteção dos bombeiros:

Poderá ser necessário o uso de máscaras contra gases.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais:

Vestir equipamento de proteção pessoal se necessário. Colocar as pessoas em segurança. Evitar a inalação de névoa/vapores e entrar em contato direto com o produto. Não fumar no local. Evitar formação de pó, com exceção das cabines de aplicação.

Remoção de fontes de ignição:

Eliminar e/ou isolar todas as fontes de ignição, sinalizar e ventilar o local. Não utilizar ferramentas que possam produzir faíscas.

Controle de poeira:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

Prevenção da inalação, contato com pele, olhos e mucosas:

Utilizar equipamentos de proteção individuais recomendados, como: máscara facial com filtro VO e óculos de proteção.

Precauções ao meio ambiente:

Impedir que o produto ou a água de atendimento a emergência atinja cursos d'água, canaletas, bueiros ou galerias de esgoto. Em caso de derramamento significativo, conter o produto utilizando material inerte como areia ou terra. Se for conveniente, utilizar materiais absorventes como serragem, estopas, vermiculita, etc.

Métodos para limpeza:

Recuperação:

Retirar o produto empacotado através de caminhão vácuo-truck e transferir para um tanque de emergência. Providenciar aterramento de todos os equipamentos utilizados. Conservar o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado, para posterior reciclagem ou eliminação.

Eliminação:

Incinerar materiais contaminados em instalação autorizada. Não despejar no sistema de esgotos. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas Técnicas


Prevenção da exposição do trabalhador:

É necessário o uso de máscara facial. Se houver a possibilidade de ocorrerem respingos, utilizar óculos de proteção.

Prevenção de incêndio e explosão:

Ventilação local exaustora suficiente para prevenir o acúmulo de vapor em concentrações explosivas. Todos os elementos condutores do sistema, em contato com o produto, devem ser aterrados eletricamente. Não fumar no local.

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: +55 (47) 3276-4000 - Fax: +55 (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guarapirima - SC
EMERGÊNCIA: +55 (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109955 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 4 / 4

Precauções para manuseio seguro:

Manipular o produto respeitando as regras de segurança e higiene industrial. Chuveiros de emergência e lavador de olhos devem ser instalados nos locais de uso e estocagem.

Orientações para o manuseio seguro:

- Evitar contato com a pele, mucosas, olhos, e inalação de pó.
- Não reutilizar a embalagem.
- Não fumar, comer ou beber na área de manuseio.
- Lavar as mãos após o manuseio.
- Manusear o produto em local fresco e arejado, longe de chamas, faíscas e fontes de calor.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas:

As instalações elétricas devem estar de acordo com as normas NEC (National Electrical Code) ou IEC (International Electrical Commission) e/ou ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). O piso do local de depósito deve ser impermeável, não combustível e possuir valas que permitam o escoamento para reservatório de contenção. Tanques de estocagem devem ser circundados por diques de contenção e ter drenos para o caso de vazamento.

Condições de armazenamento:

Adequadas:

Estocar o material em áreas cobertas, secas, bem ventiladas e identificadas. Manter o produto longe de fontes de calor e de ignição, afastado de alimentos e agentes oxidantes. Manter as embalagens sempre fechadas e identificadas. Proteger do calor e raios solares diretos. Observar as orientações da etiqueta e embalagem.

A evitar:

Evitar expor o produto a temperaturas elevadas, sol e chuva.

Sinalização de risco:

Saúde	3	4 – Extremo
Inflamabilidade	2	3 – Alto
Reatividade	0	2 – Moderado
Especial	-	1 – Leve
		0 – Mínimo

Produtos e materiais incompatíveis:

Não armazenar com materiais explosivos, gases inflamáveis e/ou tóxicos, substâncias oxidantes, corrosivas e materiais que possam sofrer combustão espontânea.

Materiais seguros para embalagem:

Recomendadas: Embalagens metálicas ou de vidro do tipo âmbar.

Inadequadas: Certos materiais plásticos.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia

Providenciar ventilação adequada, mantendo a concentração abaixo dos limites de tolerância (L.T.) recomendados. Caso contrário, usar proteção respiratória adequada.

Parâmetros de controle específicos:

Limite de exposição ocupacional:

Nome	TLV/TWA (ppm)	TLV/STEL (ppm)	TLV/TETO (ppm)
Xileno	100	150	-

Fonte: ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Procedimento recomendado para monitoramento:

Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPAR (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR -9.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 5 / 5

Equipamento de proteção individual apropriado:

Proteção respiratória:

Utilizar respirador com filtro VO se a concentração for inferior ao limite de tolerância e não houver deficiência de oxigênio. Caso contrário, ou seja, concentração superior ao limite de tolerância e/ou deficiência de oxigênio, utilizar respirador com filtro VO e suprimento de ar.

Proteção das mãos:

Em caso de contato prolongado ou repetitivo usar luvas de nitrilo. Cremes de proteção podem ser usados para proteger as áreas expostas da pele (nunca devem ser usados depois de ter ocorrido a exposição).

Proteção dos olhos:

Usar equipamento ocular hermético para proteger dos salpicos dos líquidos.

Proteção da pele e do corpo:

Usar vestuário antiestático confeccionado em fibras naturais ou em fibras sintéticas resistentes a altas temperaturas. Em caso de contato com a pele, lavar abundantemente com água.

Precauções especiais:

Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir o (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias de produtos químicos para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9.

Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizado em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico:	Líquido
Cor:	Branco
Odor:	Característico
pH:	Não aplicável, solvente não aquoso.
Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:	
Ponto ebulição (°C):	140
Temperatura de decomposição (°C):	N.D.
Ponto de fulgor (vaso fechado °C):	31,6
Temperatura de auto-ignição (°C):	527
Limites de explosividade:	Inferior: 1,1% Superior: 6,6%
Pressão vapor (mmHg):	3,7 (20 °C)
Densidade g/cm ³ +/- 0,05:	1,54 g/cm ³
Solubilidade:	Insolúvel em água
Coefficiente de partição octanol/água:	N.D.
Taxa de evaporação (ac. de butila=1):	0,60

As informações contidas neste item foram derivadas do componente presente em maior concentração.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições Específicas:

Instabilidade:

Estável nas condições recomendadas de armazenagem e manuseio.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 6 / 6

Reações perigosas:

Nenhuma, quando o produto é armazenado, aplicado e processado corretamente.

Condições a evitar:

Extremo calor e chama aberta.

Produtos e materiais incompatíveis:

Materiais plásticos solúveis em Xileno.

Necessidade de adicionar aditivos e inibidores:

Não há necessidade.

Produtos perigosos da decomposição:

Produz gases nocivos como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x).

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda

O Xileno é muito solúvel no sangue e nos tecidos, especialmente o adiposo (gorduroso). Absorve-se também através da pele íntegra na forma líquida e na forma de vapor. A exposição aos vapores de solventes dos componentes em concentrações superiores aos limites de exposição ocupacional aplicáveis pode ter um efeito adverso à saúde, como irritação das mucosas e do aparelho respiratório, efeitos nocivos nos rins, fígado e sistema nervoso central. Os sintomas incluem dores de cabeça, tonturas, fadigas, fraqueza muscular, sonolência, e em casos extremos, perda de consciência. O contato repetido ou prolongado com o produto pode causar a perda da gordura natural da pele, resultando em dermatites de contato não alérgicas e absorção pela pele. Pode causar sensibilização dérmica e há riscos de ocorrerem efeitos irreversíveis. O produto que espirre nos olhos pode causar irritação.

	Xileno
DL50	rato, oral: 4300 mg/kg
	coelho, dermal: > 1700 mg/kg
CL50	rato, inalação: 5000 ppm por 4 horas
Carcinogenicidade	A4 – Não classificável com o carcinogênico humano
Mutagenicidade	Não classificado como mutagênico
Teratogenicidade*	Produto teratogênico

Toxicidade crônica:

Sobre a pele, o contato prolongado leva a desengorduramento, podendo causar fissuras, securas, dermatites e eczema. Os distúrbios mais comuns referentes aos vapores de Xileno são fadiga, dor de cabeça, irritabilidade, fraqueza, perda de memória, sonolência, zumbido, distúrbios do humor e do equilíbrio, náuseas e perda de apetite. Na via respiratória podem surgir bronquite crônica e diminuição do volume expiratório. No aparelho reprodutor pode surgir infertilidade, anormalidades fetais, patologias renais em crianças cujas mães foram expostas. Grávidas expostas a concentrações acima do limite de tolerância podem apresentar ameaça de aborto. Pode causar anemia, afetar o SNC e sistema nervoso periférico, provocando lesões vasculares e dos neurônios, dor de cabeça, irritabilidade, distúrbios visuais, inconsciência, delírio, convulsão, perda das funções motoras e alterações sensoriais. Tóxico para os rins e sistema digestivo.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:


Devido a se tratar de um produto não totalmente degradável, não permitir a contaminação de esgotos, solos e linhas de água.

Mobilidade:

O produto infiltra-se facilmente no solo.

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: +55 (47) 3276-4000 - Fax: +55 (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guararimirim - SC
EMERGÊNCIA: +55 (110) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXLBLOCK.N2912-TIPO-II-BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12

Página: 7/7

Bioacumulação: Não considerado potencialmente bioacumulativo.
Ecotoxicidade: Prejudicial à fauna e à flora. Contamina o lençol freático.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento de disposição

Produto: Não descartar em esgotos, rios, lagos e mananciais. Dispor em aterro industrial ou incineração, de acordo com a legislação local vigente.

Resíduos do produto: Não descartar em cursos d'água. Dispor em aterro industrial ou incineração, de acordo com a legislação local vigente.

Embalagem utilizada: Descarte em instalação autorizada. Embalagens limpas devem ser enviadas para reciclagem. Embalagens com resíduos deverão ser dispostas conforme legislação vigente local.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestre	
ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem	III
Nome apropriado para embarque	Tinta
Marítimo	
IMDG / GGVsea / ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem:	III
EmS	F-E,S-E
MFAG	310,330
Nome apropriado para embarque	Tinta
Aéreo	
ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem	III
Nome apropriado para embalagem	Paint

15. REGULAMENTAÇÕES

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo:

Produto está rotulado da seguinte forma de acordo com o Dec. Lei 120/92 de 30/06/92 e a portaria 1164/92 de 18/12/92.

Classificação de perigo: I - Inflamável

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Siglas utilizadas

Legenda:

CAS	Chemical Abstract Service /Serviço de Registro de Produtos Químicos
VO	Vapores Orgânicos
NEC	National Electrical Code/Código Nacional de Eletricidade
IEC	International Electrical Commission/Comissão Internacional de Eletricidade
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists/Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais
TLV	Threshold Limit Values/Valores Limites de Tolerância
TLV/TWA	Time Weighted Average/Limite de Tolerância – Média Ponderada pelo Tempo

Rosângela Rubeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI BLOCK N2912 TIPO II BRANCO

Data da última revisão: 23/03/12


Página: 8 / 8

TLV/STEL	Short Term Exposure Limit/Lim ite de Tolerância – Exposição de Curta Duração
TLV/C	Limite de Tolerância – Valor Teto
EPI	Equipamento de Proteção Individual
CA	Certificado de Aprovação
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
NR	Norma Regulamentadora
NFPA	National Fire Protection Agency
mmHg	milímetros de mercúrio – unidade de pressão
DL ₅₀	Dose Letal média
CL ₅₀	Concentração Letal média
ppm	partes por milhão
N.d.	Não disponível

As informações constantes deste documento correspondem ao atual grau de conhecimento sobre o produto e estão de acordo com a norma NBR 14725 -4. Todavia, as condições de trabalho praticadas pelo usuário do produto fogem ao nosso conhecimento e controle. O produto não deverá ser utilizado sem autorização, por escrito, para outro fim que não seja a sua aplicação pelos métodos atualmente disponíveis e comprovadamente adequados. O usuário é responsável pela observação de todas as resoluções legais necessárias. As informações contidas neste documento não devem ser tomadas como especificações de qualidade que garantam as propriedades do produto.

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: +55 (47) 3276-4000 - Fax: +55 (47) 3276-5500 - CEP 69270-000 - Guaraniim - SC
EMERGÊNCIA: +55 (110) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO

Data da última revisão: 16/10/11

Página: 1/1

1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO
Código: 11236594 – 16 L
11236589 – 2,88 L
Nome da empresa: Weg Tintas Ltda.
Endereço: Rodovia BR 280, Km 50
CEP 89270-000 - Guaramirim – SC
Telefone: (+55) (47) 3276-4000
Fax: (+55) (47) 3276-5500
Telefone de emergência: (+55) (11) 5012-5311 (Centro de Controle de Intoxicações)
E-mail e site: tintas@weg.net - www.weg.net

2 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Produto teratogênico: Em caso de exposição crônica pode causar anormalidades fetais. Grávidas expostas a concentrações acima do limite de tolerância podem apresentar ameaça de aborto.

A classificação do produto foi feita de acordo com a ABNT NBR 14725 -2.



Principais perigos:

Palavras de advertência: Cuidado

Frases de perigo:

Líquidos e vapores inflamáveis.
Nocivo se ingerido ou inalado.
Causa irritação ocular, à pele e ao sistema nervoso central.
Suspeita-se que prejudique a fertilidade ou o feto se ingerido ou inalado.

Frases de precaução:

Mantenha afastado de fontes de calor e ignição e em ambientes bem ventilados.
Adote medidas preventivas contra cargas estáticas.
Não coma, beba ou fume no ambiente de trabalho.
Use equipamento de proteção individual apropriado, como luvas e óculos de segurança.
Em caso de acidente ou se estiver passando mal, procure orientação médica imediatamente e mostre o rótulo do produto sempre que possível.
Evite contato com peles e olhos.

Efeitos do produto à saúde humana:

Ingestão: Pode causar irritação na boca e garganta, distúrbios gastrointestinais, dores de cabeça, fraqueza, desmaios e náuseas.

Olhos: Pode causar queimadura ou irritação e conjuntivite química.

Inalação: Pode causar irritação na garganta e nariz, vias respiratórias, náuseas, dores de cabeça, hemorragia pulmonar, perda de consciência.

Pele: Pode causar ressecamento, irritações e dermatite de contato.

Perigos específicos: Líquido inflamável: Quando aquecido acima do seu ponto de fulgor, este

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança -
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQNome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRAN CO
Data da última revisão: 16/10/11

Página: 2 / 2

material liberará vapores tóxicos e flamejantes, podendo queimar -se em área aberta se exposto a uma fonte de ignição.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Tipo de produto: Substância
Natureza química: Produto a base de resina epóxi anticorrosiva .
Ingredientes que contribuem para o perigo:

Nome	N° CAS	Concentração	Sinônimos
Resina Epóxi	28064-14-4	30 – 55%	-

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS**Medidas de primeiros socorros**

Em caso de dúvidas ou necessitando maiores informações ligar para CCI - Centro de Controle de Intoxicações, fone: (0xx11) 5012-5311 (Atendimento 24 horas).

Inalação:

Remover a vítima para local arejado mantendo-a em repouso e aquecida. Se a respiração for irregular ou ocorrer uma parada respiratória, aplicar respiração artificial. Não ministrar nada oralmente. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto sempre que possível.

Contato com a pele:

(Retirar o material contaminado). Retirar o produto com óleo vegetal (óleo de cozinha) e em seguida lavar cuidadosamente a pele com água abundante, não utilizar solventes ou diluentes. Procurar atendimento médico caso apresentar irritação ou outros sintomas.

Contato com os olhos:

Lavar os olhos com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Remova lentes de contato, se tiver. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto sempre que possível. Se necessário, consulte um oftalmologista.

Ingestão:

Não provocar vômito. Procurar atendimento médico imediatamente.

Ações a serem evitadas:

Provocar vômito.

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos:

Dores de cabeça, tonturas, fadiga e em casos extremos, perda de consciência.

Notas para o médico

Fazer tratamento sintomático. Não induzir o vômito devido ao risco de aspiração do conteúdo gástrico para os pulmões. A lavagem gástrica é indicada quando o pacienteingere grande quantidade, mais de 5 mL da substância em sua forma pura. O potencial de toxicidade da quantidade ingerida deve ser avaliado em razão do risco de aspiração pela lavagem gástrica. O carvão ativado em solução pode ser útil. Contudo, em alguns casos o carvão provoca vômito.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS**Meios de extinção apropriados:**

Espumas, pó químico, CO₂, água em forma de neblina.


Meios de extinção não recomendados:

Jato de água.

Perigos específicos:

As partículas finamente dispersadas dão forma a misturas explosivas no ar. Em caso de queima forma -se uma fumaça densa e negra. A inalação de produtos de decomposição perigosos pode provocar sérios danos à saúde.

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO

Data da última revisão: 16/10/11

Página: 3/3

Métodos especiais:

Resfriar com água recipientes fechados na proximidade do foco de incêndio. Deve impedir-se que os efluentes resultantes do combate ao incêndio contaminem esgotos ou linhas de água. Evacue a área e combata o fogo a uma distância segura. Utilize diques para conter a água usada no combate e elimine-a segundo a legislação local. Usar a água sob forma de neblina para resfriar os recipientes expostos ao fogo. Em caso de fogo intenso em área de estocagem, usar mangueiras manejadas à distância.

Proteção dos bombeiros:

Poderá ser necessário o uso de máscaras contra gases.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais:

Vestir equipamento de proteção pessoal se necessário. Colocar as pessoas em segurança. Evitar a inalação de névoa/ vapores e entrar em contato direto com o produto. Não fumar no local. Evitar formação de pó, com exceção das cabines de aplicação.

Remoção de fontes de ignição:

Eliminar e/ou isolar todas as fontes de ignição, sinalizar e ventilar o local. Não utilizar ferramentas que possam produzir faíscas.

Controle de poeira:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

Prevenção da inalação, contato com pele, olhos e mucosas:

Utilizar equipamentos de proteção individuais recomendados, como: máscara facial com filtro VO e óculos de proteção.

Precauções ao meio ambiente:

Impedir que o produto ou a água de atendimento a emergências atinja cursos d'água, canaletas, bueiros ou galerias de esgoto. Em caso de derramamento significativo, conter o produto utilizando material inerte como areia ou terra. Se for conveniente, utilizar materiais absorventes como serragem, estopas, vermiculita, etc.

Métodos para limpeza:

Recuperação:

Retirar o produto empoçado através de caminhão vácuo-truck e transferir para um tanque de emergência. Providenciar aterramento de todos os equipamentos utilizados. Conservar o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado, para posterior reciclagem ou eliminação.

Eliminação:

Incinerar materiais contaminados em instalação autorizada. Não despejar no sistema de esgotos. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas Técnicas

Prevenção da exposição do trabalhador:

É necessário o uso de máscara facial. Se houver a possibilidade de ocorrerem respingos, utilizar óculos de proteção.

Prevenção de incêndio e explosão:

Ventilação local exaustora suficiente para prevenir o acúmulo de vapor em concentrações explosivas. Todos os elementos condutores do sistema, em contato com o produto, devem ser aterrados eletricamente. Não fumar no local.

Precauções para manuseio seguro:


Manipular o produto respeitando as regras de segurança e higiene industrial. Chuveiros de emergência e lavador de olhos devem ser instalados nos locais de uso e estocagem.

Orientações para o manuseio seguro:

- Evitar contato com a pele, mucosas, olhos, e inalação de pós.

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guararirim - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tinlas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109953 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO

Data da última revisão: 16/10/11

Página: 4 / 4

- Não reutilizar a embalagem.
- Não fumar, comer ou beber na área de manuseio.
- Lavar as mãos após o manuseio.
- Manusear o produto em local fresco e arejado, longe de chamas, faíscas e fontes de calor.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas:

As instalações elétricas devem estar de acordo com as normas NEC (National Electrical Code) ou IEC (International Electrical Commission) e/ou ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). O piso do local de depósito deve ser impermeável, não combustível e possuir valas que permitam o escoamento para reservatório de contenção. Tanques de estocagem devem ser circundados por diques de contenção e ter drenos para o caso de vazamento.

Condições de armazenamento:

Estocar o material em áreas cobertas, secas, bem ventiladas e identificadas. Manter o produto longe de fontes de calor e de ignição, afastado de a flmentos e agentes oxidantes. Manter as embalagens sempre fechadas e identificadas. Proteger do calor e raios solares diretos. Observar as orientações da etiqueta e embalagem.

Adequadas:

A evitar:

Evitar expor o produto a temperaturas elevadas, sol e chuva.

Sinalização de risco:

Saúde	3	4 – Extremo
Inflamabilidade	2	3 – Alto
Reatividade	0	2 – Moderado
Especial	-	1 – Leve
		0 – Mínimo

Produtos e materiais incompatíveis:

Não armazenar com materiais explosivos, gases inflamáveis e/ou tóxicos, substâncias oxidantes, corrosivas e materiais que possam sofrer combustão espontânea.

Materiais seguros para embalagem:

Recomendadas: Embalagens metálicas ou de vidro do tipo âmbar.

Inadequadas: Certos materiais plásticos.

CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia

Providenciar ventilação adequada, mantendo a concentração abaixo dos limites de tolerância (L.T.) recomendados. Caso contrário, usar proteção respiratória adequada.

Parâmetros de controle específicos:

Limite de exposição ocupacional:

Nome	TLV/TWA (ppm)	TLV/STEL (ppm)	TLV/TETO (ppm)
Resina Epoxi	-	-	-

Fonte: ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Procedimento recomendado para monitoramento:

Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPAR (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR -9.

Equipamento de proteção individual apropriado:

Utilizar respirador com filtro VO se a concentração for inferior ao limite de tolerância e não houver deficiência de oxigênio. Caso contrário, ou seja, concentração superior ao limite de tolerância e/ou deficiência de oxigênio, utilizar respirador com filtro VO e suprimento de ar.

Proteção respiratória:

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaratimir - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net

Rosângela Nibeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO

Data da última revisão: 16/10/11

Página: 5 / 5

Proteção das mãos:

Em caso de contato prolongado ou repetitivo usar luvas de nitrilo. Cremes de proteção podem ser usados para proteger as áreas expostas da pele (nunca devem ser usados depois de ter ocorrido a exposição).

Proteção dos olhos:

Usar equipamento ocular hermético para proteger dos salpicos dos líquidos.

Proteção da pele e do corpo:

Usar vestuário antiestático confeccionado em fibras naturais ou em fibras sintéticas resistentes a altas temperaturas. Em caso de contato com a pele, lavar abundantemente com água.

Precauções especiais:

Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir o A (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias de produtos químicos para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPAR (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR -9.

Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizado em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico:	Líquido
Cor:	Branco
Odor:	Característico
pH:	Não aplicável, solvente não aquoso.
Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:	
Ponto ebulição (°C):	140
Temperatura de decomposição (°C):	N.d.
Ponto de fulgor (vaso fechado °C):	100
Temperatura de auto-ignição (°C):	527
Limites de explosividade:	Inferior: 1,1 % Superior: 6,6 %
Pressão vapor (mmHg):	6,72 (20°C)
Densidade do vapor:	-
Densidade g/cm ³ +/- 0,05:	1,35
Solubilidade:	Insolúvel em água
Coefficiente de partição octanol/água:	N.d.
Taxa de evaporação (ac. de butila=1):	0,6

As informações contidas neste item foram derivadas do componente presente em maior concentração.

INSTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições Específicas:

Instabilidade:

Estável nas condições recomendadas de armazenagem e manuseio.

Reações perigosas:

Nenhuma, quando o produto é armazenado, aplicado e processado corretamente.

Condições a evitar:

Extremo calor e chama aberta.

Produtos e materiais incompatíveis:

Materiais plásticos solúveis em xileno.

Necessidade de adicionar aditivos e inibidores:


Não há necessidade.

Produtos perigosos da decomposição:

Produz gases nocivos como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e óxidos de nitrogênio

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Balseiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO
 Data da última revisão: 16/10/11

Página: 6 / 6

(NOx).

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

O xileno, substância encontrada em grande quantidade neste produto, é muito solúvel no sangue e nos tecidos, especialmente o adiposo (gorduroso). Também são absorvidos através da pele íntegra na forma líquida e na forma de vapor. A exposição aos vapores de solventes dos componentes em concentrações superiores aos limites de exposição ocupacional aplicáveis pode ter um efeito adverso à saúde, como irritação das mucosas e do aparelho respiratório, efeitos nocivos nos rins, fígado e sistema nervoso central. Os sintomas incluem dores de cabeça, tonturas, fadigas, fraqueza muscular, sonolência, e em casos extremos, perda de consciência. O contato repetido ou prolongado com o produto pode causar a perda da gordura natural da pele, resultando em dermatites de contato não alérgicas e absorção pela pele. Pode causar sensibilização dérmica e há riscos de ocorrerem efeitos irreversíveis. O produto que espirre nos olhos pode causar irritação.

Toxicidade aguda

	Resina Epóxi
DL50	Rato, oral: >5000mg/Kg
CL50	-
Carcinogenicidade	A4 – Não classificável como carcinogênico humano
Mutagenicidade	Não classificável como mutagênico
Teratogenicidade*	Não classificável como teratogênico

Toxicidade crônica

Sobre a pele, o contato prolongado leva a desengorduramento, podendo causar dermatites e eczema. Os distúrbios mais comuns referentes aos vapores de xileno são fadiga, dor de cabeça, irritabilidade, fraqueza, perda de memória, sonolência, zumbido, distúrbios do humor e do equilíbrio, náuseas e perda de apetite. Na via respiratória podem surgir bronquite crônica e diminuição do volume expiratório. No aparelho reprodutor pode surgir infertilidade, anomalias fetais, patologias renais em crianças cujas mães foram expostas. Grávidas expostas a concentrações acima do limite de tolerância podem apresentar ameaça de aborto. Pode causar anemia, afetar o SNC e sistema nervoso periférico, provocando lesões vasculares e dos neurônios, dor de cabeça, irritabilidade, distúrbios visuais, inconsciência e alterações sensoriais. Tóxico para o sistema e sistema digestivo.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Devido a se tratar de um produto não totalmente degradável, não permitir a contaminação de esgotos, solos e linhas de água.

- Mobilidade:** O produto infiltra-se facilmente no solo.
- Bioacumulação:** Não considerado potencialmente bioacumulativo.
- Ecotoxicidade:** Prejudicial à fauna e à flora. Contamina o lençol freático.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento de disposição

Produto: Não descartar em esgotos, rios, lagos e mananciais. Dispor em aterro industrial ou incineração, de acordo com a legislação local vigente.

Resíduos do produto: Não descartar em cursos d'água. Dispor em aterro industrial ou incineração, de acordo com a legislação local vigente.

Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO
 Data da última revisão: 16/10/11

Página: 7 / 7

Embalagem utilizada: Descarte em instalação autorizada. Embalagens limpas devem ser enviadas para reciclagem. Embalagens com resíduos deverão ser dispostas conforme legislação vigente local.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestre	
ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem	III
Nome apropriado para embarque	Tinta
Marítimo	
IMDG / GGVsea / ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem:	III
EmS	F-E,S-E
MFAG	310,330
Nome apropriado para embarque	Tinta
Aéreo	
ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem	III
Nome apropriado para embalagem	Paint

15. REGULAMENTAÇÕES

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo:
 Produto está rotulado da seguinte forma de acordo com o Dec. Lei 120/92 de 30/06/92 e a portaria 1164/92 de 18/12/92.

Classificação de perigo: I - Inflamável


16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Siglas utilizadas

Legenda:

CAS	Chemical Abstract Service /Serviço de Registro de Produtos Químicos
VO	Vapores Orgânicos
NEC	National Electrical Code/Código Nacional de Eletricidade
IEC	International Electrical Commission/Comissão Internacional de Eletricidade
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists/Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais
TLV	Threshold Limit Values/Valores Limites de Tolerância
TLV/TWA	Time Weighted Average/Limite de Tolerância – Média Ponderada pelo Tempo
TLV/STEL	Short Term Exposure Limit/Limite de Tolerância – Exposição de Curta Duração
TLV/C	Limite de Tolerância – Valor Teto
EPI	Equipamento de Proteção Individual
CA	Certificado de Aprovação
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
NR	Norma Regulamentadora
NFPA	National Fire Protection Agency
mmHg	milímetros de mercúrio – unidade de pressão
DL ₅₀	Dose Letal média
CL ₅₀	Concentração Letal média

WEG TINTAS
 Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guarani - SC
 EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III BRANCO

Data da última revisão: 16/10/11

Página: 8 / 8

ppm partes por milhão
N.d. Não disponível

As informações constantes deste documento correspondem ao atual grau de conhecimento sobre o produto e estão de acordo com a norma NBR 14725-4. Todavia, as condições de trabalho praticadas pelo usuário do produto fogem ao nosso conhecimento e controle. O produto não deverá ser utilizado sem autorização, por escrito, para outro fim que não seja a sua aplicação pelos métodos atualmente disponíveis e comprovadamente adequados. O usuário é responsável pela observação de todas as resoluções legais necessárias. As informações contidas neste documento não devem ser tomadas como especificações de qualidade que garantam as propriedades do produto.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5
Data da última revisão: 18/10/11

Página: 1 / 1

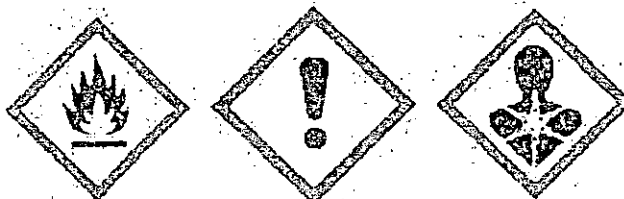
1- IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5
Código: 11789254 – 16 L
Nome da empresa: Weg Tintas Ltda.
Endereço: Rodovia BR 280, Km 50
CEP 89270-000 - Guaraniirim – SC
Telefone: (+55) (47) 3276-4000
Fax: (+55) (47) 3276-5500
Telefone de emergência: (+55) (11) 5012-5311 (Centro de Controle de Intoxicações)
E-mail e site: tintas@weg.net - www.weg.net

2- IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Produto teratogênico. Em caso de exposição crônica pode causar anomalias fetais. Grávidas expostas a concentrações acima do limite de tolerância podem apresentar ameaça de aborto.

A classificação do produto foi feita de acordo com a ABNT NBR 14725 -2.



Principais perigos:

Palavras de advertência: Cuidado

Frases de perigo:

Líquidos e vapores inflamáveis.
 Nocivo se ingerido ou inalado.
 Causa irritação ocular, à pele e ao sistema nervoso central.
 Suspeita-se que prejudique a fertilidade ou o feto se ingerido ou inalado.

Frases de precaução:

Mantenha afastado de fontes de calor e ignição e em ambientes bem ventilados.
 Adote medidas preventivas contra cargas estáticas.
 Não coma, beba ou fume no ambiente de trabalho.
 Use equipamento de proteção individual apropriado, como luvas e óculos de segurança.
 Em caso de acidente ou se estiver passando mal, procure orientação médica imediatamente e mostre o rótulo do produto sempre que possível.
 Evite contato com peles e olhos.

Efeitos do produto à saúde humana:

Ingestão: Pode causar irritação na boca e garganta, distúrbios gastrointestinais, dores de cabeça, fraqueza, desmaios e náuseas.


Olhos: Pode causar queimadura ou irritação e conjuntivite química.

Inalação: Pode causar irritação na garganta e nariz, vias respiratórias, náuseas, dores de cabeça, hemorragia pulmonar, perda de consciência.

Pele: Pode causar ressecamento, irritações e dermatite de contato.

Perigos específicos: Líquido inflamável: Quando aquecido acima do seu ponto de fulgor, este material liberará vapores tóxicos e flamejantes, podendo queimar -se em área

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaraniirim – SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5

Data da última revisão: 18/10/11

Página: 2 / 2

aberta se exposto a uma fonte de ignição.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Tipo de produto: Substância
Natureza química: Produto a base de resina epóxi anticorrosiva .
Ingredientes que contribuem para o perigo:

Nome	Nº CAS	Concentração	Sinônimos
Resina Epóxi	28064-14-4	30 – 55%	-

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Medidas de primeiros socorros

Em caso de dúvidas ou necessitando maiores informações ligar para CCI - Centro de Controle de Intoxicações, fone: (0xx11) 5012-5311 (Atendimento 24 horas).

Inalação:

Remover a vítima para local arejado mantendo-a em repouso e aquecida. Se a respiração for irregular ou ocorrer uma parada respiratória, aplicar respiração artificial. Não ministrar nada oralmente. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto sempre que possível.

Contato com a pele:

(Retirar o material contaminado). Retirar o produto com óleo vegetal (óleo de cozinha) e em seguida lavar cuidadosamente a pele com água abundante, não utilizar solventes ou diluentes. Procurar atendimento médico caso apresentar irritação ou outros sintomas.

Contato com os olhos:

Lavar os olhos com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Remova lentes de contato, se tiver. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto sempre que possível. Se necessário, consulte um oftalmologista.

Ingestão:

Não provocar vômito. Procurar atendimento médico imediatamente.

Ações a serem evitadas:

Provocar vômito.

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos:

Dores de cabeça, tonturas, fadigas e em casos extremos, perda de consciência.

Notas para o médico

Fazer tratamento sintomático. Não induzir o vômito devido ao risco de aspiração do conteúdo gástrico para os pulmões. A lavagem gástrica é indicada quando o paciente ingere grande quantidade, mais de 5 mL da substância em sua forma pura. O potencial de toxicidade da quantidade ingerida deve ser avaliado em razão do risco de aspiração pela lavagem gástrica. O carvão ativado em solução pode ser útil. Contudo, em alguns casos o carvão provoca vômito.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Meios de extinção apropriados:

Espumas, pó químico, CO₂, água em forma de neblina.

Meios de extinção não recomendados:


Jato de água.

Perigos específicos:

As partículas finamente dispersadas dão forma a misturas explosivas no ar. Em caso de queima forma-se uma fumaça densa e negra. A inalação de produtos de decomposição perigosos pode provocar sérios danos à saúde.

Métodos especiais:

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guararitin - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Tiberto da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5
Data da última revisão: 18/10/11

Página: 3 / 3

Resfriar com água recipientes fechados na proximidade do foco de incêndio. Deve impedir -se que os efluentes resultantes do combate ao incêndio contaminem esgotos ou linhas de água. Evacue a área e combata o fogo a uma distância segura. Utilize diques para conter a água usada no combate e elimine -a segundo a legislação local. Usar a água sob forma de neblina para resfriar os recipientes expostos ao fogo. Em caso de fogo intenso em área de estocagem, usar mangueiras manejadas à distância.

Proteção dos bombeiros:

Poderá ser necessário o uso de máscaras contra gases.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais:

Vestir equipamento de proteção pessoal se necessário. Colocar as pessoas em segurança. Evitar a inalação de névoa/vapores e entrar em contato direto com o produto. Não fumar no local. Evitar formação de pó, com exceção das cabines de aplicação.

Remoção de fontes de ignição:

Eliminar e/ou isolar todas as fontes de ignição, sinalizar e ventilar o local. Não utilizar ferramentas que possam produzir faíscas.

Controle de poeira:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

Prevenção da inalação, contato com pele, olhos e mucosas:

Utilizar equipamentos de proteção individuais recomendados, como: máscara facial com filtro VO e óculos de proteção.

Precauções ao meio ambiente:

Impedir que o produto ou a água de atendimento a emergências atinja cursos d'água, canaletas, bueiros ou galerias de esgoto. Em caso de derramamento significativo, conter o produto utilizando material inerte como areia ou terra. Se for conveniente, utilizar materiais absorventes como serragem, estopas, vermiculita, etc.

Métodos para limpeza:

Recuperação:

Retirar o produto empoeado através de caminhão vácuo-truck e transferir para um tanque de emergência. Providenciar aterramento de todos os equipamentos utilizados. Conservar o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado, para posterior reciclagem ou eliminação.

Eliminação:

Incinerar materiais contaminados em instalação autorizada. Não despejar no sistema de esgotos. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas Técnicas

Prevenção da exposição do trabalhador:

É necessário o uso de máscara facial. Se houver a possibilidade de ocorrerem respingos, utilizar óculos de proteção.

Prevenção de incêndio e explosão:

Ventilação local exaustora suficiente para prevenir o acúmulo de vapor em concentrações explosivas. Todos os elementos condutores do sistema, em contato com o produto, devem ser aterrados eletricamente. Não fumar no local.

Precauções para manuseio seguro:


Manipular o produto respeitando as regras de segurança e higiene industrial. Chuveiros de emergência e lavador de olhos devem ser instalados nos locais de uso e estocagem.

Orientações para o manuseio seguro:

- Evitar contato com a pele, mucosas, olhos, e inalação de pós.
- Não reutilizar a embalagem.

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 59 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guarani - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5

Data da última revisão: 18/10/11

Página: 4 / 4

- Não fumar, comer ou beber na área de manuseio.
- Lavar as mãos após o manuseio.
- Manusear o produto em local fresco e arejado, longe de chamas, faíscas e fontes de calor.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas:

As instalações elétricas devem estar de acordo com as normas NEC (National Electrical Code) ou IEC (International Electrical Commission) e/ou ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). O piso do local de depósito deve ser impermeável, não combustível e possuir valas que permitam o escoamento para reservatório de contenção. Tanques de estocagem devem ser circundados por diques de contenção e ter drenos para o caso de vazamento.

Condições de armazenamento:

Estocar o material em áreas cobertas, secas, bem ventiladas e identificadas. Manter o produto longe de fontes de calor e de ignição, afastado de alímentos e agentes oxidantes. Manter as embalagens sempre fechadas e identificadas. Proteger do calor e raios solares diretos. Observar as orientações da etiqueta e embalagem.

Adequadas:

A evitar:

Evitar expor o produto a temperaturas elevadas, sol e chuva.

Sinalização de risco:

Saúde	3	4 – Extremo
Inflamabilidade	2	3 – Alto
Reatividade	0	2 – Moderado
Especial	-	1 – Leve
		0 – Mínimo

Produtos e materiais incompatíveis:

Não armazenar com materiais explosivos, gases inflamáveis e/ou tóxicos, substâncias oxidantes, corrosivas e materiais que possam sofrer combustão espontânea.

Materiais seguros para embalagem:

Recomendadas: Embalagens metálicas ou de vidro do tipo âmbar.

Inadequadas: Certos materiais plásticos.

CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia

Providenciar ventilação adequada, mantendo a concentração abaixo dos limites de tolerância (L.T.) recomendados. Caso contrário, usar proteção respiratória adequada.

Parâmetros de controle específicos:

Limite de exposição ocupacional:

Nome	TLV/TWA (ppm)	TLV/STEL (ppm)	TLV/TETO (ppm)
Resina Epoxi	-	-	-

Fonte: ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Procedimento recomendado para monitoramento:

Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR -9.

Equipamento de proteção individual apropriado:

Utilizar respirador com filtro VO se a concentração for inferior ao limite de tolerância e não houver deficiência de oxigênio. Caso contrário, ou seja, concentração superior ao limite de tolerância e/ou deficiência de oxigênio, utilizar respirador com filtro VO e suprimento de ar.

Proteção respiratória:

Proteção das mãos:

Em caso de contato prolongado ou repetitivo usar luvas de nitrilo. Cremes de

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5

Data da última revisão: 18/10/11

Página: 5 / 5

proteção podem ser usados para proteger as áreas expostas da pele (nunca devem ser usados depois de ter ocorrido a exposição).

Proteção dos olhos:

Usar equipamento ocular hermético para proteger dos salpicos dos líquidos.

Proteção da pele e do corpo:

Usar vestuário antiestático confeccionado em fibras naturais ou em fibras sintéticas resistentes a altas temperaturas. Em caso de contato com a pele, lavar abundantemente com água.

Precauções especiais:

Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir o A (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias de produtos químicos para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR -9.

Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizado em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico:	Líquido
Cor:	Cinza
Odor:	Característico
pH:	Não aplicável, solvente não aquoso.
Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:	
Ponto ebulição (°C):	140
Temperatura de decomposição (°C):	N.d.
Ponto de fulgor (vaso fechado °C):	100
Temperatura de auto-ignição (°C):	527
Limites de explosividade:	Inferior: 1,1 % Superior: 6,6 %
Pressão vapor (mmHg):	6,72 (20°C)
Densidade do vapor:	-
Densidade g/cm ³ +/- 0,05:	1,30
Solubilidade:	Insolúvel em água
Coefficiente de partição octanol/água:	N.d.
Taxa de evaporação (ac. de butila=1):	0,6

As informações contidas neste item foram derivadas do componente presente em maior concentração.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições Específicas:

Instabilidade: Estável nas condições recomendadas de armazenagem e manuseio.

Reações perigosas:

Nenhuma, quando o produto é armazenado, aplicado e processado corretamente.

Condições a evitar:

Extremo calor e chama aberta.

Produtos e materiais incompatíveis:

Materiais plásticos solúveis em xileno.

Necessidade de adicionar aditivos e inibidores:


Não há necessidade.

Produtos perigosos da decomposição:

Produz gases nocivos como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x).

WEG TINTAS

Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaramirim - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5
Data da última revisão: 18/10/11

Página: 6 / 6

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda

O xileno, substância encontrada em grande quantidade neste produto, é muito solúvel no sangue e nos tecidos, especialmente o adiposo (gorduroso). Também são absorvidos através da pele íntegra na forma líquida e na forma de vapor. A exposição aos vapores de solventes dos componentes em concentrações superiores aos limites de exposição ocupacional aplicáveis pode ter um efeito adverso à saúde, como irritação das mucosas e do aparelho respiratório, efeitos nocivos nos rins, fígado e sistema nervoso central. Os sintomas incluem dores de cabeça, tonturas, fadiga, fraqueza muscular, sonolência, e em casos extremos, perda de consciência. O contato repetido ou prolongado com o produto pode causar a perda da gordura natural da pele, resultando em dermatites de contato não alérgicas e absorção pela pele. Pode causar sensibilização dérmica e há riscos de ocorrerem efeitos irreversíveis. O produto que espirre nos olhos pode causar irritação.

	Resina Epóxi
DL50	Rato, oral: >5000mg/Kg
CL50	-
Carcinogenicidade	A4 – Não classificável como carcinogênico humano
Mutagenicidade	Não classificável como mutagênico
Teratogenicidade*	Não classificável como teratogênico

Toxicidade crônica:

Sobre a pele, o contato prolongado leva a desengorduramento, podendo causar dermatites e eczema. Os distúrbios mais comuns referem-se aos vapores de xileno são fadiga, dor de cabeça, irritabilidade, fraqueza, perda de memória, sonolência, zumbido, distúrbios do humor e do equilíbrio, náuseas e perda de apetite. Na via respiratória podem surgir bronquite crônica e diminuição do volume expiratório. No aparelho reprodutor pode surgir infertilidade, anormalidades fetais, patologias renais em crianças cujas mães foram expostas. Grávidas expostas a concentrações acima do limite de tolerância podem apresentar ameaça de aborto. Pode causar a némia, afetar o SNC e sistema nervoso periférico, provocando lesões vasculares e dos neurônios, dor de cabeça, irritabilidade, distúrbios visuais, inconsciência e alterações sensoriais. Tóxico para os rins e sistema digestivo.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Devido a se tratar de um produto não totalmente degradável, não permitir a contaminação de esgotos, solos e linhas de água.

Mobilidade: O produto infiltra-se facilmente no solo.
Bioacumulação: Não considerado potencialmente bioacumulativo.
Ecotoxicidade: Prejudicial à fauna e à flora. Contamina o lençol freático.


13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento de disposição

Produto: Não descartar em esgotos, rios, lagos e mananciais. Dispor em aterro industrial ou incineração, de acordo com a legislação local vigente.

Resíduos do produto: Não descartar em cursos d'água. Dispor em aterro industrial ou incineração, de acordo com a legislação local vigente.

WEG TINTAS
Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guaratubá - SC
EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5
 Data da última revisão: 18/10/11

Página: 7 / 7

Embalagem utilizada: Descarte em instalação autorizada. Embalagens limpas devem ser enviadas para reciclagem. Embalagens com resíduos deverão ser dispostas conforme legislação vigente local.

4. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestre	
ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem	III
Nome apropriado para embarque	Tinta
Marítimo	
IMDG / GGVsea / ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem:	III
EmS	F-E,S-E
MFAG	310,330
Nome apropriado para embarque	Tinta
Aéreo	
ONU	1263
Classe de risco	3
Número de risco	30
Grupo de embalagem	III
Nome apropriado para embalagem	Paint

5. REGULAMENTAÇÕES

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo:
 Produto está rotulado da seguinte forma de acordo com o Dec. Lei 120/92 de 30/06/92 e a portaria 1164/92 de 18/12/92.


Classificação de perigo: I - Inflamável

6. OUTRAS INFORMAÇÕES

Siglas utilizadas
 Legenda:

CAS	Chemical Abstract Service /Serviço de Registro de Produtos Químicos
VO	Vapores Orgânicos
NEC	National Electrical Code/Código Nacional de Eletricidade
IEC	International Electrical Commission/Comissão Internacional de Eletricidade
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists/Conferência Americana de Higiênistas Industriais Governamentais
TLV	Threshold Limit Values/Valores Limites de Tolerância
TLV/TWA	Time Weighted Average/Limite de Tolerância – Média Ponderada pelo Tempo
TLV/STEL	Short Term Exposure Limit/Limite de Tolerância – Exposição de Curta Duração
TLV/C	Limite de Tolerância – Valor Teto
EPI	Equipamento de Proteção Individual
CA	Certificado de Aprovação
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
NR	Norma Regulamentadora
NFPA	National Fire Protection Agency
mmHg	milímetros de mercúrio – unidade de pressão
DL ₅₀	Dose Letal média
CL ₅₀	Concentração Letal média
ppm	partes por milhão

WEG TINTAS
 Rodovia BR 280, Km 50 - Fone: (+55) (47) 3276-4000 - Fax: (+55) (47) 3276-5500 - CEP 89270-000 - Guararúrim - SC
 EMERGÊNCIA: (+55) (11) 5012-5311 - E-mail: tintas@weg.net - www.weg.net


 Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ



Nome do produto: WEGPOXI N2912 TIPO III CINZA N6,5

Data da última revisão: 18/10/11

Página: 8 / 8

N.d. Não disponível

As informações constantes deste documento correspondem ao atual grau de conhecimento sobre o produto e estão de acordo com a norma NBR 14725 -4. Todavia, as condições de trabalho praticadas pelo usuário do produto fogem ao nosso conhecimento e controle. O produto não deverá ser utilizado sem autorização, por escrito, para outro fim que não seja a sua aplicação pelos métodos atualmente disponíveis e com provadamente adequados. O usuário é responsável pela observação de todas as resoluções legais necessárias. As informações contidas neste documento não devem ser tomadas como especificações de qualidade que garantam as propriedades do produto.





Sumare

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 122020

CÓDIGOS HMIS

Saúde 2*

Inflamabilidade 3

Reatividade 0

NOME DO PRODUTO: SUMADUR SP 530 VERMELHO COMP.A
NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE
ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO
TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900
TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110
E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br
ELABORAÇÃO: 31-mar-2011

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO
NATUREZA QUÍMICA: MISTURA A BASE DE SOLVENTE ORGÂNICO

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS n°.	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR
0.3	100-41-4	Etil Benzeno ACGIH TLV 100 PPM ACGIH TLV 125 PPM STEL OSHA PEL 100 PPM OSHA PEL 125 PPM STEL	7.1 mm
4	64742-95-6	Nafta de baixo ponto de ebulição - não especificada ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	3.8 mm
8	108-67-8	1,3,5-Trimetilbenzeno ACGIH TLV 25 PPM 2 mm OSHA PEL 25 PPM	5.9 mm
7	95-63-6	1,2,4-Trimetilbenzeno ACGIH TLV 25 PPM OSHA PEL 25 PPM	2,03 mm

Rosângela Ribeiro da Silva:
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

25 78-93-3

		Metil Etil Cetona (MEK) ACGIH TLV 200 PPM 70 mm ACGIH TLV 300 PPM STEL OSHA PEL 200 PPM OSHA PEL 300 PPM STEL	70 mm
7	108-10-1	Metilisobutilcetona (MIBK) ACGIH TLV 50 PPM ACGIH TLV 75 PPM STEL OSHA PEL 50 PPM OSHA PEL 75 PPM STEL	16 mm
7	108-65-6	Acetato de 1-metil-2-metoxietilo ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	1,8 mm
3	Propriedade	Polímero Epóxi OSHA PEL Não Disponível ACGIH TLV Não Disponível	

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:

Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.

Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:

Geralmente nenhum reconhecido.

Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.

- EFEITOS AMBIENTAIS:

Dados não disponíveis

- PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:

Combustão dos vapores

- PERIGOS ESPECÍFICOS:

Produto tóxico por inalação.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:

Conforme HMIS

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afastar a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta. Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Inflamável, inflama abaixo de 38°C.

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.

Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS:

Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afastar todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

Rosângela Kibeire da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e solo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).

=====

Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 17505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.

MATERIAIS SEGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampa para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).

=====

Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA

Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Étil Benzeno

ACGIH TLV 100 ppm
ACGIH TLV 125 ppm STEL
OSHA PEL 100 ppm
OSHA PEL 125 ppm STEL

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Nafta de baixo ponto de ebulição
não especificada

Página 5 de 11
SUMADUR SP 530 VERMELHO COMP.A
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 31-Mar-2011

1,3,5-Trimetilbenzeno

ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

ACGIH TLV 25 PPM
OSHA PEL 25 PPM

1,2,4-Trimetilbenzeno

ACGIH TLV 25 PPM
OSHA PEL 25 PPM

1- Metil Etil Cetona (MEK)

ACGIH TLV 200 PPM
ACGIH TLV 300 PPM STEL
OSHA PEL 200 PPM
OSHA PEL 300 PPM STEL

Metilisobutilcetona (MIBK)

ACGIH TLV 50 PPM
ACGIH TLV 75 PPM STEL
OSHA PEL 50 PPM

Acetato de 1-metil-2-metoxietilo

ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

Polímero Epóxi

ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível
OSHA PEL 5 mg/m³ Poeira

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:

Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).

Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Seção 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:	Líquido
COR:	Vermelho
ODOR:	Característico
PESO ESPECÍFICO:	1.13 g/mL
PONTO DE EBULIÇÃO:	174 - 360 °F 78 - 182 °C
PONTO DE FUSÃO:	Não Aplicável
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:	Não Aplicável
PONTO DE FULGOR:	4 °C
LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:	Superior 13.7 – Inferior 0.7
VOLUME DE VOLÁTEIS:	77%
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter
PRESSÃO DE VAPOR:	Não Aplicável
DENSIDADE DO VAPOR:	Mais pesado que o ar
SOLUBILIDADE EM ÁGUA:	Não Aplicável
SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:	Solúvel
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)	
5,40lb/gal 647g/l	Menos solventes isentos de regulamentação
5,40lb/gal 647g/l	VOC

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS
O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS
Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR
Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS
Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO
Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO

TOXICIDADE AGUDA

INALAÇÃO:
Pode causar dor de cabeça, náuseas, tonteadas e confusão mental.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Pode causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.

CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos

INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS

Metil etil cetona pode aumentar o efeito de outros solventes sobre o sistema nervoso. Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso. Etilbenzeno é classificado pelo IARC como possivelmente carcinógeno em seres humanos (2B) baseado em evidência inadequada em seres humanos e evidência suficiente em animais submetido a experiências. Exposição à inalação durante todo o ciclo de vida, de ratos e camundongos[GAG2], a altas concentrações de etilbenzeno resultaram no aumentos de certos tipos de câncer, incluindo tumores nos rins em ratos e tumores de pulmão e fígado em camundongo; entretanto, estes efeitos não foram observados em animais expostos a concentrações mais baixas. Não há evidência até esta data de que o etilbenzeno cause câncer em seres humanos.

DADOS TOXICOLÓGICOS

CAS No.

INGREDIENTE

CAS No.	INGREDIENTE		
100-41-4	Etil Benzeno		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		3500 mg/kg
64742-95-6	Nafta de baixo ponto de ebulição não especificada		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		
108-67-8	1,3,5-Trimetilbenzeno		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

95-63-6

1,2,4-Trimetilbenzeno

LC50 RATO

4HR

Não Disponível

LD50 RATO

Não Disponível

78-93-3

Metil Etil Cetona

LC50 RATO

4HR

Não Disponível

LD50 RATO

2740 mg/kg

108-10-1

Metilisobutilcetona (MIBK)

LC50 RATO

4HR

Não Disponível

LD50 RATO

2080 mg/kg

25036-25-3

Epoxy Polymer

LC50 RATO

4HR

Não Disponível

LD50 RATO

Não Disponível

108-65-6

Acetato de 1-metil-2-metoxietilo

LC50 RATO

4HR

Não Disponível

LD50 RATO

8500 mg/kg

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais. Material insolúvel em água.

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO:


Resíduo deste produto pode ser perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Número de Risco: 33
Grupo de Embalagem: II

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: II
Poluente aquático: Sim

TRANSPORTE AÉREO:

IATA
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: II

REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.

Seção 15 - REGULAMENTAÇÕES

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs 15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 17505

INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:

ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos
ACGIH – Associação dos higienistas industriais
OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA
ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil
TLV – Limite de tolerância da substância
STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)
PEL – Limite de tolerância total da substância

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central
SCV – Sistema Cardiovascular
IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde
LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)
TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica
TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

LEGENDA HMIS:

SAÚDE:

COR NO HMIS: AZUL	PALAVRA CHAVE	LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)
GRAU DE RISCO		
4	Extremamente tóxico	0 a 1
3	Altamente tóxico	1 a 50
2	Moderadamente tóxico	50 a 500
1	Levemente tóxico	500 a 5000
0	Nenhum risco	> 5000

INFLAMABILIDADE:

COR NO HMIS: VERMELHO	PALAVRA – CHAVE	PONTO DE FULGOR (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
GRAU DE RISCO		CLASSE DE INFLAMABILIDADE	
4	Extremamente inflamável	< 22,8 - classe I A	< 37,8
3	Inflamável	< 22,8 - classe I B 22,8 a 37,8 - classe I C	> ou igual a 37,8
2	Combustível	37,8 a 60 - classe II 60,0 a 93,4 - classe III A	
1	Levemente combustível	> ou igual a 93,4 - III B	
0	Não combustível	-----	não inflama

REATIVIDADE:

COR NO HMIS: AMARELO	DESCRIÇÃO
GRAU DE RISCO	
4	Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes.
3	Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa.
2	Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar.
1	Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis.
0	Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas.

Página 11 de 11
SUMADUR SP 530 VERMELHO COMP.A
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 31-Mar-2011

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 122920

CÓDIGOS HMIS
Saúde 3*
Inflamabilidade 3
Reatividade 0

NOME DO PRODUTO: SUMADUR SP 530 CP.B

NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE

ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO

TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900

TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110

E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br

ELABORAÇÃO: 23-jul-2009

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO

NATUREZA QUÍMICA: MISTURA A BASE DE SOLVENTE

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS n°	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR
4	100-41-4	Etil Benzeno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL	7.1 mm
24	1330-20-7	Xileno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL	5.9 mm
28	108-65-6	1-Methoxy-2-Propanol Acetato ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	1.8 mm
0,3	822-06-0	Diisocianato de hexametileno ACGIH TLV OSHA PEL Não Disponível	0.05 mm


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

44

28182-81-2

Hexamethylene Diisocyanate Polymer
ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

Página 2 de 10
SUMADUR SP 530 CP.B
FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 23-jul-2009

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:

Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.

Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:

Geralmente nenhum reconhecido.

Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.

- EFEITOS AMBIENTAIS:

Dados não disponíveis

- PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:

Combustão dos vapores

- PERIGOS ESPECÍFICOS:

Produto tóxico por inalação.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:

Tóxico (conforme HMIS).

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afaste a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta. Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Rosângela Riteiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

Data da última revisão: 23-jul-2009

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Inflamável, inflama abaixo de 38°C.

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.

Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS:

Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afaste todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e solo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).

Página 4 de 10
SUMADUR SP 530 CP.B

FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 23-jul-2009

Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 17505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.

MATERIAIS SÉGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampa para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).


Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA

Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Etil Benzeno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL
Xilol	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL
1-Methoxy-2-Propanol Acetato	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
Hexamethylene Diisocyanate (max.)	ACGIH TLV 0.005 ppm OSHA PEL Não Disponível


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Hexamethylene Diisocyanate Polymer

ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

Página 5 de 10
SUMADUR SP 530 CP.B

FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 23-jul-2009

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:


Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).

Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas. Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Seção 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:	Líquido	
COR:	Incolor	
ODOR:	Característico	
PESO ESPECÍFICO:	1.00 g/L	
PONTO DE EBULIÇÃO:	277 - 302 F – 136 - 150 C	
PONTO DE FUSÃO:	Não Aplicável	
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:	Não Aplicável	
PONTO DE FULGOR:	32°C	
LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:	Superior 13.1 – Inferior 1.0	
VOLUME DE VOLÁTEIS:	62%	
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter	
PRESSÃO DE VAPOR:	Não Aplicável	
DENSIDADE DO VAPOR:	Mais pesado que o ar	
SOLUBILIDADE EM ÁGUA:	Insolúvel	
SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:	Solúvel	
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)		
4.68 lb/gal	560 g/l	Menos solventes isentos de regulamentação
4.68 lb/gal	560 g/l	VOC


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS

Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR

Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO

Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO

TOXICIDADE AGUDA

INALAÇÃO:

Pode causar dor de cabeça, náuseas, tonturas e confusão mental.

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Pode causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.

CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos


INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS

Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso.

Etilbenzeno é classificado pelo IARC como possivelmente carcinógeno em seres humanos (2B) baseado em evidência inadequada em seres humanos e evidência suficiente em animais submetido a experiências. Exposição à inalação durante todo o ciclo de vida, de ratos e camundongos[GAG2], a altas concentrações de etilbenzeno resultaram no aumento de certos tipos de câncer, incluindo tumores nos rins em ratos e tumores de pulmão e fígado em camundongo; entretanto, estes efeitos não foram


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Data da última revisão: 23-jul-2009

Sumare

observados em animais expostos a concentrações mais baixas. Não há evidência até esta data de que o etilbenzeno cause câncer em seres humanos.

DADOS TOXICOLÓGICOS

CAS No.	INGREDIENTE		
100-41-4	Etil Benzeno		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		3500 mg/kg
1330-20-7	Xileno		
	LC50 RATO	4HR	5000 ppm
	LD50 RATO		4300 mg/kg
108-65-6	1-Methoxy-2-Propanol Acetato		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		8500 mg/kg
822-06-0	Hexamethylene Diisocyanate (max.)		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		738 mg/kg
28182-81-2	Hexamethylene Diisocyanate Polímero		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais. Material insolúvel em água.

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO:


Resíduo deste produto pode ser perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 8 de 10
SUMADUR SP 530 CP.B

FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 23-jul-2009

Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Número de Risco: 30

Grupo de Embalagem: III

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Grupo de Embalagem: III

Poluente aquático: Não disponível

TRANSPORTE AÉREO:

IATA – 47ª edição, ano 2006

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Grupo de Embalagem: Não disponível

REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.

Seção 15 REGULAMENTAÇÕES

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs 15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 17505

INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:

ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 9 de 10
SUMADUR SP 530 CP.B

FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 23-jul-2009

Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos

ACGIH – Associação dos higienistas industriais

OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA

ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil

TLV – Limite de tolerância da substância

STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)

PEL – Limite de tolerância total da substância

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central

SCV – Sistema Cardiovascular

IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde

LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)

TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica

TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

LEGENDA HMIS:
SAÚDE:

COR NO HMIS: AZUL
GRAU DE RISCO

4
3
2
1
0

PALAVRA CHAVE
Extremamente tóxico
Altamente tóxico
Moderadamente tóxico
Levemente tóxico
Nenhum risco

LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)

0 a 1
1 a 50
50 a 500
500 a 5000
> 5000

INFLAMABILIDADE:

COR NO HMIS: VERMELHO
GRAU DE RISCO

4
3
2
1
0

PALAVRA – CHAVE
Extremamente inflamável
Inflamável
Combustível
Levemente combustível
Não combustível

PONTO DE FULGOR (°C)
CLASSE DE INFLAMABILIDADE

< 22,8 - classe I A
< 22,8 - classe I B
22,8 a 37,8 - classe I C
37,8 a 60 - classe II
60,0 a 93,4 - classe III A
> ou igual a 93,4 - III B

PONTO DE EBULIÇÃO (°C)

< 37,8
> ou igual a 37,8
não inflama

REATIVIDADE:

COR NO HMIS: AMARELO
GRAU DE RISCO

4
3
2
1
0

DESCRIÇÃO

Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes.

Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa.

Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar.

Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis.

Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas.



Sumaré

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 1819000

CÓDIGOS HMIS
Saúde 3*
Inflamabilidade 3
Reatividade 0


NOME DO PRODUTO: SUMATANE 2677 COMP.B
NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE
ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO
TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900
TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110
E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br
ELABORAÇÃO: 03-jul-2009

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO
NATUREZA QUÍMICA: MISTURA A BASE DE ISOCIANATO

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS n°	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR
1	108-67-8	1,3,5-Trimetilbenzeno ACGIH TLV 25 PPM OSHA PEL 25 PPM	2 mm
2	95-63-6	1,2,4-Trimetilbenzeno ACGIH TLV 25 PPM OSHA PEL 25 PPM	2,03 mm
19	123-86-4	Acetato de Butila ACGIH TLV 150 PPM ACGIH TLV 200 PPM STEL OSHA PEL 150 PPM OSHA PEL 200 PPM STEL	10 mm
0,1	822-06-0	Hexametileno Diisocianato (max.) ACGIH TLV 0,005 PPM OSHA PEL Não Disponível	0,05 mm


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

77

28182-81-2

Hexametileno Diisocianato Polímero
ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

Página 2 de 10
SUMATANE 2677 COMP. B

FISPO n.: 02

Data da última revisão: 03-jul-2009

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:

Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.

Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:

Geralmente nenhum reconhecido.

Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.

- EFEITOS AMBIENTAIS:

Dados não disponíveis

- PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:

Combustão dos vapores

- PERIGOS ESPECÍFICOS:

Produto tóxico por inalação.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:

Tóxico (conforme HMIS).

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afaste a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta.

Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Página 3 de 10
SUMATANE 2677 COMP. B

FISPQ n.: 02

Data da última revisão: 03-jul-2009

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Inflamável, Inflama abaixo de (38 °C).

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.

Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS:

Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afaste todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e solo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 7505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.

MATERIAIS SEGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampã para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).

Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA

Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Etil Benzeno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL
Xilol	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL
Acetato de Butila	ACGIH TLV 150 PPM ACGIH TLV 200 PPM STEL OSHA PEL 150 PPM OSHA PEL 200 PPM STEL
Hexametileno Diisocianato (max.)	ACGIH TLV 0,005 PPM OSHA PEL Não Disponível



Sumare

Hexametileno Diisocianato Polímero

ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

Página 5 de 10
SUMATANE 2677 COMP. B

FISPQ n.: 02

Data da última revisão: 03-jul-2009

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:

Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).

Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas. Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Use óculos de segurança com proteções laterais não perfuradas.

OUTROS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

O uso de creme isolante sobre a pele exposta é recomendado.

OUTRAS PRECAUÇÕES

Utilização intencional errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Sessão 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:	Líquido
COR:	Incolor
ODOR:	Característico
PESO ESPECÍFICO:	1,08 g/L
PONTO DE EBULIÇÃO:	255 - 337 °F 123 - 169 °C
PONTO DE FUSÃO:	Não Aplicável
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:	Não Aplicável
PONTO DE FULGOR:	28°C
LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:	Superior 7.6 Inferior 0.9
VOLUME DE VOLÁTEIS:	25 %
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109953 LP.



Sumare

PRESSÃO DE VAPOR:

DENSIDADE DO VAPOR:

SOLUBILIDADE EM ÁGUA:

SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:

COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)

2.11lb/gal 256g/l

2.11/gal 256 g/l

Não Aplicável

Mais pesado que o ar

Não Aplicável

Solúvel

Menos solventes isentos de regulamentação

VOC

Página 6 de 10

SUMATANE 2677 COMP. B

FISPQ n.: 02

Data da última revisão: 03-jul-2009

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS

Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR

Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO

Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO

TOXICIDADE AGUDA

INALAÇÃO:

Pode causar dor de cabeça, náuseas, tonteadas e confusão mental.

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Pode causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.


CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos

INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso.

Nenhum ingrediente neste produto está listado como carcinógeno pelo IARC, NTP ou OSHA.

DADOS TOXICOLÓGICOS

CAS No.	INGREDIENTE		
108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzene		
	LC50 RAT	4HR	Não Disponível
	LD50 RAT		Não Disponível
95-63-6	1,2,4-Trimetilbenzeno		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível
123-86-4	Acetato de Butila		
	LC50 RAT	4HR	2000 ppm
	LD50 RAT		13100 mg/kg
822-06-0	Hexametileno Diisocianato (max.)		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		738 mg/kg
28182-81-2	Hexametileno Diisocianato Polímero		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais.
Material insolúvel em água.

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO


MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO:

O resíduo desse produto pode ser perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.

Página 8 de 10
SUMATANE 2677 COMP. B

FISPQ n.: 02

Data da última revisão: 03-jul-2009

Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Número de Risco: 30

Grupo de Embalagem: III

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Grupo de Embalagem: III

Poluente aquático: Não disponível

TRANSPORTE AÉREO:

IATA – 47ª edição, ano 2006

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Grupo de Embalagem: Não disponível

REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.

Seção 15 REGULAMENTAÇÕES

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs-15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 7505

INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:

ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos

ACGIH – Associação dos higienistas industriais

OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA

ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil

TLV – Limite de tolerância da substância

STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)

PEL – Limite de tolerância total da substância

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central

IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde

LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)

TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica

TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

LEGENDA HMIS:
SAÚDE:

COR NO HMIS: AZUL		
GRAU DE RISCO	PALAVRA CHAVE	LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)
4	Extremamente tóxico	0 a 1
3	Altamente tóxico	1 a 50
2	Moderadamente tóxico	50 a 500
1	Levemente tóxico	500 a 5000
0	Nenhum risco	> 5000

INFLAMABILIDADE:

COR NO HMIS: VERMELHO			
GRAU DE RISCO	PALAVRA – CHAVE	PONTO DE FULGOR (°C) CLASSE DE INFLAMABILIDADE	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
4	Extremamente inflamável	< 22,8 - classe I A	< 37,8
3	Inflamável	< 22,8 - classe I B 22,8 a 37,8 - classe I C	> ou igual a 37,8
2	Combustível	37,8 a 60 - classe II 60,0 a 93,4 - classe III A	
1	Levemente combustível	> ou igual a 93,4 - III B	
0	Não combustível	-----	não inflama

REATIVIDADE:

COR NO HMIS: AMARELO	
GRAU DE RISCO	DESCRIÇÃO
4	Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes.
3	Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa.
2	Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar.
1	Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis.
0	Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas.

Página 10 de 10
SUMATANE 2677 COMP. B
FISPQ n.: 02
Data da última revisão: 03-jul-2009


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 1815000

CÓDIGOS HMIS
Saúde 2*
Inflamabilidade 3
Reatividade 0


NOME DO PRODUTO: SUMATANE 2677 HS AZUL 500 M. 2,5 PB 4/10 CP. A
NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE
ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO
TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900
TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110
E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br
ELABORAÇÃO: 17-jul-2007

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO
NATUREZA QUÍMICA: EPOXI MODIFICADO A BASE DE SOLVENTE ORGÂNICO

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS n°	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
2	100-41-4	Etil Benzeno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL	7.1 mm	Irritação; SNC
9	1330-20-7	Xileno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL	5.9 mm	Irritação
9	108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	1.8 mm	-


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

35	7727-43-7	Sulfato de bário ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável	Pneumoconiose (baritose)
5	13463-67-7	Dióxido de Titânio ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável	Pulmões

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:

Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.

Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:

Geralmente nenhum reconhecido.

Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.

- EFEITOS AMBIENTAIS:

Dados não disponíveis

- PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:

Combustão dos vapores

- PERIGOS ESPECÍFICOS:

Produto tóxico por inalação.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:


Tóxico (conforme HMIS).

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afaste a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta. Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Combustível. Inflama acima de 37,2°C e abaixo 93,3°C.

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.

Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS:


Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afaste todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e solo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).

Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é COMBUSTÍVEL/INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 7505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.

MATERIAIS SEGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampa para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).

Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA

Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.


LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Etil Benzeno

ACGIH TLV 100 ppm
ACGIH TLV 125 ppm STEL
OSHA PEL 100 ppm
OSHA PEL 125 ppm STEL

Xileno

ACGIH TLV 100 ppm
ACGIH TLV 150 ppm STEL
OSHA PEL 100 ppm
OSHA PEL 150 ppm STEL


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

1-Metoxi-2-Propanol Acetato

ACGIH TLV Não Disponível
OSHA PEL Não Disponível

Sulfato de bário

ACGIH TLV 10 mg/m³ Poeira
OSHA PEL 10 mg/m³ Poeira total
OSHA PEL 5 mg/m³ fração respirável

Dióxido de Titânio

ACGIH TLV 10 mg/m³ Poeira
OSHA PEL 10 mg/m³ Poeira total
OSHA PEL 5 mg/m³ fração respirável

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:

Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).

Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas. Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Seção 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:

Líquido

COR:

Azul

ODOR:

Característico

PESO ESPECÍFICO:

1.55 g/L

PONTO DE EBULIÇÃO:

237 - 405 F – 113 - 207 C

PONTO DE FUSÃO:

Não Aplicável

TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:

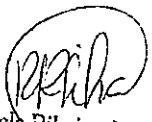
Não Aplicável

PONTO DE FULGOR:

18 °C

LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:

Superior 6.0 – Inferior 0.8


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

VOLUME DE VOLÁTEIS:	36%
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter
PRESSÃO DE VAPOR:	Não Aplicável
DENSIDADE DO VAPOR:	Mais pesado que o ar
SOLUBILIDADE EM ÁGUA:	Não Aplicável
SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:	Solúvel
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)	
2.75 lb/gal 230 g/l	Menos solventes isentos de regulamentação
2.75 lb/gal 230 g/l	VOC

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS

Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR

Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO

Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO

TOXICIDADE AGUDA

INALAÇÃO:

Pode causar dor de cabeça, náuseas, tonteados e confusão mental.

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Pode causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.

CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos


Rosângela Riheiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS

Etilbenzeno é classificado pelo IARC como possivelmente carcinógeno em seres humanos (2B) baseado em evidência inadequada em seres humanos e evidência suficiente em animais submetido a experiências. Exposição à inalação durante todo o ciclo de vida, de ratos e camundongos[GAG2], a altas concentrações de etilbenzeno resultaram no aumentos de certos tipos de câncer, incluindo tumores nos rins em ratos e tumores de pulmão e fígado em camundongo; entretanto, estes efeitos não foram observados em animais expostos a concentrações mais baixas. Não há evidência até esta data de que o etilbenzeno cause câncer em seres humanos.

Superexposição prolongada a ingredientes de solventes contidos na Seção 2 podem causar efeitos adversos ao fígado, ao sistema urinário, de formação do sangue e ao sistema reprodutivo.

Ratos expostos a poeira de dióxido de titânio a 250mg/m³ desenvolvem câncer de pulmão; entretanto, estes níveis de exposição não são atingíveis no ambiente de trabalho.

Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso.

DADOS TOXICOLÓGICOS

CAS No.


INGREDIENTE

CAS No.	INGREDIENTE		
100-41-4	Etil Benzeno		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		3500 mg/kg
1330-20-7	Xileno		
	LC50 RATO	4HR	5000 ppm
	LD50 RATO		4300 mg/kg
108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		8500 mg/kg
7727-43-7	Sulfato de bário		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível
13463-67-7	Dióxido de Titânio		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais.
Material insolúvel em água.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO:

O resíduo desse produto é classificado como perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.

Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Número de Risco: 30

Grupo de Embalagem: III

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Grupo de Embalagem: III

Poluente aquático: Não disponível

TRANSPORTE ÁEREO:

IATA – 47ª edição, ano 2006

Número ONU: 1263


Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Grupo de Embalagem: Não disponível

REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 15 REGULAMENTAÇÕES

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs 15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 7505

INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:

ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.

Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos

ACGIH – Associação dos higienistas industriais

OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA

ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil

TLV – Limite de tolerância da substância

STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)

PEL – Limite de tolerância total da substância

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central

SCV – Sistema Cardiovascular

IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde

LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)

TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica

TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas

LEGENDA HMIS:

SAÚDE:

COR NO HMIS: AZUL

GRAU DE RISCO

4
3
2
1
0

PALAVRA CHAVE

Extremamente tóxico
Altamente tóxico
Moderadamente tóxico
Levemente tóxico
Nenhum risco

LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)

0 a 1
1 a 50
50 a 500
500 a 5000
> 5000


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP




Sumaré

INFLAMABILIDADE:

GRAU DE RISCO	PALAVRA - CHAVE	PONTO DE FULGOR (°C) CLASSE DE INFLAMABILIDADE	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
4	Extremamente inflamável	< 22,8 - classe I A	< 37,8
3	Inflamável	< 22,8 - classe I B 22,8 a 37,8 - classe I C	> ou igual a 37,8
2	Combustível	37,8 a 60 - classe II 60,0 a 93,4 - classe III A	
1	Levemente combustível	> ou igual a 93,4 - III B	
0	Não combustível	-----	não inflama

REATIVIDADE:

GRAU DE RISCO	DESCRIÇÃO
4	Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes.
3	Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa.
2	Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar.
1	Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis.
0	Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas.


Rosângela Ribeiro de Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 1811000

CÓDIGOS HMIS
Saúde 2*
Inflamabilidade 2
Reatividade 0

NOME DO PRODUTO: SUMATANE HS 2677 BRANCO M. N 9,5
NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE
ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO
TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900
TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110
E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br
ELABORAÇÃO: 30-Maio-2008

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO
NATUREZA QUÍMICA: POLIURETANO MODIFICADO A BASE DE SOLVENTE ORGÂNICO

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS n°	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR
1	100-41-4	Etil Benzeno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL	7.1 mm
8	1330-20-7	Xileno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL	5.9 mm
6	110-43-0	Metil n-Amil Cetona ACGIH TLV 50 ppm OSHA PEL 100 ppm	3.855 mm
3	108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato ACGIH TLV Não Disponível	1.8 mm


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 2 de 11
Sumatane HS 2677 Branco M. N 9,5
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 30-Maio-2008

		OSHA PEL Não Disponível
14	14808-60-7	Quartzo ACGIH TLV 0.05 mg/m3 Poeira Resp. OSHA PEL 0.1 mg/m3 Poeira Resp.
20	7727-43-7	Sulfato de bário ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável
15	13463-67-7	Dióxido de Titânio ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável

Este produto pode conter Benzeno como contaminante na concentração máxima de 0,001%.

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:

Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.

Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:

Geralmente nenhum reconhecido.

Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.

- EFEITOS AMBIENTAIS:

Dados não disponíveis

- PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:

Combustão dos vapores

- PERIGOS ESPECÍFICOS:

Produto tóxico por inalação.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Tóxico (conforme HMIS).

Página 3 de 11
Sumatane HS 2677 Branco M. N 9,5
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 30-Maio-2008

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afaste a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta. Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Combustível. Inflama acima de 37,2°C e abaixo 93,3°C.

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS:

Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afaste todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e solo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).

Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é COMBUSTÍVEL/INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:


Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 7505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.

MATERIAIS SEGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampa para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA

Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Etil Benzeno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL
Xileno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL
Metil n-Amil Cetona	ACGIH TLV 50 ppm OSHA PEL 100 ppm
1-Metoxi-2-Propanol Acetato	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
Quartzo	ACGIH TLV 0.05 mg/m ³ Poeira Resp. OSHA PEL 0.1 mg/m ³ Poeira Resp.
Sulfato de bário	ACGIH TLV 10 mg/m ³ Poeira OSHA PEL 10 mg/m ³ Poeira total OSHA PEL 5 mg/m ³ fração respirável
Dióxido de Titânio	ACGIH TLV 10 mg/m ³ Poeira OSHA PEL 10 mg/m ³ Poeira total OSHA PEL 5 mg/m ³ fração respirável

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:

Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).
Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas. Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Seção 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:	Líquido	
COR:	Branco	
ODOR:	Característico	
PESO ESPECÍFICO:	1.60 g/L	
PONTO DE EBULIÇÃO:	277 - 308 F – 136 - 153 C	
PONTO DE FUSÃO:	Não Aplicável	
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:	Não Aplicável	
PONTO DE FULGOR:	45°C	
LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:	Superior 6.0 – Inferior 0.8	
VOLUME DE VOLÁTEIS:	34%	
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter	
PRESSÃO DE VAPOR:	Não Aplicável	
DENSIDADE DO VAPOR:	Mais pesado que o ar	
SOLUBILIDADE EM ÁGUA:	Não Aplicável	
SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:	Solúvel	
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)		
2.44 lb/gal	292 g/l	Menos solventes isentos de regulamentação
2.44 lb/gal	292 g/l	VOC

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS

Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR

Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO

Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

**INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO
TOXICIDADE AGUDA**

INALAÇÃO:

Pode causar dor de cabeça, náuseas, tonteadas e confusão mental.

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Pode causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.

CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos

INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS

Etilbenzeno é classificado pelo IARC como possivelmente carcinógeno em seres humanos (2B) baseado em evidência inadequada em seres humanos e evidência suficiente em animais submetido a experiências. Exposição à inalação durante todo o ciclo de vida, de ratos e camundongos [GAG2], a altas concentrações de etilbenzeno resultaram no aumentos de certos tipos de câncer, incluindo tumores nos rins em ratos e tumores de pulmão e fígado em camundongo; entretanto, estes efeitos não foram observados em animais expostos a concentrações mais baixas. Não há evidência até esta data de que o etilbenzeno cause câncer em seres humanos.

Sílica cristalina (quartzo, cristobalita) está listada pelo IARC e NTP.

Exposição no longo prazo a altos níveis de poeira de sílica, que podem ocorrer somente quando se está efetuando lixagem ou esmerilhamento do filme seco, pode causar lesão pulmonar (silicose) e possivelmente câncer.

Superexposição prolongada a ingredientes de solventes contidos na Seção 2 podem causar efeitos adversos ao fígado, ao sistema urinário, de formação do sangue e ao sistema reprodutivo.

Ratos expostos a poeira de dióxido de titânio a 250mg/m³ desenvolvem câncer de pulmão; entretanto, estes níveis de exposição não são atingíveis no ambiente de trabalho.

Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

DADOS TOXICOLÓGICOS
CAS No.

INGREDIENTE

100-41-4	Etil Benzeno LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 3500 mg/kg
1330-20-7	Xileno LC50 RATO LD50 RATO	4HR	5000 ppm 4300 mg/kg
110-43-0	Metil n-Amil Cetona LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 1670 mg/kg
108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 8500 mg/kg
14808-60-7	Quartzo LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível
7727-43-7	Sulfato de bário LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível
13463-67-7	Dióxido de Titânio LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais.
Material insolúvel em água.

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO
PRODUTO:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 9 de 11
Sumatane HS 2677 Branco M. N 9,5
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 30-Maio-2008

O resíduo desse produto é classificado como perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.

=====
Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE
=====

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Número de Risco: 30
Grupo de Embalagem: III

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Poluente aquático: Não disponível

TRANSPORTE AEREO:

IATA – 47ª edição, ano 2006
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: Não disponível

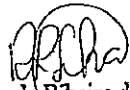
REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.

=====
Seção 15 REGULAMENTAÇÕES
=====

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs 15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 7505


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:

ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.

Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos
ACGIH – Associação dos higienistas industriais
OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA
ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil
TLV – Limite de tolerância da substância
STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)
PEL – Limite de tolerância total da substância

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central
SCV – Sistema Cardiovascular
IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde
LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)
TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica
TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas


LEGENDA HMIS:

SAÚDE:

COR NO HMIS: AZUL		LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)
GRAU DE RISCO	PALAVRA CHAVE	
4	Extremamente tóxico	0 a 1
3	Altamente tóxico	1 a 50
2	Moderadamente tóxico	50 a 500
1	Levemente tóxico	500 a 5000
0	Nenhum risco	> 5000

INFLAMABILIDADE:

COR NO HMIS: VERMELHO		PONTO DE FULGOR (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
GRAU DE RISCO	PALAVRA – CHAVE	CLASSE DE INFLAMABILIDADE	
4	Extremamente inflamável	< 22,8 - classe I A	< 37,8


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 169958 LP



Sumaré

3	Inflamável	< 22,8 - classe I B 22,8 a 37,8 - classe I C	> ou igual a 37,8
2	Combustível	37,8 a 60 - classe II 60,0 a 93,4 - classe III A	
1	Levemente combustível	> ou igual a 93,4 - III B	
0	Não combustível	-----	não inflama

REATIVIDADE:

COR NO HMIS: AMARELO

GRAU DE RISCO

DESCRIÇÃO

- | | |
|---|--|
| 4 | Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes. |
| 3 | Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa. |
| 2 | Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar. |
| 1 | Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis. |
| 0 | Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas. |


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109959 LP



Sumare

Página 1 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 1813500

CÓDIGOS HMIS
Saúde 2*
Inflamabilidade 3
Reatividade 0


NOME DO PRODUTO: SUMATANE HS 2677 LARANJA M. 2,5 YR 6/14
NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE
ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO
TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900
TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110
E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br
ELABORAÇÃO: 17-ago-2007

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO
NATUREZA QUÍMICA: POLIURETANO MODIFICADO A BASE DE SOLVENTE ORGÂNICO

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS n°	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
1	100-41-4	Etil Benzeno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL	7.1 mm	Irritação; SNC
8	1330-20-7	Xileno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL	5.9 mm	Irritação
1	8002-09-3	Óleo de Pinho ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	0.1 mm	-


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 2 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

6	12656-85-8	Laranja Molibdato ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	
9	108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	1.8 mm
5	7631-86-9	Sílica Amorfa ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 5 mg/m3 Poeira	Irritação
18	7727-43-7	Sulfato de bário ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável	Pneumoconiose (baritose)
5	13463-67-7	Dióxido de Titânio ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável	Pulmões
14	1344-37-2	Cromato de chumbo ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	Câncer; SCV; Reprodutivo
11.61		Chumbo (como Pb)	SNC; Sangue; Rins; Reprodutivo
2.63		Cromo VI (como Cr)	Irritação; Dermatite

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:

Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.


Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

Página 3 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:
Geralmente nenhum reconhecido.
Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.
 - EFEITOS AMBIENTAIS:
Dados não disponíveis
 - PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:
Combustão dos vapores
 - PERIGOS ESPECÍFICOS:
Produto tóxico por inalação.
- CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:
- Tóxico (conforme HMIS).

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afaste a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta.
Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Combustível. Inflama acima de 37,2°C e abaixo 93,3°C.

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.

=====
Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO
=====

PRECAUÇÕES PESSOAIS:

Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afaste todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e solo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).

=====
Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM
=====

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é COMBUSTÍVEL/INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 7505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

MATERIAIS SEGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampa para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).

Página 5 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA


Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Etil Benzeno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL
Xileno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL
Óleo de Pinho	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
Laranja Molibdato	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
1-Metoxi-2-Propanol Acetato	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
Silica Amorfa	ACGIH TLV 10 mg/m ³ Poeira OSHA PEL 5 mg/m ³ Poeira
Sulfato de bário	ACGIH TLV 10 mg/m ³ Poeira OSHA PEL 10 mg/m ³ Poeira total OSHA PEL 5 mg/m ³ fração respirável
Dióxido de Titânio	ACGIH TLV 10 mg/m ³ Poeira OSHA PEL 10 mg/m ³ Poeira total OSHA PEL 5 mg/m ³ fração respirável
Cromato de Chumbo	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 6 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:


Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).

Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas. Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Seção 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:	Líquido	
COR:	Laranja	
ODOR:	Característico	
PESO ESPECÍFICO:	1.59 g/L	
PONTO DE EBULIÇÃO:	277 - 437 F – 136 - 225 C	
PONTO DE FUSÃO:	Não Aplicável	
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:	Não Aplicável	
PONTO DE FULGOR:	18 °C	
LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:	Superior 6.0 – Inferior 0.8	
VOLUME DE VOLÁTEIS:	36%	
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter	
PRESSÃO DE VAPOR:	Não Aplicável	
DENSIDADE DO VAPOR:	Mais pesado que o ar	
SOLUBILIDADE EM ÁGUA:	Não Aplicável	
SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:	Solúvel	
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)		
2.77 lb/gal	332 g/l	Menos solventes isentos de regulamentação
2.77 lb/gal	332 g/l	VOC


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS

Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR

Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO

Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO

TOXICIDADE AGUDA

INALAÇÃO:

Pode causar dor de cabeça, náuseas, tonteadas e confusão mental.

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Pode causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.

CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos

INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS

Superexposição crônica a chumbo pode resultar em danos aos sistemas de formação do sangue, nervoso, urinário e reprodutivo (incluindo efeitos embriotóxicos). Os sintomas incluem desconforto ou dor abdominal, constipação, perda de apetite, sensação de sabor metálico, náusea, insônia, irritabilidade nervosa, fraqueza, dores musculares e nas articulações, dor de cabeça e tontura.

Etilbenzeno é classificado pelo IARC como possivelmente carcinógeno em seres humanos (2B) baseado em evidência inadequada em seres humanos e evidência suficiente em animais submetido a experiências. Exposição à inalação durante todo o ciclo de vida, de ratos e camundongos [GAG2], a altas concentrações de etilbenzeno resultaram no aumentos de certos

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

tipos de câncer, incluindo tumores nos rins em ratos e tumores de pulmão e fígado em camundongo; entretanto, estes efeitos não foram observados em animais expostos a concentrações mais baixas. Não há evidência até esta data de que o etilbenzeno cause câncer em seres humanos.

Sílica cristalina (quartzo, cristobalita) está listada pelo IARC e NTP.

Exposição no longo prazo a altos níveis de poeira de sílica, que podem ocorrer somente quando se está efetuando lixação ou esmerilhamento do filme seco, pode causar lesão pulmonar (silicose) e possivelmente câncer.

Cromatos estão listados pela IARC e pelo NTP. Embora estudos tenham associado exposição a compostos de cromo VI com um risco aumentado de câncer do sistema respiratório, evidência disponível indica que cromato de chumbo (cromo amarelo, molibdato laranja) NÃO apresenta este risco.

Superexposição prolongada a ingredientes de solventes contidos na Seção 2 podem causar efeitos adversos ao fígado, ao sistema urinário, de formação do sangue e ao sistema reprodutivo.

Ratos expostos a poeira de dióxido de titânio a 250mg/m³ desenvolvem câncer de pulmão; entretanto, estes níveis de exposição não são atingíveis no ambiente de trabalho.

Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso.

DADOS TOXICOLÓGICOS

CAS No.

INGREDIENTE

CAS No.	INGREDIENTE		
100-41-4	Etil Benzeno LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 3500 mg/kg
1330-20-7	Xileno LC50 RATO LD50 RATO	4HR	5000 ppm 4300 mg/kg
8002-09-3	Óleo de Pinho LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível
12656-85-8	Laranja Molibdato LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível
108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 8500 mg/kg
7631-86-9	Sílica Amorfa LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
NIG 109958 LP



Sumare

7727-43-7

Página 9 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

	Sulfato de bário		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível
13463-67-7	Dióxido de Titânio		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível
1344-37-2	Cromato de Chumbo		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais.
Material insolúvel em água.

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO:

O resíduo desse produto é classificado como perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.

Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Número de Risco: 30

Grupo de Embalagem: III

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 10 de 12
Sumatane HS 2677 Laranja M. 2,5 YR 6/14
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 17-ago-2007

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Poluente aquático: Não disponível

TRANSPORTE AÉREO:

IATA – 47ª edição, ano 2006
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: Não disponível

REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.

=====
Seção 15 REGULAMENTAÇÕES
=====

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs 15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 7505
INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:
ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.


=====
Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES
=====

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos
ACGIH – Associação dos higienistas industriais
OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA
ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil
TLV – Limite de tolerância da substância
STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)
PEL – Limite de tolerância total da substância

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central
SCV – Sistema Cardíovascular


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde
LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)
TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica
TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas

LEGENDA HMIS:
SAÚDE:

GRAU DE RISCO	COR NO HMIS: AZUL	PALAVRA CHAVE	LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)
4		Extremamente tóxico	0 a 1
3		Altamente tóxico	1 a 50
2		Moderadamente tóxico	50 a 500
1		Levemente tóxico	500 a 5000
0		Nenhum risco	> 5000

INFLAMABILIDADE:

GRAU DE RISCO	COR NO HMIS: VERMELHO	PALAVRA – CHAVE	PONTO DE FULGOR (°C) CLASSE DE INFLAMABILIDADE	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
4		Extremamente inflamável	< 22,8 - classe I A	< 37,8
3		Inflamável	< 22,8 - classe I B 22,8 a 37,8 - classe I C	> ou igual a 37,8
2		Combustível	37,8 a 60 - classe II 60,0 a 93,4 - classe III A	
1		Levemente combustível	> ou igual a 93,4 - III B	
0		Não combustível	-----	não inflama

REATIVIDADE:

GRAU DE RISCO	COR NO HMIS: AMARELO	DESCRIÇÃO
4		Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes.
3		Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

- 2 Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar.
- 1 Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis.
- 0 Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Sumatane HS 2677 Vermelho 400 M. 5 R 4/14 COMP. A

Página 1 de 12

FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 19-jul-2007

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

CÓDIGO INTERNO DO PRODUTO: 1814000

CÓDIGOS HMIS
Saúde 2*
Inflamabilidade 3
Reatividade 0

NOME DO PRODUTO: SUMATANE HS 2677 VERMELHO 400 M. 5 R 4/14 COMP. A
NOME DA EMPRESA: SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL – DIVISÃO SUMARE
ENDEREÇO: RODOVIA ANHANGUERA, KM 108,8 – SUMARÉ – SÃO PAULO
TELEFONE DA EMPRESA: (19) 2122-8800 FAX: (19) 2122-8900
TELEFONE PARA EMERGÊNCIAS: (19) 2122 8844 ou CEATOX: 08000148110
E-MAIL: tintassumare@tintassumare.com.br
ELABORAÇÃO: 19-jul-2007

SEÇÃO 2 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

CARACTERÍSTICA QUÍMICA DO PRODUTO: PREPARADO
NATUREZA QUÍMICA: POLIURETANO MODIFICADO A BASE DE SOLVENTE ORGÂNICO

INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE REPRESENTEM RISCO À VIDA

%	CAS nº.	INGREDIENTE	PRESSÃO DE VAPOR	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
1	100-41-4	Etil Benzeno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL	7.1 mm	Irritação; SNC
8	1330-20-7	Xileno ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL	5.9 mm	Irritação
1	8002-09-3	Óleo de Pinho ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	0.1 mm	

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

5	12656-85-8	Laranja Molibdato ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	
9	108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	1.8 mm
5	7631-86-9	Silica Amorfa ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 5 mg/m3 Poeira	Irritação
18	7727-43-7	Sulfato de bário ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável	Pneumoconiose (baritose)
6	13463-67-7	Dióxido de Titânio ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável	Pulmões
19	1344-37-2	Cromato de chumbo ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível	Câncer; SCV; Reprodutivo
11.25		Chumbo (como Pb)	SNC; Sangue; Rins; Reprodutivo
2.80		Cromo VI (como Cr)	Irritação; Dermatite

Seção 3 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Superexposição a vapores do produto.

EFEITOS DO PRODUTO:

- EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE HUMANA:


Efeitos de superexposição

Olhos: irritação.

Pele: exposição prolongada ou repetida pode causar irritação.

Inalação: irritação do sistema respiratório superior.

Pode causar depressão do sistema nervoso. Superexposição extrema pode resultar em inconsciência e possível morte.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

- PRINCIPAIS SINTOMAS:

Dor de cabeça, tontura, náusea e perda de coordenação são indicações de exposição excessiva a vapores ou névoas de atomização. Vermelhidão e sensação de coceira ou queimação pode indicar exposição excessiva dos olhos e pele.

- ESTADO DE SAÚDE AGRAVADO POR EXPOSIÇÃO:

Geralmente nenhum reconhecido.

Informações sobre câncer para uma discussão aprofundada sobre toxicologia, consulte a seção 11.

- EFEITOS AMBIENTAIS:

Dados não disponíveis

- PERIGOS FÍSICO-QUÍMICOS:

Combustão dos vapores

- PERIGOS ESPECÍFICOS:

Produto tóxico por inalação.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO:

Tóxico (conforme HMIS).

Seção 4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS:

Contato com olhos:

Lave abundantemente os olhos com jatos d'água durante 15 minutos. Procure atendimento médico.

Contato com pele:

Lave bem a área afetada com água e sabão. Remova o vestuário contaminado.

Inalação:

Afaste a pessoa da exposição. Restabeleça a respiração. Mantenha a pessoa aquecida e quieta.

Procure atendimento médico.

Ingestão:

Não induza o vômito. Procure imediatamente atendimento médico.

Descrição breve dos Principais Sintomas e Efeitos:

Vide seção 3

PROTEÇÃO DO PRESTADOR DE SOCORROS

Usar os EPI's descritos na seção 8; afastar a vítima do local do acidente.

NOTAS PARA O MÉDICO

Tratamento sintomático: a empresa tem convênio com o CEATOX, para entrar em contato (fone 08000148110 / (11) 3069-8571 24 horas).

Seção 5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

CLASSIFICAÇÃO DE INFLAMABILIDADE

Combustível. Inflama acima de 37,2°C e abaixo 93,3°C.

MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:

Dióxido de carbono, produto químico seco, espuma.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO APROPRIADOS:

Aspersão com água pode ser ineficiente. Caso se utilize água, bicos de aspersão nebulizadores são preferíveis.



Sumare

Página 4 de 12
Sumatane HS 2677 Vermelho 400 M. 5 R 4/14 COMP. A
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 19-jul-2007

PERIGOS ESPECÍFICOS:

Recipientes fechados podem explodir quando expostos a calor extremo. Durante situações de emergência, superexposição a produtos de decomposição podem causar riscos à saúde. Os sintomas podem não aparecer de imediato. Procure atendimento médico.

MÉTODOS ESPECIAIS:

Água pode ser usada para resfriar recipientes fechados a fim de evitar acumulação de pressão e possível auto-ignição ou explosão quando expostos a calor extremo.

PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:

Equipamentos de proteção completos, incluindo máscaras respiratórias autônomas devem ser usados.

=====
Seção 6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO
=====

PRECAUÇÕES PESSOAIS:

Evite inalação dos vapores, recorra às medidas de proteção listadas nas seções 7 e 8. Afaste todas as fontes de ignição. Não fumar. O produto emite vapores, mantenha o ambiente ventilado; utilize sistema de exaustão forçada; evite contato direto com a pele, mucosas e olhos.

CONTROLE DE POEIRA:

Não aplicável por se tratar de um produto líquido.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Para conter vazamentos utilize materiais absorventes inertes. Evitar a contaminação do solo, canalização, sistemas de esgoto e corpos d'água.

SISTEMAS DE ALARME:

Em caso de grandes derramamentos acionar corpo de bombeiros; caso ocorra contaminação de águas e sólo notificar as autoridades competentes e o fabricante.

MÉTODOS PARA LIMPEZA:

Remoção: remova com material absorvente e inerte. Caso atinja o solo, remova a camada de solo. Colocar em recipientes fechados e identificados que possam ser enviados para a disposição final adequada.

Disposição: Observar a legislação local sobre descarte de resíduos (vide seção 13).

=====
Seção 7 – MANUSEIO E ARMAZENAGEM
=====

MANUSEIO

MEDIDAS TÉCNICAS:

Conteúdo é COMBUSTÍVEL/INFLAMÁVEL. Mantenha afastado de calor e chama aberta. Assegurar boa ventilação e exaustão do local. Não comer, beber ou fumar no local de trabalho. Manipular e abrir o recipiente com cuidado. Utilizar os EPI's listados na seção 8. Utilize procedimentos de amarração e aterramento aprovados. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso. Transfira somente para recipientes aprovados com rótulos completos e devidamente afixados. Mantenha fora do alcance de animais e crianças.

ARMAZENAGEM:

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original bem fechada, em ambiente ventilado, coberto, afastado de fontes de calor, alimentos, em temperatura ambiente e observando os critérios de compatibilidade


Rosângela Ribeiro de Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 5 de 12

Sumatane HS 2677 Vermelho 400 M. 5 R 4/14 COMP. A

FISPQ n.: 01

Data da última revisão: 19-jul-2007

química. Observar as instruções de armazenamento para líquidos inflamáveis e combustíveis, NBR 7505 e NR 20 Port. 3214/78. Evite exposição a calor e a incidência direta do sol.

PRODUTOS E MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

Não aplicável.

MATERIAIS SEGUROS PARA EMBALAGEM:

Embalagem original do produto (embalagem metálica com tampa para conter líquidos; para transporte, observar seção 14).


Seção 8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO PESSOAL

MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA

Assegurar o sistema de ventilação (local exaustora/ diluidora) adequada para VOC e, no caso de lixamento do filme seco, para particulados.

LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

Etil Benzeno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 125 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 125 ppm STEL
Xileno	ACGIH TLV 100 ppm ACGIH TLV 150 ppm STEL OSHA PEL 100 ppm OSHA PEL 150 ppm STEL
Óleo de Pinho	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
Laranja Molibdato	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
1-Metoxi-2-Propanol Acetato	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível
Sílica Amorfa	ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 5 mg/m3 Poeira
Sulfato de bário	ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável
Dióxido de Titânio	ACGIH TLV 10 mg/m3 Poeira OSHA PEL 10 mg/m3 Poeira total OSHA PEL 5 mg/m3 fração respirável
Cromato de Chumbo	ACGIH TLV Não Disponível OSHA PEL Não Disponível


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA MONITORAMENTO

Seguir metodologia de acordo com a norma OSHA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APROPRIADOS:

Se a exposição pessoal não puder ser controlada abaixo dos limites aplicáveis por ventilação, usar os EPI's listados abaixo.

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Máscara semi-facial com filtro contra vapores orgânicos.

PROTEÇÃO DAS MÃOS: Luvas nitrílicas.

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança específicos para produtos químicos.

PROTEÇÃO DA PELE E DO CORPO: Avental e sapatos fechados.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS:


Utilização intencional ou errônea concentrando e inalando deliberadamente o conteúdo pode ser prejudicial ou fatal.

Após aplicado o produto, o revestimento pode conter materiais classificados como particulados incômodos que podem estar presentes em níveis perigosos somente durante o lixamento ou esmerilhamento do filme seco. Esse material particulado deve ser classificado como poeiras incômodas e seguir os limites estabelecidos pela ACGIH TLV 10 mg/m³ (poeira total), 3 mg/m³ (fração respirável), OSHA PEL 15 mg/m³ (poeira total), 5 mg/m³ (fração respirável).

Remover pinturas antigas utilizando lixas, raspadores, abrasivos ou outros métodos, pode produzir pó, fragmentos ou gases que contém chumbo. Exposição a estes componentes podem causar danos cerebrais ou outros problemas de saúde, especialmente em crianças e mulheres grávidas. Controlar a exposição ao chumbo e outros materiais perigosos utilizando equipamentos de proteção tais como máscaras com filtro. Para maior segurança, fazer uma boa higienização pessoal e limpeza do local após o término da remoção da pintura.

Seção 9 – PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO:	Líquido
CÓR:	Vermelho
ODOR:	Característico
PESO ESPECÍFICO:	1.54 g/L
PONTO DE EBULIÇÃO:	277 - 437 F – 136 - 225 C
PONTO DE FUSÃO:	Não Aplicável
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA:	Não Aplicável
PONTO DE FULGOR:	17.7°C
LIMITES DE EXPLOSIVIDADE:	Superior 6.0 – Inferior 0.8
VOLUME DE VOLÁTEIS:	35%
COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO:	Mais lento do que éter
PRESSÃO DE VAPOR:	Não Aplicável
DENSIDADE DO VAPOR:	Mais pesado que o ar
SOLUBILIDADE EM ÁGUA:	Não Aplicável
SOLUBILIDADE EM SOLVENTES:	Solúvel
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (TEÓRICOS)	
2.71 lb/gal 325 g/l	Menos solventes isentos de regulamentação
2.71 lb/gal 325 g/l	VOC


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 7 de 12
Sumatane HS 2677 Vermelho 400 M. 5 R 4/14 COMP. A
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 19-jul-2007

Seção 10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O produto é estável dentro das condições normais armazenamento e manipulação.

REAÇÕES PERIGOSAS

Não aplicável.

CONDIÇÕES A EVITAR

Exposição a calor e fontes de ignição.

MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Nenhum conhecido.

PRODUTOS PERIGOSOS DA DECOMPOSIÇÃO

Por incêndio: dióxido de carbono, monóxido de carbono. Polimerização Perigosa não ocorrerá.

Seção 11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO

TOXICIDADE AGUDA

INALAÇÃO:

Podem causar dor de cabeça, náuseas, tonturas e confusão mental.

CONTATO COM A PELE E OLHOS:

Podem causar irritação, vermelhidão e sensação de coceira ou queimação.

INGESTÃO

Problemas hepáticos.

EFEITOS LOCAIS

INALAÇÃO

Irritação do sistema respiratório superior.

CONTATO COM A PELE E OLHOS

Irritação.

TOXICIDADE CRÔNICA

INALAÇÃO:

Depressão do sistema nervoso central.

CONTATO COM A PELE:

Dermatite.

CONTATO COM OS OLHOS:

Não há dados conhecidos


INGESTÃO:

Problemas hepáticos.

RISCOS DE DOENÇAS CRÔNICAS

Superexposição crônica a chumbo pode resultar em danos aos sistemas de formação do sangue, nervoso, urinário e reprodutivo (incluindo efeitos embriotóxicos). Os sintomas incluem desconforto ou dor abdominal, constipação, perda de apetite, sensação de sabor metálico, náusea, insônia, irritabilidade nervosa, fraqueza, dores musculares e nas articulações, dor de cabeça e tontura.

Etilbenzeno é classificado pelo IARC como possivelmente carcinógeno em seres humanos (2B) baseado em evidência inadequada em seres humanos e evidência suficiente em animais submetido a experiências. Exposição à inalação durante todo o ciclo de vida, de ratos e camundongos [GAG2], a altas concentrações de etilbenzeno resultaram no aumento de certos


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré.

tipos de câncer, incluindo tumores nos rins em ratos e tumores de pulmão e fígado em camundongo; entretanto, estes efeitos não foram observados em animais expostos a concentrações mais baixas. Não há evidência até esta data de que o etilbenzeno cause câncer em seres humanos.

Sílica cristalina (quartzo, cristobalita) está listada pelo IARC e NTP.

Exposição no longo prazo a altos níveis de poeira de sílica, que podem ocorrer somente quando se está efetuando lixação ou esmerilhamento do filme seco, pode causar lesão pulmonar (silicose) e possivelmente câncer.

Cromatos estão listados pela IARC e pelo NTP. Embora estudos tenham associado exposição a compostos de cromo VI com um risco aumentado de câncer do sistema respiratório, evidência disponível indica que cromato de chumbo (cromo amarelo, molibdato laranja) NÃO apresenta este risco.

Superexposição prolongada a ingredientes de solventes contidos na Seção 2 podem causar efeitos adversos ao fígado, ao sistema urinário, de formação do sangue e ao sistema reprodutivo.

Ratos expostos a poeira de dióxido de titânio a 250mg/m³ desenvolvem câncer de pulmão; entretanto, estes níveis de exposição não são atingíveis no ambiente de trabalho.


Relatos têm associado superexposição repetida e prolongada a solventes com danos permanentes ao cérebro e ao sistema nervoso.

DADOS TOXICOLÓGICOS

CAS No.

INGREDIENTE

CAS No.	INGREDIENTE		
100-41-4	Etil Benzeno LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 3500 mg/kg
1330-20-7	Xileno LC50 RATO LD50 RATO	4HR	5000 ppm 4300 mg/kg
8002-09-3	Óleo de Pinho LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível
12656-85-8	Laranja Molibdato LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível
108-65-6	1-Metoxi-2-Propanol Acetato LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível 8500 mg/kg
7631-86-9	Sílica Amorfa LC50 RATO LD50 RATO	4HR	Não Disponível Não Disponível


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare
7727-43-7

Página 9 de 12
Sumatane HS 2677 Vermelho 400 M. 5 R 4/14 COMP. A
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 19-jul-2007

	Sulfato de bário		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível
13463-67-7	Dióxido de Titânio		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível
1344-37-2	Cromato de Chumbo		
	LC50 RATO	4HR	Não Disponível
	LD50 RATO		Não Disponível

Seção 12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais.
Material insolúvel em água.

Seção 13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO:

O resíduo desse produto é classificado como perigoso, de acordo com a NBR 10004 (classe I) e Res. 420/04 de transporte; não descartar em corpos d'água, rede de esgoto e solo; observar as regulamentações locais, estaduais e federais ambientais para a disposição final do produto.

RESTOS DE PRODUTO:

Resíduo deve ser testado quanto à capacidade de ignição a fim de determinar a forma de disposição final. Em caso de incineração, incinere em instalação aprovada. Não incinere recipientes fechados.

EMBALAGEM USADA:

Não reutilize embalagens vazias; aço reciclável; descarte em conformidade com as regulamentações locais, estaduais e federais relativas a meio ambiente.

Seção 14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Produto classificado como perigoso para transporte; observar os procedimentos de manuseio e transporte estabelecidos nas normas, de cada modal abaixo.

TRANSPORTE TERRESTRE:

Decreto 96044/88 e Resolução 420/04 ANTT

Número ONU: 1263

Nome Adequado para Embarque: TINTA

Classe de risco: 3

Número de Risco: 30

Grupo de Embalagem: III


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Página 10 de 12
Sumatane HS 2677 Vermelho 400 M. 5 R 4/14 COMP. A
FISPQ n.: 01
Data da última revisão: 19-jul-2007

TRANSPORTE FLUVIAL-MARÍTIMO:

IMDG Code da IMO
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: III
Poluente aquático: Não disponível

TRANSPORTE AÉREO:

IATA – 47ª edição, ano 2006
Número ONU: 1263
Nome Adequado para Embarque: TINTA
Classe de risco: 3
Grupo de Embalagem: Não disponível

REGULAMENTAÇÕES ADICIONAIS:

Para o transporte rodoviário, também devem ser observadas as NBRs: 7500 / 7501 / 7503 / 9735 / 14619; a atividade de transporte rodoviário de verniz deve ser realizada por transportadora também certificada pelo Ministério da Defesa.

=====
Seção 15 REGULAMENTAÇÕES
=====

REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS AO PRODUTO:

NRs 15, 20, 26 da Portaria 3.214/78 MT / Dec 96044/88 e Res. 420/04 /NBR 7505

INFORMAÇÕES SOBRE RISCO E SEGURANÇA CONFORME ESCRITAS NO RÓTULO:

ATENÇÃO - Produto Inflamável: utilizar rótulo de risco de produto inflamável Res. 420/04 para transporte.

LISTAGEM TSCA

Todos os ingredientes listados nesta FISPQ não estão listados no TSCA.

=====
Seção 16 – OUTRAS INFORMAÇÕES
=====

As informações desta FISPQ dizem respeito a este produto conforme correntemente formulado e se baseia nas informações disponíveis até esta data. A adição de redutores ou de outros aditivos a este produto pode alterar substancialmente a composição e os riscos do produto, o que foge ao controle do fabricante.

FISPQ – Ficha de informação de segurança de produtos químicos

ACGIH – Associação dos higienistas industriais

OSHAS – Organização do ministério do trabalho – EUA

ACGIH – Norma dos EUA que atende a NR-15 do Brasil

TLV – Limite de tolerância da substância

STEL – Limite para curta exposição (15 minutos)

PEL – Limite de tolerância total da substância


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumare

Classificação de riscos:

SNC – Sistema Nervoso Central

SCV – Sistema Cardiovascular

IPVS – Substância imediatamente perigosa à vida e à saúde

LC – 50 – Concentração letal capaz de matar 50% dos animais testados (rato, no caso)

TSCA – Ata de Controle de Substância Tóxica

TWA – Média ponderada no tempo de 8 horas

LEGENDA HMIS:

SAÚDE:

COR NO HMIS: AZUL

GRAU DE RISCO	PALAVRA CHAVE	LD 50 – DOSE ORAL - RATO (mg/kg)
4	Extremamente tóxico	0 a 1
3	Altamente tóxico	1 a 50
2	Moderadamente tóxico	50 a 500
1	Levemente tóxico	500 a 5000
0	Nenhum risco	> 5000

INFLAMABILIDADE:


COR NO HMIS: VERMELHO

GRAU DE RISCO	PALAVRA – CHAVE	PONTO DE FULGOR (°C) CLASSE DE INFLAMABILIDADE	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
4	Extremamente inflamável	< 22,8 - classe I A	< 37,8
3	Inflamável	< 22,8 - classe I B 22,8 a 37,8 - classe I C	> ou igual a 37,8
2	Combustível	37,8 a 60 - classe II 60,0 a 93,4 - classe III A	
1	Levemente combustível	> ou igual a 93,4 - III B	
0	Não combustível	-----	não inflama

REATIVIDADE:

COR NO HMIS: AMARELO

GRAU DE RISCO	DESCRIÇÃO
4	Produtos que sofrem reação química explosiva ou são extremamente sensíveis a choques. Facilmente capaz de detonar ou decompor explosivamente a pressões e temperaturas ambientes.
3	Produtos que sofrem facilmente reação química ou mudança de estado físico. Produtos capazes de detonar ou de se decompor explosivamente, mas requerem uma forte ação inicial, como calor. Pode sofrer auto-polimerização perigosa.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Sumaré

2

Produtos que sofrem reação química ou mudança de estado físico moderadamente em pressões e temperatura ambiente. Pode reagir violentamente com outros produtos incompatíveis ou muito reativos. Podem formar peróxidos explosivos quando expostos ao ar.

1

Produtos que são normalmente estáveis, mas sofrem reação química de mudança de estado físico moderadamente a altas pressões ou temperatura, ou quando em contato com outros produtos muito reativos ou incompatíveis.

0

Produtos que são inertes ou estáveis em condições normais e que sofrerão reação se expostos a condições extremas.



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: THINNER P LIMPEZA DE EPOXI
FISPQ nº: 1464
Página: 1/5
Data da última revisão: 25/05/2012

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: THINNER P LIMPEZA DE EPOXI
Código do produto: 1464
Aplicação: Limpeza, Diluente
Nome da empresa: Solventex Indústria Química Ltda.
Endereço: Av. Jaceguava, 863 - Balneário São José
São Paulo - Cep: 04870-425
Telefone da empresa: (11) 5922-9088 (grande São Paulo) - 0800 55-9088 (outras regiões)
Telefone para emergência: (11) 5979-2769 (grande São Paulo) - 0800 55-9088 (outras regiões)
Número do fax: (11) 5979-2507
E-mail: solven@solventex.com.br - <http://www.solventex.com.br>

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

O produto é um preparado a base de solventes.
Informações sobre componentes perigosos:

Ingredientes	% M/M	Número Cas	Símbolo	Frases R(jsco)	TLV ppm	mg/m3
Álcool etílico	20-35	64-17-5	F	R11	1000	1880
Acetato etila	20-25	141-78-6	F	R11	400	1440
Toluol	50-60	108-88-3	XN	R11-20	50	188
Xilol	2-5	1330-20-7	XN	R10-20/21-38	100	434

Os limites de exposição ocupacional (TLV), foram obtidos no livreto da ACGIH.

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Cuidado - Produto Inflamável

A exposição prolongada sem o uso dos equipamentos de proteção individuais (E.P.I.) ou em ambientes fechados e sem exaustão pode provocar mal estar, tais como: náuseas, tonturas e até desmaios.

A ingestão via oral ou digestiva pode ocasionar envenenamento lento e bastante grave.

Irritação primária da pele.....Irritante
Irritação ocular.....Fortemente irritante
Irritação das mucosas.....Irritante


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: THINNER P LIMPEZA DE EPOXI
FISPQ n°: 1464
Página: 2/5
Data da última revisão: 25/05/2012

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: remover o paciente para local amplamente arejado e em seguida procurar um médico levando esta ficha, nunca administre qualquer tipo de substância via oral em pessoas inconscientes.

Contato com a pele: retirar o produto com óleo vegetal (óleo de cozinha) e remover a roupa contaminada, lavar com água em abundância e sabão, ou usar detergente neutro apropriado.

Contato com os olhos: lavar com água fria em abundância por pelo menos 15 minutos, mantê-los abertos e consultar imediatamente um médico.

Ingestão: em caso de ingestão artificial consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou rotulo do produto. Manter o acidentado calmo, não induzir o vômito. Se houver dificuldade em respirar aplicar respiração artificial.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de combate :

Recomendamos : CO₂, Pó Químico, Espuma resistente à álcool e água em spray.

Não Utilizar: Jato de água diretamente no fogo.

Recomendações:

O fogo vai produzir uma densa fumaça preta contendo produtos de combustão perigosos. A exposição a estes produtos pode ser prejudicial a saúde. Usar equipamentos apropriados de respiração.

Resfriar os recipientes com água em spray para evitar a propagação do fogo, e a explosão com o aumento da temperatura e pressão. Não permitir que os produtos de combate ao fogo e os resíduos do incêndio escoem para esgoto e cursos de água. Para limpeza do local consulte o (item 6).

A queima do produto pode produzir gases perigosos: CO₂, CO e Óxidos de Nitrogênio.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO E VAZAMENTO

Precauções Pessoais: Eliminar fontes de ignição e ventilar a área. Evitar a respiração dos vapores. Usar equipamentos apropriados para respiração recorrer às medidas de proteção relacionadas nos (tens 7 e 8).

Precaução com meio ambiente : Não deixar que o produto entre em contato com esgotos ou vias de águas pluviais, caso ocorra, informar as autoridades competentes de acordo com as regulamentações locais.

Método para limpeza: Conter e recolher o derramamento com material absorventes, exemplo areia, terra, vermiculita, terra diatomácea. Colocar os resíduos em recipientes adequado para eliminação de acordo com regulamentações locais veja (item 13).

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 1.09958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: THINNER P LIMPEZA DE EPOXI
FISPQ n°: 1464
Página: 3/5
Data da última revisão: 25/05/2012

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Os vapores são mais denso que o ar e podem espalhar-se, podendo formar misturas explosivas, providenciar ventilação adequada, o material pode carregar-se eletricamente, utilizar sempre um cabo terra ao transferir o produto. Conservar o recipiente fechado. Manter o produto e as embalagens vazias longe do calor e fontes de ignição. Não devem ser usadas ferramentas faiscantes. Conserve o produto na embalagem original para proteção pessoal veja (item 8). Nunca usar ar comprimido para esvaziar os recipientes, estes não são resistentes a pressão. Evitar concentrações de vapores maiores que o limite de exposição ocupacional – indicados no (item 2) evitar inalação dos vapores do produto.

Evitar o contato com a pele e os olhos, usar calçados, luvas e roupas apropriadas. Não comer, beber ou fumar na área de trabalho.

Armazenagem: Armazenar de acordo com as regulamentações locais. Observar as precauções do rótulo. Temperatura de armazenagem 5 a 30° C, armazenar em local seco e bem ventilado longe de fontes de calor e da luz direta do sol, não fumar, manter longe de agentes oxidantes tais como: ácidos, alcalinos, aminas e água. Manter as embalagens fechadas e em posição vertical a fim de evitar vazamento.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas técnicas para reduzir a concentração de vapores no ambiente de trabalho:

Ventilação: Providenciar ventilação adequada. Poderá ser utilizado um sistema de exaustão local, com boa ventilação. Se estas medidas não forem suficientes para manter as concentrações de vapores abaixo do limite de exposição, deverão ser utilizados equipamentos de proteção individual apropriados.

Equipamentos de proteção pessoal recomendados: Quando forem detectado concentrações de vapores superiores ao limite de tolerância deverão ser utilizados equipamentos de proteção respiratória.

Proteção Pessoal

Respiratória: Quando manusear o produto, deve-se utilizar máscaras com filtro químico.

Pele: Deverão ser utilizadas roupas apropriadas para evitar o contato do produto com a pele.

Olhos: Utilizar óculos de segurança para proteger de possíveis esguichos ou respingos.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICOS

Aspecto:

Estado Físico líquido
Cor incolor
Odor característico

pH: N/A

Ponto de Ebulição (°C)..... 74° -145°

Ponto de Fulgor (°C)..... < 27°

Ponto de Auto ignição (°C)..... > 240°

Limite de Explosividade:

Inferior % 0,9
Superior % 6,0
Densidade 0,850 +/- 002 Voláteis /Volume(%) 100,0
Solubilidade N/A

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: THINNER P LIMPEZA DE EPOXI
FISPQ nº: 1464
Página: 4/5
Data da última revisão: 25/05/2012

Estável em condições de armazenagem e manuseio recomendados veja (item 7) quando exposto a altas temperaturas pode produzir produtos perigosos da decomposição tais como monóxido e dióxido de carbono e fumos. Manter longe de agentes oxidantes fortes, alcalinos e ácidos. Nessas circunstância poderá produzir reações exotérmicas que produzem calor.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Para obter informações detalhadas sobre os componentes veja (item 2) uma exposição prolongada com este produto pode provocar enfermidades respiratórias. A exposição à alta concentrações de vapores do solvente, acima do limite de tolerância fixado poderá prejudicar a saúde, com irritação das mucosas, do aparelho respiratório, efeito prejudicial dos rins, fígado e ao sistema nervoso central. Sintomas e sinais que incluem dor de cabeça, vertigem, cansaço, fraqueza muscular, sonolência e em casos extremos a perda de consciência. O contato repetido e prolongado com o produto pode causar a remoção da gordura natural da pele provocando dermatite. A ingestão acidental pode produzir os seguintes efeitos: irritação da garganta, dor abdominal, sonolência, náuseas, vômitos e diarreia.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

O produto não deve entrar em contato com esgotos, rios, lagos e vias pluviais. Este produto pode conter componentes que são classificados como perigosos para o meio ambiente.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

O produto não deve entrar em contato com esgotos em vias pluviais. Não reutilizar as embalagens vazias. A eliminação de resíduos deve estar de acordo com os regulamentos locais. E recomendado incinerar os resíduos. As embalagens vazias devem ser dispostas de acordo com os regulamentos locais.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTES

As informações citadas neste item estão de acordo com leis internacionais de transporte, regidas pela ADR/RID, pelo decreto 8882/83, decreto lei 12063/83, decreto 96.044/88 e portaria 204 para transporte rodoviária e ferroviário, IATA/ICAO para aéreo.

Terra : ADR/RID/GGVS

Classe: 3.3

Guia 26

UN Rn: 1263

Nome do Transporte : UN1263 Tintas/ Líquidos inflamáveis

Mar : IMDG/ GGVSSee

Classe : 3.3

Grupo de Embalagem III

UN nr: 1263

Rótulo 3

Nome próprio da remessa: UN 1263 Tinta/ Líquido inflamáveis

EMS : 3 - 05

Rótulo : 0310 Poluente Marinho - Não

Ar: IATA/CAO

Classe : 3


Grupo de Embalagem : III

UN nr : 1263

Rótulo : 3

Nome próprio da remessa: UN 1263 Tinta/ Líquido inflamáveis

15. REGULAMENTAÇÕES


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Nome do Produto: THINNER P LIMPEZA DE EPOXI

FISPQ nº: 1464

Página: 5/5

Data da última revisão: 25/05/2012

As informações apresentadas neste item, estão regulamentadas de acordo com a norma NBR 14725 da ABNT.

Símbolo

Xn.

Frases R(isco):

R10 Inflamável.

R20/22 Nocivo por inalação e ingestão.

R51/53 Tóxico para os organismo aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

Frases S(egurança):

S2 Manter fora do alcance das crianças

S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com água


S29 Não lavar os resíduos no esgoto.

S46 Em caso de ingestão, consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.

S51 Utilizar somente em locais bem ventilados.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

As instruções contidas nesta FISPQ, baseiam-se em nossos conhecimentos atuais, o consumidor deve ler com atenção e qualquer dúvida entrar em contato pelo telefone **0800 559088** com nosso departamento técnico. É de responsabilidade do consumidor adotar as precauções de segurança ao usar o produto.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA
DE PRODUTO QUÍMICO.

NOME DO PRODUTO: Diluente 0200 acabamento

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

NOME DO PRODUTO: Diluente 0200 acabamento

NOME COMERCIAL: Diluente 0200 acabamento

NOME DO FABRICANTE: TINTAS ANTARES LTDA

ENDEREÇO: ROD. BR 381- KM 02 BAIRRO: Pq Ind. Levi Teixeira Lima

CEP: 29800-000 e-mail: faturamento@tintasantares.com.br

Fone: (27) 3756 5555

QUÍMICO RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES

Fabio Eduardo Ramos CRQ Nº 3421144 -3ª Região

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

TIPO DE PRODUTO: Preparado

NATUREZA QUÍMICA: Mistura de solventes

Material	Faixa de conc.(%)	CAS Number	Símbolo	Frases R	Frases S
Xileno	15 + 10	1330-20-07	Xn	10-20/21-38	(2-)25 Note C
Tolueno	50 + 10	108-88-3 F;	Xn	11-20	(2-)16-25-29-33
Álcool Etilico	30 + 10	64-17-5 F		11	(2-)7-16
Metil Étil Cetona	12 + 10	78-93-3 F;	Xi	11-36/37	(2-)9-16-25-33
Diacetona Álcool	12 + 10	123-42-2 F;	Xi	11-36	(2-)7-16-24/25
Acetato de Butila	12 + 10	123-86-4	n.d	10	(2)

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS: Produto inflamável.



INFLAMÁVEL
F+ (2)

VENENO: perigosa ingestão ou inalação.

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



EFEITOS DO PRODUTO:

Sistema respiratório: os vapores são irritantes e seus efeitos são: dor de cabeça, vertigens, inconsciência.
Olhos: irritação à queimadura, com eventual lesão da córnea.

Pele: causa ressecamento, podendo provocar irritações e dermatites.

PERIGOS ESPECÍFICOS: Líquido inflamável e toxicidade dos vapores.

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO: Produto classificado de acordo com a Diretiva 67/548/EEC e com a NR-20 da Portaria nº 3.214 de 08/06/78.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS: (Olhos, Pele, Inalação, Ingestão). Em todos os casos procurar cuidados médicos imediatamente.

PELE: Remover roupas e sapatos contaminados, lave a pele abundantemente com água e sabão.

OLHOS: Lavar imediatamente com muita água durante pelo menos 15 minutos, mantendo os olhos abertos.

INALAÇÃO: Remover a vítima para local de ar fresco. Aplicar oxigênio se a respiração estiver difícil e se a vítima não estiver respirando aplicar respiração artificial.

INGESTÃO: Não induzir ao vômito.

5 . MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

MEIOS PARA EXTINÇÃO DO FOGO: Pó químico CO₂.

Em incêndios mais graves pode-se usar também espuma e jatos de água pulverizados.

MÉTODOS EQUIPAMENTOS ESPECIAIS PARA COMBATER O FOGO: Retirar da área todo o pessoal não protegido, usar equipamento de proteção adequado e completo para o combate ao incêndio.

RISCOS EXTRAORDINÁRIOS DE FOGO E EXPLOÇÃO: Embalagens fechadas podem explodir se expostas ao calor extremo. Em caso de incêndio, mantenha-os resfriados com jatos de água.

SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PRODUZIDAS PELA COMBUSTÃO:

Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono.

6 . MÉDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS: Manter as pessoas afastadas, isolando a área de risco num raio de 100 m em todas as direções e impedindo a entrada.

REMOÇÃO DE FONTES DE IGNIÇÃO: Eliminar ou remover fontes de ignição (cuidado com eletricidade estática), evitar faíscas.

CONTROLE DE POEIRA: Não aplicável por se tratar de produto líquido.

PREVENÇÃO DA INALAÇÃO, CONTATO COM PELE, OLHOS E MUCOSAS: Evitar a inalação de vapores/aerossóis. Evitar contato com a pele, mucosas e olhos. Utilizar os equipamentos de proteção individual recomendado.

PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE: Para conter vazamentos utilize materiais absorventes não inflamáveis. Evite que o produto entre em contato com solo, rios e lagos. Ocorrendo poluição das águas, notificar as autoridades competentes.

7 . MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

ANTES DE USAR LEIA AS INSTRUÇÕES DO RÓTULO.

A INALAÇÃO DESTA PRODUTO PODE CAUSAR A MORTE.

CONSERVE FORA DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS.

MANUSEIO:

MEDIDAS TÉCNICAS:


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

ORIENTAÇÕES PARA MANUSEIO SEGURO: Manusear de acordo com as normas de segurança estabelecidas, utilizando os equipamentos de proteção individual adequados. A aplicação ou manipulação do produto deve ocorrer em local arejado.

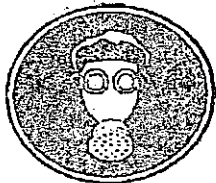


Fig. 2

Em caso de intoxicação, procure um Centro de Intoxicações ou Serviço de Saúde, levando a embalagem ou o rótulo do produto. Evitar contato com a pele, mucosas e olhos. Manusear o produto em local fresco e arejado. Não reutilizar a embalagem. Não manusear em ambientes plásticos. Não fumar, comer ou beber na área de manuseio do produto.

ARMAZENAMENTO:

MÉDIDAS TÉCNICAS: Armazenar em local fresco, livre de calor e faíscas e longe de agentes oxidantes fortes. Manter a embalagem bem fechada e armazenada na posição vertical a fim de evitar derrames. Não soldar, aquecer ou perfurar embalagens cheias ou vazias.

CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

ADEQUADAS: Áreas cobertas secas e ventiladas, protegido contra intempéries e livres de fonte de calor.

8 . CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

VENTILAÇÃO EXAUSTOR LOCAL MECÂNICA

Necessário (à prova de explosão) Se necessário

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:

Luva de PVC ou borracha, capacete, respirador para vapores orgânicos e óculos de proteção.

9 . PROPRIEDADES FÍSICO- QUÍMICAS:

ESTADO FÍSICO: líquido

DENSIDADE (g/cm³) %

0,845

PTO DE FULGOR (°C)

ODOR: Característico

VOLÁTIL POR VOLUME (%)

0,860 100

PTO DE FULGOR (°C)

VASO ABERTO

22,0

VASO FECHADO

5,0

10 . ESTABILIDADE E REATIVIDADE

ESTABILIDADE

Instável

Estável

CONDIÇÕES A EVITAR

Calor, chama direta, faíscas(Sob condições normais de estocagem);

INCOMPATIBILIDADE:

Evitar contato com agentes oxidantes fortes e ácidos fortes.

REAÇÕES PERIGOSAS:

Nenhuma, quando o produto é armazenado, aplicado e processado corretamente.

POLIMERIZAÇÃO PERIGOSA


Pode Ocorrer

Não Ocorre

11 . INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS DIFERENTES VIAS DE EXPOSIÇÃO:

TOXIDADE AGUDA: O produto é facilmente absorvido pela pele, podendo causar queimaduras ou irritação da pele ou olhos.


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

EFEITOS LOCAIS: Podem causar irritação.

12 . INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

EFEITOS AMBIENTAL, COMPORTAMENTO E IMPACTOS DO PRODUTO:

Todas as medidas devem ser tomadas respeitando as exigências dos órgãos ambientais locais.

Oxida-se com rapidez por ação do oxigênio. Insolúvel em água.

13 . CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO: Não descartar este produto em esgotos, rios, lagos, e mananciais, ou qualquer fonte de água.

RESTOS DE PRODUTO: Restos deste material devem ser descartados de acordo com a legislação federal, estadual ou local vigente.

EMBALAGEM USADA: Não deve ser incinerada nem reutilizada para outros fins.

14 . INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS:

Terrestre:

Onu : 1263

Classe de risco : 3

Número de risco : 33

Grupo de Embalagem : II

Nome apropriado para embarque : Tintas ou Materiais Relacionados com Tintas

15 . REGULAMENTAÇÕES

PRODUTO INFLAMÁVEL: Mantenha longe do calor e do fogo, evite contato com a pele, olhos, boca e inalação prolongada de vapores.

16 . OUTRAS INFORMAÇÕES

OUTRAS PRECAUÇÕES:

-Os vapores percorrem grandes distâncias, mantendo o seu flash point.

-Para áreas confinadas, recomenda-se o uso de máscara respiratória com alimentação de ar independente.

VENDA PROIBIDA PARA MENORES DE 18 ANOS.

As afirmações contidas aqui representam o melhor de nossos conhecimentos atuais, e acreditamos estarem


corretas. Entretanto, desde que as condições de manuseio e uso estão fora de nosso controle, não assumimos nenhuma responsabilidade por danos causados pelo uso deste material. É de

responsabilidade do

usuário cumprir todas as leis e regulamentações federais, estaduais e locais aplicáveis.



Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

 NM ENGENHARIA	ANEXO VII - CÓPIA(S) DA(S) LICENÇA(S) DO TRANSPORTADOR	Ref.: 2013/2014
Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda	Contrato: 4600008990	Página: 25 de 26

ANEXO VII

CÓPIA DAS LICENÇAS

DO TRANSPORTADOR


Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 1.09958 LP



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

LICENÇA AMBIENTAL ÚNICA

LU - GCA / SUD / Nº 103 / 2010 / CLASSE II

O INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, no uso das atribuições que lhes são conferidas no Inciso IV do Artigo 5º da Lei Complementar nº 248 de 02 de julho de 2002, e fundamentada no Decreto Estadual nº 1.777-R de 08 de janeiro de 2007, expede a presente LICENÇA AMBIENTAL ÚNICA, requerida através do Processo nº 49503626 que autoriza a:

EMPRESA / NOME: LINHARES AMBIENTAL LTDA
CNPJ / CPF: 09.199.073/0001-29
ENDEREÇO DA ATIVIDADE: RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO
MUNICÍPIO: ESPÍRITO SANTO


A EXERCER À ATIVIDADE: COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS
XX
XX
XX
XX

Esta LU é válida pelo período de 1460 dias, a contar da data do recebimento, observadas as CONDICIONANTES no verso discriminadas, bem como seus anexos, que, embora não transcritos, são partes integrantes da mesma.

Espírito Santo, SEGUNDA-FEIRA, 23 de AGOSTO de 2010

00B0A0D0.00o0m0n0m0.83

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
IEMA

	ANEXO VIII - CÓPIA DA(S) LICENÇA(S) DOS RESPONSÁVEIS PELA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS	Ref.: 2013/2014
Empresa: NM Engenharia e Construções Ltda	Contrato: 4600008990	Página: 26 de 26

ANEXO VIII

CÓPIA DAS LICENÇAS DE DESTINAÇÃO FINAL



Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
 Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA
 Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO - GCA/SL / Nº 344/2009 / CLASSE I

O INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, no uso das atribuições que lhes são conferidas no Inciso IV do Artigo 5º da Lei Complementar nº 248 de 02 de julho de 2002, e fundamentada no Decreto Estadual nº 1.777-R de 08 de janeiro de 2007, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO, requerida através do Processo nº 40710327 que autoriza a:

EMPRESA / NOME: LINHARES AMBIENTAL LTDA - ME
 CNPJ / CPF: 09.199.073/0001-29
 ENDEREÇO DA ATIVIDADE: BAIRRO SÃO JOSÉ
 MUNICÍPIO: LINHARES/ES

A EXERCER À ATIVIDADE: TRIAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS CLASSE IIB X
 XXX
 XXX
 XXX

Esta LO é válida pelo período de 1284 dias, a contar da data do recebimento, observadas as CONDICIONANTES no verso discriminadas, bem como seus anexos, que, embora não transcritos, são partes integrantes da mesma.

Espírito Santo, SEGUNDA-FEIRA, 26 de OUTUBRO de 2009

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

Aladim Fernando Cerqueira
 Diretor Técnico

IEMA

Rosângela Ribeiro da Silva
 Engenheira de Segurança
 MG 109958 LP

38D5E7E2 81o7m2m5v4.4

IEMA - Rodovia BR-307 - Km 0 - Povo Novo - Jardim América - GARÇAÇUVAES - CEP 75.140-100
 Fone/Fax: (27) 3336-3501/31053107 - www.iema.es.gov.br



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

REQUERIMENTO DE LICENÇA

- Licença Prévia - LP PRORROGAÇÃO AMPLIAÇÃO
 Licença de Instalação - LI PRORROGAÇÃO AMPLIAÇÃO RENOVAÇÃO
 Licença de Operação - LO AMPLIAÇÃO RENOVAÇÃO
 Licença Única - LU
 Licença de regularização - LAR

Fase do Empreendimento:

- Planejamento
 Instalação
 Operação - data de início da operação: 10/2009

IEMA	
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	
Protocolo nº	23954/12
Em: 13/10/12	Hora: _____
Protocolista (Nome) <i>[Assinatura]</i>	

01 - Número do processo/protocolo: 40710327

02 - Número da Licença Anterior: 344/2009

03 - DADOS DO REQUERENTE:

Nome ou Razão Social: LINHARES AMBIENTAL LTDA EPP

CPF/CNPJ: 09.199073/0001-29

Endereço: FAZENDA LAGOA ADRIANA, S/Nº Bairro: SÃO JOSÉ

Município: LINHARES UF: ES CEP: 29.900 Telefone: (27) 3222-7759

Inscrição Estadual: _____

04 - DADOS DA ATIVIDADE

Atividade: TRIAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E

RESÍDUOS CLASSE IIB

Endereço: FAZENDA LAGOA ADRIANA, S/Nº

Distrito/Bairro: SÃO JOSÉ Município: LINHARES/ES

Coordenadas Geográficas Médias / UTM (WGS 84): 390.148/ 7.857.547

Coordenadas Geográficas dos Vértices da Área Útil / UTM (WGS 84): 390.420/ 7.857.727,

390.333/ 7.857.711, 390.098/ 7.857.690, 389.939/ 7.857.798, 389.902/ 7.857.658, 389.799/

7.857.690, 389.748/ 7.857.486, 390.129/ 7.857.402, 390.217/ 7.857.452, 390.309/

7.857.327, 390.492/ 7.857.222, 390.550/ 7.857.280, 390.516/ 7.857.402, 390.299/ 7.857.568

[Assinatura]

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



05 - REPRESENTANTES LEGAIS

Nome: ADRIANA RIBEIRO DURÃO PANDINI

Endereço: RUA RUFINO DE CARVALHO, 1246, CENTRO, LINHARES/ES

CPF: 002.361.827-22 Fone(s): (27) 3264-1737

Nome: _____

Endereço: _____

CPF: _____ Fone(s): _____

06 - RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Nome: DANIELA LEONARD DA SILVA

Endereço: PÇA GETÚLIO VARGAS, 35, ED JUSMAR, SLA 709, CENTRO, VITÓRIA/ES

CPF: 081.583.377-67 Fone(s): (27)3222-7759

Nº CREA ou ÓRGÃO DE CLASSE correspondente: RJ-2008113673/D

Nº CTEA: 48756342

Nome: _____

Endereço: _____

CPF: _____ Fone(s): _____

Nº CREA ou ÓRGÃO DE CLASSE correspondente: _____

Nº CTEA: _____

07 - DADOS PARA CORRESPONDÊNCIA

Nome: RIO DOCE CONSULTORIA LTDA

Endereço: PÇA GETÚLIO VARGAS, 35, ED JUSMAR, SLA 709, CENTRO, VITÓRIA/ES

CÉP: 29.010-925

08 - Nº de Documentos em anexos: _____

09 - Declaro, para os devidos fins que o desenvolvimento da atividade relacionada neste requerimento realizar-se-á de acordo com os dados transcritos e anexos indicados no item 08 (cito), pelo que venho requerer ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos a expedição da respectiva Licença.

Local/Data: _____

Daniela Leonardo da Silva
Engenheira Ambiental
CREA RJ - 2008113673/D
ES - 20080918

[Handwritten signature]

NOME LEGÍVEL E ASSINATURA DO REPRESENTANTE LEGAL

[Handwritten signature]
Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança

11000581 D



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 4512745	CPF/CNPJ: 09.199.073/0001-29	Emitido em: 02/07/2013	Válido até: 02/10/2013
---------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
LINHARES AMBIENTAL LTDA - ME
FAZENDA LAGOA ADRIANA
SÃO JOSÉ
LINHARES/ES
29900-970

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras

Serviços de Utilidade / destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas

Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e funísticos.	A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, um certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">z1z6.rznd.lua8.nr5b</p>
--	---

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

Rosângela Ribeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP



REQUERIMENTO DE LICENÇA.

- () Licença Prévia - LP () PRORROGAÇÃO () AMPLIAÇÃO
 () Licença de Instalação - LI () PRORROGAÇÃO () AMPLIAÇÃO () RENOVAÇÃO
 (X) Licença de Operação - LO () AMPLIAÇÃO (X) RENOVAÇÃO
 () Licença Única - LU
 () Licença de regularização - LAR



Fase do Empreendimento:

- () Planejamento
 () Instalação
 (X) Operação - data de início da operação: 16/07/2008

01 - Número do processo/protocolo: 23644001

02 - Número da Licença Anterior: 20 Nº 160/2008

03 - DADOS DO REQUERENTE:

Nome ou Razão Social: Brasil Ambiental Tratamento de Resíduos SA.

CPF/CNPJ: 07.504.816/0001-00

Endereço: Av. Democrata Moreira, s/nº

Complemento Zona Rural Bairro: Interior

Município: Aracruz UF: ES CEP: 29.190-314

e-mail: dic.es@zagunambi.por.com.br Telefone: (27) 3328-2339

Inscrição Estadual: 022.424.415-4

04 - DADOS DA ATIVIDADE

Atividade: Aterro de Resíduos Classe I - Perigosos

Endereço: Av. Democrata Moreira

Complemento: Zona Rural

Distrito/Bairro: Interior Município: Aracruz

Coordenadas Geográficas Médias / UTM (WGS 84): (5AD69) 369937 / 7805184

Coordenadas Geográficas dos Vértices da Área Útil / UTM (WGS 84): _____

Rosângela Kibeiro da Silva
Engenheira de Segurança
MG 109958 LP

RELATÓRIO

FOLHA:
Página 1 de 3

TÍTULO

**UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE
COMO AGREGADO PARA CONCRETO**

1. Resumo

Com o intuito de realizar uma destinação correta para o resíduo de escória de cobre gerados na obra, de forma a eliminar as possibilidades de impacto ambiental foi desenvolvido um estudo quanto a reciclagem desse material.

Neste estudo foi identificadas oportunidades de aplicação da escória de cobre como parte da matéria prima para confecção de concretos.

Inicialmente foi desenvolvido uma pesquisa sobre o tema no site do fornecedor http://www.agnabrasivos.com.br/a_escoria.html onde aponta as oportunidades de aproveitamento e os diversos estudos realizados por universidades do Brasil, como: Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade Federal Fluminense. Deste modo, a escória de cobre se constitui numa alternativa para substituição da areia em várias aplicações na construção civil, atendendo a todas as especificações as Normas Brasileiras.

Ampliando as pesquisas foi identificada a realização de uma Tese de Doutorado desenvolvida na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no ano 2000, onde consta um estudo aprofundado sobre o tema, tendo como conclusão o grande benefício da utilização deste material na massa de concreto.

Levando em consideração os estudos já efetuados pelas diversas universidades, realizamos um teste em campo na confecção de blocos de concreto para visualizarmos na prática a aplicação da escória de cobre como agregado do concreto.

Abaixo segue evidências fotográficas do teste realizado para confecção dos blocos de concreto.

DESENVOLVIMENTO		DATA
JOATAN LIRIO BARCELOS	ADSON GUIDO	26/6/2014

RELATÓRIO

FOLHA:
Página 2 de 3

TÍTULO

**UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE
COMO AGREGADO PARA CONCRETO**

1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

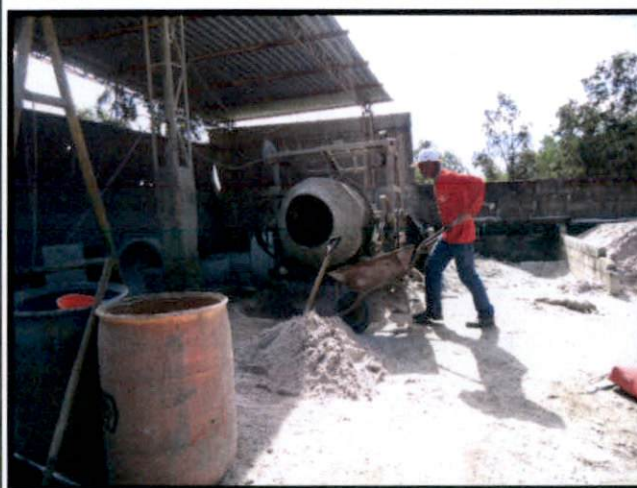


FOTO 01

Traço da Masseira aplicando 50% de escória de cobre



FOTO 02

Acompanhamento da aplicação da escória no traço da masseira

DESENVOLVIMENTO		DATA
JOATAN LIRIO BARCELOS	ADSON GUIDO	26/6/2014

RELATÓRIO

FOLHA:
Página 3 de 3

TÍTULO

**UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE
COMO AGREGADO PARA CONCRETO**



FOTO 03

Confecção dos blocos através de máquina de prensamento e vibração



FOTO 04

Retirada dos blocos da forma para secagem

DESENVOLVIMENTO		DATA
JOATAN LIRIO BARCELOS	ADSON GUIDO	26/6/2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil**

**UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO E COMO
AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO**

Washington Almeida Moura

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Civil
da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Doutor em Engenharia

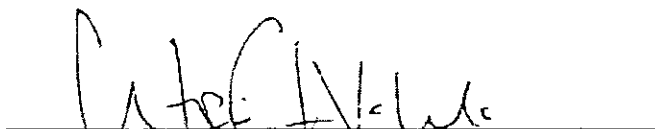
**Orientadora: Prof^a Dr^a Denise Carpena Coitinho Dal Molin
Co-orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Faria Vilela**

**Porto Alegre
2000**

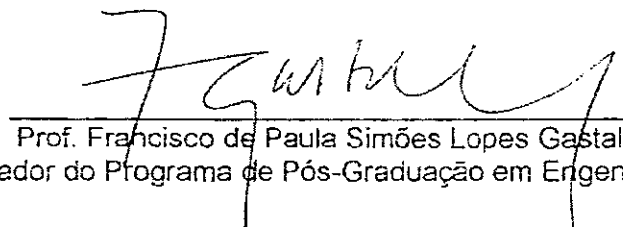
Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de DOUTOR EM ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo orientador, co-orientador e pelo Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



Prof^a Denise Carpena Coitinho Dal Molin
Dr^a pela Universidade de São Paulo
Orientadora



Prof. Antonio Cezar Faria Vitela
Dr. Pela Universidade Técnica Aachen, Alemanha
Co-orientador



Prof. Francisco de Paula Simões Lopes Gastal
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

BANCA EXAMINADORA:

Protásio Ferreira e Castro (UFF)
Ph.D. pela University of London/UK

Ruy Alberto Cremonini
Dr. Pela Universidade de São Paulo

Cláudio de Souza Kazmierczak (UNISINOS)
Dr. Pela Universidade de São Paulo

"talvez um dia, num acaso por aí
os nossos filhos se encontrem num jardim
plantando sonhos pela vida
como eu sempre planejei para mim"

(Paulinho Tapajós)

A minha mãe e ao meu irmão Valney, *in memoriam*.
o que eu mais queria, era poder abraçá-los
para comemorarmos juntos essa nossa vitória

"é duro ficar sem vocês, vez em quando
parece que falta um pedaço de mim"

(Dominguinhos e Nando Cordel)

Ao meu pai, aos meus irmãos e sobrinhos:
o nosso amor me estimula a transformar sonhos em realidade.

AGRADECIMENTOS

Nas minhas andanças quilométricas espalho fragmentos da vida porque sei que meu ofício é buscar, conquistar a felicidade e reparti-la com todos que estejam à minha volta. Assim, me fortaleço a cada parada, amparado pelo prazer de sempre ter amigos. Em todas as minhas conquistas sempre tive pessoas que me ajudaram. Cada uma ao seu modo. A minha gratidão a todos que contribuíram para realização desta tese.

A Deus, por tudo. "O Senhor é minha luz, proteção da minha vida. Porque ter medo de caminhar?"

À Prof^a Denise Dal Molin, de quem eu tenho o maior orgulho de ter sido orientado e amigo. O nosso convívio contribuiu muito, sem dúvida, para o meu crescimento profissional e como ser humano.

Ao Prof. Antonio Vilela, pela valiosa contribuição para o meu trabalho.

Aos professores do PPGEC, especialmente aos do NORIE, pelos ensinamentos e convívio durante todos estes anos.

Ao Prof. Ruy Cremonini, pelas contribuições técnicas e computacionais e pela amizade.

À Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, nos seus diversos segmentos, especialmente aos colegas do Departamento de Tecnologia e dos Colegiados de graduação e pós-graduação em Engenharia Civil, pelo apoio recebido durante o meu trabalho.

A toda equipe dos Laboratórios de Tecnologia, pelo costumeiro apoio e pela amizade.

Ao meu pai, irmãos, sobrinhos, tios, primos e cunhados pelo incentivo e pelo amor que nos une e fortalece.

A todos os conterrâneos do meu querido Gavião, onde tudo começou. "Por mais distante que o errante navegante, quem jamais te esquecerá" (Caetano Veloso).

"Em vez de moedas ou selos antigos, sou fanático colecionador de amigos" (Paulinho Tapajós).

À minha amiga Ângela Masuero, com quem tive o grande prazer de trabalhar desde o início do meu doutorado. Com certeza, crescemos muito. A nossa amizade me ajudou muito a superar dificuldades.

À minha pupila Mônica, de quem tenho o maior orgulho de ter sido professor, pela sua capacidade técnica e pela doçura de pessoa que é. Sua amizade me faz muito bem.

Às minhas queridas pombinhas Valéria (Doidinha do Betão) e Thaís, pela amizade e pelo carinho que sempre me dispensaram. Estar com vocês é tão bom!

Ao meu super amigo Roberto (Bob). Valeu companheiro todas as pernoites e fins de semana no NORIE, a paciência que você sempre teve, os cinemas, os xis, o RU, as descidas de ladeira. Você é imprescindível.

Aos cumpadres Marcelo e Jardel, amigos e companheiros de grandes momentos em POA.

Aos amigos Barros Neto, Andréa, Ercília, Antônio Eduardo, Fábio Peixoto, Marcelo Costela, Patrícia Pedroso, Maurício Bernardes, Jairo, Adriane, Carlos Alberto, Keler e Luiz Fernando, cuja convivência, nos dois primeiros anos de curso, ajudou a amenizar a saudade da Bahia.

Ao Formoso e Lisa, pelo apoio, incentivo e, principalmente, pela amizade. Haveremos de caminhar muito, ainda.

À minha amiga Aguida pelos ensinamentos computacionais, pelo apoio efetivo e pela amizade.

Aos amigos Nelson, Adriana Gumieri, Adriana Silveira, Fernanda, Lucília, Rosana, Marlova, Elvira, Tamara, Patrícia Tzortzopoulos, Maki, Nagui, Andréa Kern, Alessandra Brito, Ariane e Graziela, pela oportunidade de compartilhar alegrias.

Ao grande amigo Márcio Barata, pelas importantes discussões sobre assuntos da maior relevância que, felizmente, continuamos tendo. Estamos crescendo sempre.

A todos os auxiliares de pesquisa, especialmente Daniel, Gustavo, Maurício, Alexandre, Luís, Guilherme, Ane, Fabiano, Marcelo, pelo empenho e pela amizade.

Às funcionárias da secretaria do PPGEC, pela atenção que sempre me foi dada.

Aos funcionários do LEME: Fontes, Ailton, Ederson, Teixeira, Flávio e Vanderley, pelo grande apoio e pela amizade.

À Lúcia, funcionária do NORIE, pela atenção e amizade.

Aos meus grandes amigos de todos os momentos Cristóvão, Paulo Peruna, Marcos, Dalma, Alexandre Matias, Humberto, Érico, Arlindo Washington, Kiko, Leonel, Socorro. "Nossa grande amizade nasceu de uma luz que acendeu aos olhos de abril"(Djavan).

A todos os meus amigos, de todos os tempos, desde Gavião até Porto Alegre, que sempre contribuíram para que eu pudesse vencer os desafios.

Ao grupo PARANAPANEMA - CARÁIBA METAIS, especialmente ao Devanei, Carlos Duarte, Takashi e José Maria, pelo fornecimento de material e pelas valiosas informações.

À CAPES pelo apoio financeiro para desenvolvimento deste trabalho.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	XII
LISTA DE TABELAS.....	XVIII
RESUMO	XXIII
ABSTRACT	XXIV
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.2 ESTRUTURA DA PESQUISA.....	3
2 ESCÓRIAS SIDERÚRGICAS E SUA UTILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL ...	5
2.1 ESCÓRIA DE ALTO-FORNO	7
2.1.1 Composição química	8
2.1.2 Utilização da escória de alto-forno na construção civil.....	9
2.1.2.1 Utilização como adição e fabricação do cimento.....	9
2.1.2.2 Utilização como agregado.....	11
2.2 ESCÓRIA DE ACIARIA	13
2.2.1 Composição química das escórias de aciaria	13
2.2.2 Utilização de escória de aciaria na construção civil	15
2.2.2.1 Utilização como agregado.....	15
2.2.2.2 Utilização como adição ao concreto.....	17
3 ESCÓRIA DE COBRE.....	18
3.1 GERAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE	18
3.2 PROPRIEDADES DA ESCÓRIA DE COBRE NA FASE LÍQUIDA.....	22

3.3 UTILIZAÇÕES DA ESCÓRIA DE COBRE.....	25
3.3.1 Estudo preliminar da utilização da escória de cobre brasileira como agregado miúdo.....	27
3.3.1.1 Dosagem e fabricação de concreto.....	28
3.3.1.2 Utilização na fabricação de peças pré-moldadas.....	29
3.3.1.3 Utilização em base e sub-base de pavimentação.....	30
3.3.1.4 Utilização como agregado miúdo para asfalto pré-misturado a frio (pmf) ..	31
3.3.1.5 Utilização em misturas com asfalto.....	31
3.3.1.6 Utilização como agregado para colchão drenante.....	32
4 DEFINIÇÃO DAS APLICAÇÕES PARA ESCÓRIA DE COBRE E DOS PARÂMETROS A SEREM AVALIADOS NO PROGRAMA EXPERIMENTAL.....	33
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE.....	33
4.1.1 Coleta da amostra.....	33
4.1.2 Características químicas e físicas.....	33
4.1.3 Lixiviação e solubilidade.....	36
4.1.4 Determinação da atividade pozolânica.....	38
4.1.5 Considerações sobre as possíveis aplicações da escória de cobre a partir da sua caracterização.....	39
4.2 DEFINIÇÃO DOS ENSAIOS PARA AVALIAR A ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO E COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO.....	40
4.2.1 Características do concreto no estado fresco.....	40
4.2.1.1 Trabalhabilidade.....	40
4.2.1.2 Massa Específica.....	41
4.2.2 Características do concreto no estado endurecido.....	42
4.2.2.1 Massa específica.....	42
4.2.2.2 Propriedades mecânicas.....	42
4.2.2.3 Aspectos relativos à durabilidade do concreto.....	44
4.2.2.3.1 Permeabilidade e absorção do concreto.....	45
4.2.2.3.1.1 Fatores que influenciam na permeabilidade.....	46
4.2.2.3.1.2 Métodos de ensaios.....	48
4.2.2.3.2 Carbonatação.....	51
4.2.2.3.2.1 Fatores que influenciam na carbonatação.....	53
4.2.2.3.2.2 Método de ensaio.....	57

4.2.2.3.3 Ataque por sulfato ao concreto.....	59
4.2.2.3.3.1 Fatores que influenciam no ataque por sulfato ao concreto.....	63
4.2.2.3.3.2 Métodos de ensaio.....	66
4.2.3 Resumo dos ensaios para avaliar a escória de cobre como adição e como agregado miúdo para concreto.....	69
5 ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO AO CONCRETO, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	72
5.1 AMOSTRA DA ESCÓRIA DE COBRE.....	72
5.2 PRODUÇÃO DE CONCRETO.....	72
5.2.1 Materiais.....	73
5.2.1.1 Cimento.....	73
5.2.1.2 Agregado miúdo.....	73
5.2.1.3 Agregado graúdo.....	74
5.2.1.4 Água.....	74
5.2.1.5 Adição.....	75
5.2.1.5.1 Determinação do tempo de moagem.....	75
5.2.1.5.2 Determinação do teor de adição ao concreto.....	77
5.2.2 Dosagem dos concretos.....	81
5.3 DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO NO ESTADO FRESCO.....	82
5.3.1 Trabalhabilidade.....	83
5.3.2 Massa específica.....	83
5.4 MOLDAGEM, ADENSAMENTO E CURA.....	85
5.5 DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO NO ESTADO ENDURECIDO.....	86
5.5.1 Massa específica.....	86
5.5.2 Propriedades mecânicas.....	89
5.5.2.1 Resistência à compressão axial.....	89
5.5.2.2 Resistência à tração por compressão diametral.....	95
5.5.2.3 Resistência à tração na flexão.....	99
5.5.3 Aspectos relativos à durabilidade do concreto.....	104

5.5.3.1	Absorção por imersão	104
5.5.3.2	Absorção por sucção capilar	107
5.5.3.3	Carbonatação.....	118
5.5.3.4	Ataque por sulfato ao concreto	125
6 ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS ...		133
6.1	COLETA DE AMOSTRAS	133
6.2	PRODUÇÃO DO CONCRETO	133
6.2.1	Materiais.....	133
6.2.1.1	Agregado miúdo.....	134
6.2.1.1.1	Areia	134
6.2.1.1.2	Escória de cobre.....	134
6.2.2	Dosagem	136
6.3	DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO.....	137
6.3.1	Trabalhabilidade.....	137
6.3.2	Massa específica.....	139
6.4	MOLDAGEM, ADENSAMENTO E CURA.....	141
6.5	DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO ENDURECIDO ..	141
6.5.1	Massa específica	142
6.5.2	Propriedades mecânicas	143
6.5.2.1	Resistência à compressão axial.....	144
6.5.2.2	Resistência à tração por compressão diametral	148
6.5.2.3	Resistência à tração na flexão	154
6.5.3	Absorção por imersão	159
6.5.3.1	Absorção por sucção capilar.....	161
7	CONCLUSÕES.....	169
7.1	COM RELAÇÃO À CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE	169

7.2 COM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO AO CONCRETO.....	170
7.2.1 Quanto às características do concreto no estado fresco.....	170
7.2.2 Quanto às características do concreto no estado endurecido	170
7.3 COM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO	172
7.3.1 Quanto às características do concreto no estado fresco.....	172
7.3.2 Quanto às características do concreto no estado endurecido	173
7.4 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	175
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177
A N E X O S.....	191
ANEXO 1: COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA ESCÓRIA DE COBRE MOÍDA UTILIZADA NO ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE POZOLÂNICA ...	192
ANEXO 2: RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL DOS CORPOS-DE-PROVA DE ARGAMASSA PARA DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE POZOLÂNICA DA ESCÓRIA DE COBRE	195
ANEXO 3: COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA ESCÓRIA DE COBRE MOÍDA EM DIFERENTES TEMPOS: 40 MINUTOS (E 40), 60 MINUTOS (E 60), 80 MINUTOS (E 80) E 100 MINUTOS (E 100).....	197
ANEXO 4: RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO DOS CORPOS-DE-PROVA DE CONCRETO PARA DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO ATAQUE POR SULFATOS	206

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Maiores geradores de escória de cobre, no mundo (SINDICEL, 1999) ..	19
Figura 2	Geração de escória de cobre no Brasil	19
Figura 3	Fluxograma da produção de cobre metálico (BITTENCOURT, 1992)	23
Figura 4	Aspecto da área de granulação da escória de cobre	24
Figura 5	Difratograma da escória de cobre utilizada por ARIÑO e MOBASHER (1999).....	26
Figura 6	Elementos pré-moldados fabricados com utilização de escória de cobre como agregado miúdo	30
Figura 7	Difratograma da escória de Cobre	35
Figura 8	Micrografia eletrônica de varredura por elétrons secundários da escória de cobre: (a) – um grão original (ampliação 104x); (b) – vários grãos após moagem (ampliação 208x).....	36
Figura 9	Relação entre a resistência à compressão e a porosidade, calculada a partir do volume de poros com diâmetro superior a 20nm (SERSALE et al., citados por NEVILLE, 1997).....	43
Figura 10	Relação entre permeabilidade e porosidade capilar de pastas de cimento hidratadas (NEVILLE, 1997).....	46
Figura 11	Relação entre coeficiente permeabilidade e relação água/cimento de pastas de cimento hidratadas (NEVILLE, 1997)	47
Figura 12	Esquema do ensaio de absorção capilar (KELHAM, 1988)	49
Figura 13	Relação entre a profundidade de carbonatação e a resistência à compressão de corpos-de-prova, após dois anos (NEVILLE, 1997).....	57

Figura 14 Fluxograma dos ensaios realizados no estudo da utilização de escória de cobre como adição.....	70
Figura 15 Fluxograma dos ensaios realizados no estudo da utilização de escória de cobre como agregado miúdo	71
Figura 16 Resultados de resistência à compressão de argamassa com adição de escória de cobre moída em diferentes tempos	77
Figura 17 Resultados de resistência à compressão das argamassas com diferentes teores de adição de escória de cobre.....	78
Figura 18 Comportamento das argamassas em função da resistência à compressão axial: (a) com o teor de adição de escória; (b) com o traço.	80
Figura 19 Resistência à compressão em função da interação entre o teor de adição e o traço da argamassa	80
Figura 20 Diagrama de dosagem dos concretos.....	82
Figura 21 Comportamento dos concretos no estado fresco, com relação à sua massa específica para: (a) teor de adição; (b) relação a/c	85
Figura 22 Comportamento dos concretos no estado endurecido, com relação à sua massa específica: (a) teor de adição; (b) relação a/c.....	88
Figura 23 Massa específica do concreto no estado endurecido, em função da interação entre o teor de adição e a relação a/c.....	88
Figura 24 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos aos 7 dias	90
Figura 25 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos aos 28 dias	91
Figura 26 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos aos 91 dias	91
Figura 27 Comportamento dos concretos quanto à resistência à compressão em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade.....	93

Figura 28 Resistência à compressão axial do concreto em função da interação o teor de adição e a relação a/c.....	94
Figura 29 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos aos 7 dias.....	96
Figura 30 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos aos 28 dias.....	96
Figura 31 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos aos 91 dias.....	96
Figura 32 Comportamento dos concretos quanto à resistência à tração por compressão diametral, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade.....	98
Figura 33 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 7 dias	100
Figura 34 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 28 dias.....	101
Figura 35 Comportamento dos concretos quanto à resistência à tração na flexão, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade.....	103
Figura 36 Resistência à tração na flexão, em função da interação entre a relação a/c e o teor de adição.....	103
Figura 37 Comportamento do concreto quanto à absorção por imersão, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c.....	106
Figura 38 Absorção, em função da interação entre a relação a/c e o teor de adição.....	106
Figura 39 Aspecto da pesagem dos corpos-de-prova durante a absorção.....	109
Figura 40 Aspecto dos corpos-de-prova após a saturação.....	109
Figura 41 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c 0,40: (a) corpo-de-prova 1, (b) corpo-de-prova 2.....	110

Figura 42	Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c 0,50: (a) corpo-de-prova 1, (b) corpo-de-prova 2	111
Figura 43	Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c 0,60: (a) corpo-de-prova 1, (b) corpo-de-prova 2	112
Figura 44	Resultados da taxa de absorção em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c.	114
Figura 45	Resultados de resistência capilar em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c.	117
Figura 46	Esquema da câmara de carbonatação para ensaio acelerado (JOHN, 1995).....	118
Figura 47	Aspecto da câmara de sazramento.....	119
Figura 48	Aspecto da câmara de carbonatação com os corpos-de-prova.....	120
Figura 49	Comportamento dos concretos quanto à carbonatação em função: a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade.....	123
Figura 50	Profundidade de carbonatação dos concretos em função das interações: (a) entre o teor de adição e a relação a/c; (b) entre a idade e a relação a/c.....	124
Figura 51	Aspecto de corpos-de-prova após 450 dias de imersão em água saturada com cal.....	126
Figura 52	Aspecto de corpos-de-prova após 450 dias de imersão em solução de sulfato de sódio.....	127
Figura 53	Resistência à tração na flexão dos concretos atacados por sulfato, em função da interação entre a relação a/c e do teor de adição	129
Figura 54	Resultados de índice de resistência química "R" em função da interação entre a relação a/c e teor de adição.....	129
Figura 55	Microscopia Eletrônica de Varredura por elétrons secundários (3.500x) em concreto: (a) sem escória, a/c = 0,40; (b) 20% de escória de cobre,	

a/c = 0,41; (c) sem escória, a/c = 0,50; (d) 20% de escória de cobre, a/c = 0,50; (e) sem escória, a/c = 0,60; (e) 20% de escória de cobre, a/c = 0,60	131
Figura 56 Perda de massa da escória na ciclagem água-estufa.....	135
Figura 57 Diagrama de dosagem para os concretos.....	139
Figura 58 Comportamento dos concretos, com relação à sua massa específica no estado fresco, em função da interação entre o teor de substituição e a relação a/c	141
Figura 59 Comportamento dos concretos no estado endurecido, com relação à sua massa específica, para os diferentes teores de substituição e diferentes traços	143
Figura 60 Resultados de resistência à compressão dos concretos aos 7 dias	145
Figura 61 Resultados de resistência à compressão dos concretos aos 28 dias ...	145
Figura 62 Resultados de resistência à compressão dos concretos aos 91 dias ...	146
Figura 63 Resultados de resistência à compressão dos concretos, em função da interação entre o teor de substituição, a relação a/c e a idade	147
Figura 64 Aspecto da seção de corpos-de-prova de concreto com diferentes teores de escória de cobre, como agregado miúdo: (a) 30%; (b) 40%; (c) 50%	148
Figura 65 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos aos 7 dias	150
Figura 66 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos aos 28 dias	150
Figura 67 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos aos 91 dias	151

- Figura 68** Comportamento do concreto quanto à resistência à tração por compressão diametral função: (a) teor de substituição; (b) relação a/c ; (c) idade 153
- Figura 69** Resultados de resistência à tração por compressão diametral em função da interação entre a relação a/c e a idade 153
- Figura 70** Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 7 dias 156
- Figura 71** Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 28 dias 156
- Figura 72** Comportamento do concreto quanto à resistência à tração na flexão, em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c ; (c) idade 158
- Figura 73** Comportamento do concreto quanto à absorção por imersão, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c 161
- Figura 74** Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c equivalente a 0,41 162
- Figura 75** Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c equivalente a 0,50 162
- Figura 76** Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c equivalente a 0,64 163
- Figura 77** Resultados da taxa de absorção em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c 165
- Figura 78** Taxa de absorção capilar em função da interação entre a relação a/c e teor de substituição de areia 165
- Figura 79** Resultados de resistência capilar em função: (a) teor de adição e (b) relação a/c 167
- Figura 80** Resistência capilar em função da interação entre a relação a/c e o teor de substituição de areia 168

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição de escórias de alto-forno (BATTAGIN, citado por CINCOTTO et al. 1994)	9
Tabela 2	Composição química básica das escórias LD geradas em alguns países (LIMA, 1999)	14
Tabela 3	Composição química básica das escórias de aciaria de forno elétrico geradas em alguns países (GEYER et al., 1994)	14
Tabela 4	Composição média dos elementos principais no Forno Flash (BITTENCOURT, 1992)	20
Tabela 5	Características da escória de cobre bruta.....	27
Tabela 6	Características do concreto.....	29
Tabela 7	Composição química da escória de cobre brasileira.....	34
Tabela 8	Características da escória de cobre bruta.....	35
Tabela 9	Resultados dos ensaios de lixiviação.....	36
Tabela 10	Resultados dos ensaios de solubilidade	37
Tabela 11	Exigências químicas para materiais pozolânicos (NBR 12653, 1992)	38
Tabela 12	Resultados do ensaio de atividade pozolânica da escória de cobre com cimento Portland	39
Tabela 13	Resultados do ensaio de determinação da pozolanicidade da escória de cobre (NBR 5753, 1991)	39
Tabela 14	Tempo de exposição, profundidade de carbonatação e diferentes concentração de CO ₂ , utilizados por vários pesquisadores (ISAIA, 1995).	58

Tabela 15	Concentrações de sulfato no solo e na água, adotadas nos Estados Unidos (DJANIKIAN, 1980).....	61
Tabela 16	Características dos principais tipos de sais (SILVA FILHO, 1994).....	62
Tabela 17	Classificação da agressividade do meio, em função da concentração de sulfatos, adotada por algumas normas (SILVEIRA, 1996).....	63
Tabela 18	Características do cimento CP I S 32.....	73
Tabela 19	Distribuição granulométrica e características físicas da areia.....	74
Tabela 20	Distribuição granulométrica e características físicas do agregado graúdo.....	74
Tabela 21	Tamanho médio dos grãos e traços (em massa) de argamassa para os diferentes tempos de moagem.....	75
Tabela 22	Resultados de resistência média à compressão, em MPa, das argamassas com adição de escória de cobre moída em diferentes tempos.....	76
Tabela 23	Resultados da ANOVA dos tempos de moagem da escória de cobre e do traço na resistência à compressão da argamassa.....	76
Tabela 24	Traços (em massa) de argamassa para os diferentes teores de adição de escória de cobre.....	78
Tabela 25	Resultados de resistência média à compressão das argamassas com adição de escória de cobre moída em diferentes tempos.....	78
Tabela 26	Resultados da ANOVA do teor de adição de escória nas argamassas.....	79
Tabela 27	Traços em massa utilizados para produção dos concretos.....	81
Tabela 28	Abatimentos obtidos nos traços dos concretos.....	83
Tabela 29	Massa específica do concreto no estado fresco.....	83
Tabela 30	Resultados da ANOVA da influência teor de adição de escória de cobre na massa específica dos concretos no estado fresco.....	84

Tabela 31 Massa específica do concreto no estado endurecido	86
Tabela 32 Resultados da ANOVA da influência teor de adição de escória de cobre e relação a/c, na massa específica dos concretos no estado endurecido	87
Tabela 33 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos	90
Tabela 34 Resultados da ANOVA para a resistência à compressão axial dos concretos	92
Tabela 35 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos	95
Tabela 36 Resultados da ANOVA para a resistência à tração por compressão diametral dos concretos	97
Tabela 37 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos.....	100
Tabela 38 Resultados da ANOVA para a resistência à tração na flexão dos concretos	101
Tabela 39 Resultados do ensaio de absorção por imersão do concreto.....	104
Tabela 40 Resultados da ANOVA para absorção por imersão dos concretos.....	105
Tabela 41 Resultados de taxa de absorção e resistência capilar dos concretos ...	113
Tabela 42 Resultados da ANOVA quanto à taxa de absorção dos concretos	113
Tabela 43 Resultados da ANOVA quanto à resistência capilar dos concretos.....	116
Tabela 44 Resultados dos ensaios de carbonatação.....	120
Tabela 45 Resultados da ANOVA da profundidade de carbonatação dos concretos	121
Tabela 46 Resultados de médias resistência à tração na flexão, índice de resistência química "R" e variação de massa dos corpos-de-prova imersos em água com cal e em solução de sulfato de sódio	127
Tabela 47 Resultados da ANOVA do ataque por sulfato dos concretos, para "R".	128

Tabela 48	Características da areia	134
Tabela 49	Traços utilizados para produção dos concretos	137
Tabela 50	Abatimentos obtidos nos traços dos concretos	138
Tabela 51	Massa específica do concreto no estado fresco	139
Tabela 52	Resultados da ANOVA da influência da relação a/c e dos diferentes teores de substituição da areia por escória de cobre na massa específica dos concretos no estado fresco	140
Tabela 53	Massa específica do concreto no estado endurecido	142
Tabela 54	Resultados da ANOVA da influência dos diferentes teores de substituição da areia por escória de cobre na massa específica dos concretos no estado endurecido.....	142
Tabela 55	Resultados de resistência à compressão axial dos concretos	144
Tabela 56	Resultados da ANOVA da resistência à compressão axial dos concretos	146
Tabela 57	Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos	149
Tabela 58	Resultados da ANOVA da resistência à tração por compressão diametral dos concretos.....	151
Tabela 59	Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos.....	155
Tabela 60	Resultados da ANOVA para resistência à tração na flexão dos concretos	157
Tabela 61	Resultados de absorção por imersão do concreto	159
Tabela 62	Resultados da ANOVA para absorção por imersão dos concretos.....	160
Tabela 63	Resultados de taxa de absorção e resistência capilar dos concretos...	163

Tabela 64 Resultados da ANOVA quanto à taxa de absorção dos concretos, e suas interações	164
Tabela 65 Resultados da ANOVA quanto à resistência capilar dos concretos	166

UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO E COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO

Washington Almeida Moura

RESUMO

A preocupação com o grave problema da geração de resíduos vem, cada vez mais, despertando na sociedade a conscientização da necessidade de realização de estudos com vistas a melhorar o ciclo de produção e adequar a destinação dos resíduos gerados. Neste sentido, a reciclagem se apresenta como uma grande alternativa. Nesta pesquisa, é estudada a possibilidade de reciclagem da escória de cobre, partindo-se da hipótese que é viável sua utilização como adição e como agregado miúdo para concreto. Inicialmente foi constatado, através de ensaios de lixiviação e solubilização, que a escória não apresenta risco ambiental. É estudada a influência da adição de escória de cobre sobre as características do concreto no estado fresco (trabalhabilidade e massa específica) e no estado endurecido (massa específica, resistência à compressão axial, resistência à tração por compressão diametral, resistência à tração na flexão, absorção por imersão, absorção por sucção capilar, carbonatação e resistência ao ataque por sulfato). Estuda-se, também, a influência da utilização de diferentes teores de escória de cobre granulada, como agregado miúdo, nas características do concreto no estado fresco e no estado endurecido. A análise dos resultados permite concluir que a adição de 20% de escória de cobre ao concreto proporciona melhor desempenho em relação a todas as características estudadas. É possível concluir, ainda, que a utilização de escória de cobre como agregado miúdo, até 40% em volume, melhora o desempenho do concreto, quanto às características estudadas.

COPPER SLAG UTILIZATION AS MINERAL ADMIXTURE AND AS FINE AGGREGATE TO CONCRETE PRODUCTION

Washington Almeida Moura

ABSTRACT

The worry about waste generation problems has led to a higher social consciousness to improve researches on production lifecycle and more profitable waste use. In this way, recycling process appears as a great alternative to minimize waste dumping. Therefore, this research deals with the viability study of copper slag utilization as mineral admixture, and, as fine aggregate to concrete production. Since the beginning it was proved that copper slag does not arise any environmental risk, from the solubility and leaching point of view. The influence of copper slag as mineral admixture was studied in fresh concrete properties (specific gravity and workability), and in hardened concrete properties (specific gravity, compressive strength, flexural and split tensile strength, water absorption by immersion, water absorption by capillary suction, carbonation rate and sulfate attack resistance). Also, different proportions of copper slag as fine aggregate were evaluated in fresh concrete properties and in hardened concrete properties. Finally, the analysis of results showed that all concrete properties improved when 20 % of copper slag admixture was used. In addition, the use of copper slag as fine aggregate, at a rate of 40 % of substitution, by volume, all concrete properties were also improved.

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental vem sendo amplamente discutida nos foros nacionais e internacionais, nos últimos anos, tendo mobilizado a opinião pública e assumindo um papel preponderante nas comunidades.

O conceito de sustentabilidade como sendo o melhor aproveitamento das matérias-primas, o reaproveitamento de resíduos e a disposição adequada dos resíduos impróprios para o uso, passou a ser entendido como uma alternativa plausível à degradação ambiental. A proteção do solo e água, a limitação de geração de resíduos e a sua reutilização são os itens chave no conceito do chamado "Desenvolvimento Sustentável". Este conceito foi criado, em março de 1991, pela European Commission Directive 91/156/EEC (PERA, 1996).

Muitas empresas vêm investindo cada vez mais em equipamentos e formação de quadros técnicos para eliminar a cultura do desperdício e consolidar a cultura da redução de perdas, reciclagem e reutilização dos resíduos. Não só porque os resíduos provocam impactos ambientais negativos, como também a sua redução e aproveitamento podem minimizar o consumo de recursos naturais e energéticos, o que implica, muitas vezes, num menor dispêndio econômico.

A construção civil é um dos setores que provoca maior impacto ambiental, devido ao elevado consumo de matéria-prima. De acordo com SJOSTROM, citado por JOHN (2000), a construção civil consome entre 14% a 50% dos recursos naturais que são extraídos na terra.

Segundo estimativa feita por JOHN (2000), o consumo de agregado para concreto e argamassa, no Brasil, é em torno de 210 milhões de toneladas por ano. Por outro lado, as atividades relacionadas à construção civil são grandes geradoras de poluição ambiental. Na produção de 1 tonelada cimento Portland, por exemplo, é lançada 1 tonelada de CO₂ na atmosfera, sendo este gás um dos maiores responsáveis pelo efeito estufa (BILODEAU e MALHOTRA, 2000).

Outro aspecto importante dentro do contexto ambiental é a legislação, que estabelece critérios para que a produção não venha provocar danos significativos ao meio ambiente. Muitos países têm, cada vez mais, exigido das indústrias, de um modo geral, uma adequação dos processos produtivos às diretrizes básicas do controle ambiental. A Comunidade Econômica Européia, conjuntamente com

importantes organizações não governamentais e renomadas instituições científicas, vêm procedendo a elaboração de mecanismos de certificação da qualidade ambiental dos produtos comercializados na Europa. Deste modo, cabe aos países aprimorarem suas práticas de gestão ambiental, de modo a garantir a certificação de seus produtos e serviços junto às normas internacionais consolidadas na ISO 14000, que pretende harmonizar os procedimentos aplicáveis mundialmente, com vistas ao estabelecimento dos requisitos fundamentais das boas práticas de gerenciamento ambiental.

Muitos especialistas consideram a legislação brasileira das melhores e mais modernas do mundo. Mais recentemente foi criado, no âmbito da ABNT, o GRUPO DE APOIO À NORMALIZAÇÃO AMBIENTAL - GANA (1994), formado por profissionais das diversas áreas, cujo objetivo é avaliar os impactos da ISO 14000 sobre as atividades brasileiras e propor alternativas que atendam aos interesses nacionais, preservando os preceitos de conservação e recuperação ambiental (BARROSO, 1995).

A redução de emissão de resíduos é uma meta. Mas existe, em vários processos produtivos, apesar do grande esforço das indústrias, a impossibilidade de eliminá-los totalmente.

Uma alternativa para o problema de geração de resíduos seria a sua reciclagem, que possibilita a conservação de recursos naturais e permite uma economia de energia, sobretudo na área de construção civil, que como já foi dito é o setor que mais consome recursos naturais. Para se ter uma idéia, a substituição de parte do clínquer por cinzas volantes e escórias possibilitou uma redução de 28% no consumo de combustível na indústria cimenteira (YAMAMOTO et al., citados por JOHN, 2000).

Muitas instituições públicas e privadas, no mundo inteiro, têm desenvolvido estudos com vistas à utilização de resíduos. Cada vez mais vem crescendo o número de conferências, seminários e *workshop*, cuja temática principal é a reciclagem de resíduos, a exemplo da "International Conference on Solid Waste Technology and Management", na sua 16ª edição, nos Estados Unidos; "International Symposium on Sustainable Development and Concrete Technology", no Canadá; "Workshop Reciclagem e Reutilização de Resíduos como Materiais de Construção Civil", na sua 3ª edição, em São Paulo; dentre outros. Tem se verificado,

inclusive, um grande número de artigos sobre este tema, publicados em periódicos de circulação internacional, como ACI Materials Journal, Cement and Concrete Research, Magazine of Concrete Research, dentre outros. Dentro deste contexto foi desenvolvido, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como tese de doutorado, um estudo da utilização da escória de cobre como adição e como agregado miúdo para concreto. A escória de cobre estudada é um residuo do processo de produção do cobre eletrolítico, na Bahia. Em nível mundial, são geradas cerca de 13 milhões de toneladas. No Brasil gera-se, em média, 230 mil toneladas por ano, que são depositadas no pátio da metalúrgica. Daí a relevância desta pesquisa.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é estudar a viabilidade técnica da utilização da escória de cobre na construção civil.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- caracterizar a escória de cobre, com vistas a definir possíveis aplicações na construção civil;
- definir as aplicações a serem estudadas para escória de cobre, levando em consideração potencialidades do ponto de vista do impacto ambiental, e possibilidades de maior valor agregado no tipo de uso a ser dado;
- definir e realizar os ensaios que possam avaliar o material no qual será utilizada a escória de cobre, no que se refere às características mecânicas e de durabilidade.

1.2 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa foi estruturada em sete capítulos, descritos a seguir.

O primeiro capítulo apresenta uma introdução ao tema, contextualizando-o sob o aspecto ambiental para evidenciar a sua relevância. São apresentados, também, os objetivos e a estrutura da pesquisa.

No segundo capítulo é feita, através de revisão bibliográfica, uma abordagem sobre as escórias siderúrgicas que vêm sendo estudadas para utilização na construção civil. São tratados os aspectos relativos ao processo de geração, volume gerado, características principais, e formas de aplicação na construção civil.

O terceiro capítulo dá destaque à escória de cobre. São apresentados os volumes gerados em nível mundial e nacional, o processo de geração e forma de destinação final e os estudos que vêm sendo desenvolvidos com vistas à sua utilização na construção.

No quarto capítulo são discutidos os aspectos que irão definir as formas de utilização da escória de cobre, com base na sua caracterização. São discutidas também as características do concreto que serão avaliadas na parte experimental: trabalhabilidade, massa específica do concreto no estado fresco e endurecido, resistências à compressão axial, à tração por compressão diametral e à tração na flexão, absorção por imersão e por sucção capilar, carbonatação, e resistência ao ataque por sulfato. Essa discussão foi feita com base na revisão bibliográfica.

O quinto capítulo trata da parte experimental no que se refere ao estudo da utilização da escória de cobre como adição ao concreto. São apresentados a metodologia de cada ensaio, os resultados e a análise dos mesmos.

No sexto capítulo é abordado o estudo da utilização da escória de cobre como agregado miúdo para concreto. São apresentados a metodologia adotada para cada ensaio, os resultados e a análise dos mesmos.

O sétimo capítulo apresenta as conclusões tiradas do estudo da utilização da escória de cobre tanto como adição quanto como agregado para concreto. São também feitas algumas sugestões para outros estudos do aproveitamento deste resíduo.

2 ESCÓRIAS SIDERÚRGICAS E SUA UTILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A inexistência de um padrão e de critérios de testes para avaliar a potencialidade de aplicação dos resíduos são causas que restringem a sua aplicação. Além de ser necessário uma amostragem cuidadosa para determinar a variabilidade envolvida na geração dos resíduos.

É consenso, no meio técnico, de que a construção civil se revela como o setor com maior potencial para utilização de resíduos, principalmente pelo grande volume de matéria-prima que consome, independente da região. Por sua vez, os materiais convencionais de construção civil consomem significativo volume de energia, consomem recursos já em escassez e geram grandes volumes de resíduos. Daí a importância de se buscar a utilização de resíduos que possibilitem a redução do consumo de combustível no processo de obtenção de novos produtos. Além desta vantagem ecológica, os materiais alternativos poderão viabilizar, como consequência, construções com menor custo (CASTILHO, 1996). Entretanto a viabilidade de reciclagem de um resíduo depende de alguns fatores, tais como:

- proximidade da instalação de processamento;
- custo de transporte dos resíduos;
- volume de resíduos disponível para o reprocessamento;
- custo de estocagem do resíduo no local de geração ou afastado da origem.

Deste modo, a viabilidade técnica e econômica da utilização de um resíduo como subproduto está condicionada, também, a que o custo de reciclagem seja igual ou inferior ao custo total para descartá-lo adequadamente.

O estudo da viabilidade técnica da reciclagem de um determinado resíduo pressupõe basicamente as seguintes etapas:

- levantamento de dados sobre a disponibilidade do resíduo;
- caracterização quanto à sua composição química;
- identificação das propriedades físicas e mecânicas;
- seleção de possíveis aplicações;
- identificação das propriedades do produto final.

Atualmente, existem no Brasil e no mundo muitos centros de pesquisa que estudam possíveis utilizações para resíduos ainda não consagrados e outros parâmetros que envolvem os produtos derivados de resíduos cujo uso já está consagrado.

Estudos desenvolvidos pela OECD - Organization for Economic Cooperation and Development e RILEM - Réunion International des Laboratoires d'Essais et Matériaux estabeleceram uma proposta de critério geral de avaliação do resíduo para uso na construção civil (CINCOTTO, 1988):

- a) a quantidade de resíduo disponível deve ser suficientemente grande para justificar o desenvolvimento de sistemas de manuseio, processamento e transporte;
- b) as distâncias de transporte envolvidas devem ser compatíveis com as dos materiais convencionais;
- c) o material não deve ser potencialmente nocivo durante a construção ou posteriormente à sua incorporação ao produto final.

A OECD propõe uma classificação dos resíduos em cinco grupos, que é utilizada internacionalmente (CINCOTTO, 1988):

- grupo 1 - Resíduos e subprodutos de mineração;
- grupo 2 - Resíduos e subprodutos metalúrgicos;
- grupo 3 - Resíduos e subprodutos industriais;
- grupo 4 - Resíduos e subprodutos municipais;
- grupo 5 - Resíduos e subprodutos agrícolas e florestais.

De acordo com estes critérios e verificadas as compatibilidades técnicas, os materiais poderiam ser distribuídos em quatro classes de acordo com a potencialidade de sua aplicação na construção civil (CINCOTTO, 1988):

- classe 1 - materiais com potencial de aplicação máxima;
- classe 2 - materiais com bom potencial de aplicação, mas inferior aos da classe 1;
- classe 3 - materiais com baixo potencial de aplicação;
- classe 4 - materiais com muito pouco potencial de aplicação.

Já a NBR 10004 (1987) classifica os resíduos de acordo com o risco que oferecem em:

- classe I - Resíduos perigosos;
- classe II - Resíduos não inertes;
- classe III - Inertes

As escórias siderúrgicas apresentam-se como resíduos dos que em maior volume são gerados no mundo. Destes, as escórias de alto-forno e de aciaria constituem um pouco mais da metade de todos os outros resíduos metalúrgicos gerados (MASUERO et al., 1998).

A seguir, será feita uma abordagem sobre estas escórias, destacando a sua potencialidade de uso na construção civil.

2.1 ESCÓRIA DE ALTO-FORNO

Escória é uma fase líquida homogênea, formada por um ou mais compostos químicos, de vários óxidos, presente nos processos pirometalúrgicos, que se separa da fase metálica por ser insolúvel e de menor densidade (BITTENCOURT, 1992).

As escórias desempenham uma grande variedade de funções químicas e físicas, sendo desde receptoras de parte de metais e óxidos não reduzidos numa extração primária, até reservatório e absorvedor de impurezas extraídas em processo de refino pirometalúrgico (GALDEANO, 1994). Elas também protegem o metal da oxidação e diminuem as perdas de calor. Em fornos elétricos são, também, frequentemente usadas como resistência para aquecimento (LENZI, 1986).

As escórias de alto-forno são geradas no processo de fabricação do ferro-gusa.

A proporção, em altos-fornos a coque, entre a geração e produção de ferro-gusa é de 0,30 a 0,40 tonelada de escória por tonelada de ferro, dependendo da concentração de ferro do minério. STEEL INDUSTRY AND THE ENVIROMENT (1997) cita 0,324 toneladas de escória por tonelada de ferro.

De acordo com MASUERO et al. (1998), a geração mundial de escória de alto-forno é estimada em 120 milhões de toneladas para uma produção anual de 700 milhões de toneladas de aço.

Dados do IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia (1999), informam que no Brasil são gerados em torno de 5,7 milhões de toneladas de escória de alto-forno por ano.

Dependendo da forma de resfriamento obtém-se o resíduo com características diferentes:

a) Resfriamento brusco em água

A escória, ao sair do forno, passa por um recipiente onde a água é injetada, depois é vertida num reservatório contendo água. Ela também pode ser pelotizada através de uma canaleta onde circula uma corrente de água. Daí sua forma vítrea com aproximadamente 0,2 mm de diâmetro. Essa escória é comumente chamada de escória granulada (LOUZADA, 1991).

No Brasil, cerca de 88% das escórias de alto-forno são resfriadas de forma granulada. Destas, em torno de 5 milhões de toneladas são utilizados na fabricação do cimento.

b) Resfriamento ao ar

A escória é vertida em potes e depois lançada em fossas. Dessa forma ela cristaliza-se devido ao resfriamento lento. Após o resfriamento é procedido a britagem em granulometrias variadas.

c) Resfriamento na água ou a vapor

A escória é vertida num lastro de concreto poroso e saturado, onde é submetida a vários jatos de água sob pressão. Esse processo faz com que a escória incorpore ar e expanda, formando uma estrutura alveolar. Posteriormente é britada e separada em variadas classes granulométricas. A massa específica desta escória varia entre 0,6 a 0,9 kg/dm³, sendo, portanto, equivalente a um agregado leve (LOUZADA, 1991).

2.1.1 Composição química

A composição química e a estrutura física das escórias de alto-forno podem variar de acordo com a eficiência de operação do forno, do teor de minérios utilizados e do método de resfriamento.

Na Tabela 1 estão apresentadas as faixas de variação dos elementos químicos que constituem as escórias de alto-forno brasileiras e as faixas citadas na literatura.

Tabela 1 Composição de escórias de alto-forno (BATTAGIN, citado por CINCOTTO et al. 1994)

Constituintes	Teores citados na literatura (%)	Teores das escórias brasileiras (%)
SiO ₂	23 - 55	30 - 35
CaO	27 - 55	40 - 45
Al ₂ O ₃	5 - 55	11 - 18
MgO	2 - 12	2,5 - 9
MnO	0,5 - 3	-
Fe ₂ O ₃	-	0 - 2
FeO	0,5 - 2	0 - 2
S	0,4 - 1,2	0,5 - 1,5

2.1.2 Utilização da escória de alto-forno na construção civil

A escória de alto-forno pode ter variadas aplicações como matéria-prima para fabricação do cimento, como adição na execução de concreto, como agregado para fabricação de concreto, pré-moldados e pavimentação, como agregado leve na fabricação de concreto e lã de escória para isolamentos térmicos (KRUGER, 1995).

2.1.2.1 Utilização como adição e fabricação do cimento

É atribuído a Lorient a primeira referência do valor hidráulico de uma escória, em 1774. Em 1865 foi lançado, na Alemanha, um ligante hidráulico constituído por uma mistura de cal e escória. Em 1882, também na Alemanha, Prussing possibilitou a fabricação industrial do cimento Portland adicionado com escória. Porém, entre 1880 e 1890 é que as propriedades deste novo produto ficaram mais conhecidas. Entretanto, encontrou muita resistência no meio técnico e por parte dos fabricantes de cimento (COUTINHO, 1997).

A reatividade da escória de alto-forno é a principal propriedade que possibilita a sua utilização como adição. Por sua vez, a reatividade depende da composição química, do teor da fase vítrea e da finura. Busca-se avaliar esta reatividade de maneiras variadas. A NBR 5735 (1991) estabeleceu um critério baseado na seguinte relação:

$$H = (\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3)/(\text{SiO}_2) > 1 \quad (1)$$

H - índice de hidraulicidade

De acordo com TAYLOR, citado por BAUER (1995), ao entrar em contato com a água é formada em torno do grão da escória uma camada envoltória que é pouco permeável, e para que aconteçam novas reações faz-se necessário que haja dissolução desta camada e dos íons Si e Al da fase vítrea da escória. Isso só é possível em pH elevado. A fase aquosa da hidratação do cimento Portland é um meio bastante apropriado, já que os hidróxidos Na^+ , K^+ e Ca^{2+} suprem íons OH^- que são necessários para quebra das ligações Si - O e Al - O da fase vítrea.

A escória reage com os hidróxidos alcalinos, em seguida com o hidróxido de cálcio liberado na hidratação do cimento Portland, formando-se C-S-H (NEVILLE, 1997).

A adição de escória de alto-forno pode provocar muitas melhorias nas características do concreto, tanto no estado fresco quanto no estado endurecido. A mistura é mais coesiva e a fluidez é aumentada, devido a melhor distribuição das partículas de escória e à superfície lisa destas partículas, que absorvem pouca água. A adição de escória proporciona um desprendimento de calor mais lento, devido à velocidade das reações de hidratação. A microestrutura da pasta de cimento hidratada é mais densa, devido a maior formação de C-S-H, melhorando a resistência mecânica e a durabilidade a longo prazo (NEVILLE, 1997).

A maior densidade da matriz proporcionada pela escória de alto-forno aumenta a resistência do concreto à penetração de cloretos e ao ataque por sulfatos. Também permite maior controle da reação álcali-silica, devido à redução na mobilidade dos álcalis.

Por outro lado, no que se refere à carbonatação do concreto, alguns estudos mostram que a adição de escória alto-forno aumenta a profundidade de carbonatação. A redução da reserva alcalina é preponderante ao efeito do refinamento dos poros (BAUER, 1995; CEUKELAIRE e NIEUWENBURG, 1993; LITVAN e MEYER, 1986; OSBORNE, 1986).

A escória de alto-forno pode ser moída separada do cimento, à finura adequada e posteriormente misturada em proporções que variam entre 36% e 70%, para formar o cimento Portland de Alto-Forno (CP III), NBR 5735 (1991). Também

pode ser moída em conjunto com o clínquer Portland, em proporções que variam entre 15% e 35% para formar o cimento Portland composto com escória (CPII E), NBR 11578 (1991).

Outro aspecto importante que dá relevância à adição de escória de alto-forno no cimento é o ambiental. De acordo com JOHN (1995), a adição de 65% de escória reduz a energia gasta na produção do cimento de 3,53G J/t para 1,67G J/t, incluindo a energia para secagem e moagem da escória.

Alguns estudos vêm sendo desenvolvidos com vistas à utilização de escória granulada de alto-forno, moída a uma finura adequada, como material cimentício. Como a escória tem uma hidratação muito lenta, faz-se necessária a adição de um ativador. A ativação consiste na aceleração da dissolução da escória, seguida da precipitação dos produtos hidratados. Os ativadores reagem com os íons solubilizados da escória e modificam a composição química dos produtos hidratados. A velocidade de dissolução depende da área de contato com a solução. Daí a importância da eficiência de moagem da escória (CINCOTTO et al., 1994).

No Brasil, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, foram realizadas algumas pesquisas utilizando escória moída em diversas finuras e a cal hidratada, a soda cáustica e a gipsita, como ativadores. Os resultados indicaram boas possibilidades, desde que se encontre os teores adequados de ativadores (CINCOTTO, 1990).

JOHN (1995) realizou estudos para produção de cimento de escória ativada por silicatos de sódio. Neste estudo foi feita uma profunda avaliação da influência da ativação da escória granulada de alto-forno sobre indicadores de desempenho do cimento. O autor conclui que os cimentos de escória apresentam boas possibilidades de mercado, principalmente em aplicações em que não é recomendável o uso de cimento Portland, por exemplo, em matrizes de baixa alcalinidade para reforço com fibras sensíveis à alcalinidade.

2.1.2.2 Utilização como agregado

As escórias de alto-forno podem ser moídas e graduadas para uso como agregado miúdo ou britadas para serem utilizadas como agregado graúdo. As escórias mais utilizadas para este fim são as de resfriamento lento.

As propriedades do agregado variam com a sua composição e a velocidade de resfriamento. As escórias de resfriamento lento apresentam uma estrutura vesicular ou celular, de massa específica entre 2,0 e 2,8 kg/dm³ e massa unitária entre 1,12 e 1,36 kg/dm³. Situam-se, portanto, na faixa entre o agregado normal e o leve estrutural (MEHTA e MONTEIRO, 1994). Estes autores chamam à atenção para o fato da escória poder apresentar um teor excessivo de sulfeto de ferro, que poderá ocasionar problemas de manchamento e afetar a durabilidade do concreto. O sulfeto pode se converter em sulfato e possibilitar o ataque ao concreto. Daí as especificações das normas, como as britânicas, por exemplo, que limitam o teor de SO₃ solúvel e de enxofre total como sulfeto nas escórias, em 0,7% e 2%, respectivamente.

Na França, a escória de alto-forno é utilizada como agregado para enrijecimento das camadas de base de pavimentos de estradas e auto-estradas. É utilizado agregado natural, de 5% a 20% de escória granulada e 1% de cal (VENUAT, citado por LOUZADA, 1991).

De acordo com LIMA (1999), algumas das características da escória, como agregado miúdo, já estão normalizadas na França.

CINCOTTO et al. (1994) realizaram estudos com escória resfriada ao ar e britada, como agregado graúdo, utilizando-a, inclusive, em concreto armado na construção de um edifício. Os pesquisadores, relatam que os estudos não avançaram.

SILVA e ALMEIDA (1986) realizaram estudos utilizando escória granulada de alto-forno como agregado miúdo para argamassa e concreto. Os resultados indicaram que o desempenho da escória é compatível com o da areia.

SCANDIUZZI e BATTAGIN, citados por CINCOTTO (1994), desenvolveram estudos utilizando escória de alto-forno granulada, como agregado miúdo, para produção de argamassa, em comparação com argamassas produzidas com areia natural e com areia normal brasileira, NBR 7214 (1982). Os resultados mostraram que a argamassa com escória apresenta resistência menor nas primeiras idades. Porém ao longo do tempo, esta diferença vai diminuindo. Esse comportamento é explicado devido a maior demanda de água por parte da argamassa com escória. Os autores constataram, também, que a aderência pasta-agregado é maior na

argamassa com escória, em idades mais avançadas. Entretanto, não especificaram estas idades.

Os agregados graúdos de escória são utilizados na construção de lastros de estradas de ferro e base de rodovias, aterros para fabricação de concreto asfáltico e concreto mediamente refratário.

Os agregados de escória de alto-forno são também utilizados na produção de pré-moldados de concreto e argamassa, tais como blocos de alvenaria, pisos intertravados, mourões, canais, entre outros.

As escórias resfriadas sob vapor d'água, que dão origem a agregados leves, que são utilizados para fabricação de concreto leve e enchimento em pavimentações.

As escórias ricas em sílica podem ser refundidas com adição de calcário, dolomita ou cascalho e areia, e resfriadas rapidamente para obtenção de lâ de vidro, utilizada como isolante térmico e acústico (LOUZADA, 1991).

2.2 ESCÓRIA DE ACIARIA

As escórias de aciaria são geradas no processo de fabricação do aço, podendo ser oriundas de diferentes processos. Destacam-se as geradas nos conversores a oxigênio (LD) e em fornos elétricos a arco.

As escórias de conversores LD - as iniciais referem-se às aciarias austríacas Linz e Donawitz, que utilizaram pela primeira vez este processo em escala industrial no mundo - são formadas durante as operações de refino do ferro-gusa (RUBIO e CARRETERO, citados por LIMA, 1999).

2.2.1 Composição química das escórias de aciaria

As escórias de aciaria LD geralmente são formadas predominantemente por óxidos de cálcio, silício e ferro. Mas sua composição varia em função do tipo de forno, das matérias-primas utilizadas, e tipos de aço fabricados.

Na Tabela 2 está apresentada a composição química básica das escórias de LD que são geradas em alguns países do mundo.

Tabela 2 Composição química básica das escórias LD geradas em alguns países (LIMA, 1999)

Composto	Brasil (%)	Austrália(%)	China (%)	Espanha (%)	França (%)
CaO	6 - 45	> 35	45	48	47
SiO ₂	7 - 16	<20	10,5	16	13
Al ₂ O ₃	1 - 4	< 5	2,7	1,2	1
FeO	8 - 30	< 25	35	16	25
P ₂ O ₅	-	Traços	1,05	0,5	2

As escórias de aciarias elétricas são geradas na fusão da sucata, em fornos elétricos a arco e nas operações de refino do aço na metalurgia da panela. Essas escórias geralmente são mais homogêneas e possuem menor quantidade de cal livre, em relação às escórias de conversores.

Na Tabela 3 está apresentada a composição química básica das escórias de aciarias de forno elétrico que são geradas em alguns países do mundo.

Em nível mundial, a geração de escória de aciaria é em torno de 84 milhões de toneladas por ano (MASUERO et al., 1998).

No Brasil, a geração de escória de aciaria, em 1997, foi de 3,2 milhões de toneladas, sendo 68% deste total proveniente do processo LD (GUMIERI, 2000).

Tabela 3 Composição química básica das escórias de aciaria de forno elétrico geradas em alguns países (GEYER et al., 1994)

Composto	Brasil (%)	EUA (%)	Japão (%)	Itália (%)	Alemanha (%)
CaO	33	41	40	41	32
SiO ₂	18	17	25	14	15
Al ₂ O ₃	6	8	5	7	4
FeO	30	18	19	20	31
MgO	10	10	4	8	10
MnO	5	4	7	6	4
S	-	0,2	0,06	0,1	0,1
P ₂ O ₅	-	0,6	-	0,9	1,4

De acordo com ASSIS et al. (1997), são geradas de 70 a 170kg de escória por tonelada de aço líquido.

2.2.2 Utilização de escória de aciaria na construção civil

As escórias de aciaria são utilizadas geralmente como agregado, embora alguns estudos têm sido desenvolvidos com vistas a sua utilização como adição ao concreto.

2.2.2.1 Utilização como agregado

A escória de aciaria na forma líquida é lançada numa baía para resfriamento. Assim ela se resfria lentamente, solidificando-se de forma cristalina. Em seguida, geralmente, ela é britada para retirada da fração metálica, através de eletro-imã. Após este processo ela é empilhada para ser usada como agregado graúdo.

Devido às suas características mecânicas, as escórias de aciaria vêm sendo empregadas como agregado graúdo para concreto asfáltico, base e sub-base de rodovias, lastro de ferrovias e estabilização de solos. Estas aplicações já são consagradas em vários países. Levantamentos realizados nos Estados Unidos mostram que 77% da escória de aciaria gerada é utilizada em rodovias, estabilização de solos, aterros, lastro de ferrovias e pavimentação asfáltica. No Aeroporto Internacional de Pittsburg, por exemplo, foram utilizadas 600 m³ de escória de aciaria como agregado para concreto asfáltico à quente (LOUZADA, 1991).

De acordo com publicação do Ministério dos Transportes (1988), em alguns países, a exemplo dos Estados Unidos, Polônia, Inglaterra, França e Rússia, já existem normas sobre o uso de escórias de aciaria.

Dentre as vantagens que as escórias de aciaria apresentam com relação aos agregados convencionais, GUMIERI (2000) destaca menor custo, maior resistência ao desgaste, maior peso próprio, forma dos grãos, conferindo melhor consistência e adesividade às misturas asfálticas, por exemplo.

GUMIERI (2000) cita vários trechos de rodovia em Minas Gerais em que foi utilizada escória de aciaria como base e sub-base.

No Rio de Janeiro, empresas de consultoria de diversas prefeituras no estado têm recomendado a utilização da escória de aciaria para misturas asfálticas à quente, base e sub-base de pavimentação, e como material drenante. Apesar destas recomendações serem acatadas por algumas das prefeituras, de acordo com o Instituto Brasileiro de Siderurgia, a utilização da escória de aciaria ainda é pequena.

Há que se considerar, na utilização da escória de aciaria, o fenômeno da expansão que a mesma apresenta, devido ao teor de óxidos de cálcio e magnésio livres. Estes óxidos, ao hidratarem, formam compostos expansivos.

De acordo com MONTGOMERY e WANG, citados por GUMIERI (2000), a principal causa do aumento de volume verificado na escória de aciaria é o excesso de CaO livre, principalmente na presença de solução sólida contendo pequenas quantidades de FeO (wustita).

MASUERO (1998) apresenta casos de obras, tanto de concreto de cimento Portland como concreto asfáltico, em que se verificou problemas devido à expansão provocada pela escória de aciaria. GUMIERI (2000) também apresenta exemplos de obras que apresentaram problemas de expansão provocados pela escória de aciaria.

Uma recomendação prática que se faz para evitar o problema da expansão da escória de aciaria é submetê-la a um tratamento denominado de envelhecimento. Neste tratamento, a escória é empilhada e exposta ao meio ambiente, durante pelo menos 6 meses, para que os óxidos de cálcio e magnésio possam hidratar-se previamente.

Um grupo de pesquisa vem desenvolvendo, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, no Núcleo Orientado para Inovação da Edificação - NORIE, estudos aprofundados a respeito do fenômeno de expansão. Uma das alternativas que se tem buscado é a alteração do processo de resfriamento, que passaria a ser igual ao executado nas escórias granuladas. Resultados preliminares de estudos desenvolvidos por MASUERO (1998) têm apontado boas perspectivas para sanar o problema da expansão destas escórias, através deste processo.

LIMA (1999) realizou, na Espanha, estudos utilizando escória de aciaria de forno elétrico, como agregado miúdo e graúdo para concreto. Os resultados mostraram um melhor desempenho, quanto às resistências mecânicas, dos concretos com agregado de escória em relação ao agregado convencional. Foram realizados ensaios de durabilidade: ataque por sulfatos, carbonatação, efeitos da água do mar e reação álcali-agregado. Os concretos com agregado de escória apresentaram bom desempenho frente a estes ensaios.

LOUZADA (1991) estudou a utilização de escória de aciaria como agregado na produção de blocos de concreto para alvenaria de vedação. Foram estudadas

várias misturas, com diferentes proporções de escória de aciaria e escória de alto-forno. Os melhores resultados foram alcançados para mistura de 62% de escória de aciaria e 32% de escória de alto-forno. Os resultados obtidos foram compatíveis com as especificações das normas brasileiras.

2.2.2.2 Utilização como adição ao concreto

MURPHY et al., citado por GUMIERI (2000), dizem que apesar de algumas escórias de aciaria possuírem os mesmos elementos do cimento Portland, a variabilidade na sua composição química dificulta o seu uso como adição ao cimento. Segundo estes autores, as escórias vítreas, obtidas através do resfriamento brusco, possuem boas propriedades cimentícias quando hidratadas. Vários outros pesquisadores (MONTGOMERY e WANG, 1991; DUDA e BAUWESEN, 1987; GUTT e NIXON, 1972; dentre outros) estudaram as propriedades cimentícias das escórias de aciaria.

No Brasil, MASUERO (1998) vem estudando a escória de aciaria de forno elétrico como adição ao concreto. Os resultados preliminares mostram um bom desempenho dos concretos com adição, quanto às propriedades mecânicas (MOURA et al., 1999).

GEYER et al. (1997) estudaram a influência nas propriedades do concreto da substituição de 5% de cimento por escória de aciaria de forno elétrico. Foi verificado um bom desempenho quanto à resistência à compressão. Aos 28 dias, a resistência do concreto com adição de escória chegou a ser 24% superior à do concreto sem adição.

Na UFRGS - NORIE, alguns pesquisadores vêm desenvolvendo estudos sistemáticos com vistas à utilização de escória de aciaria de forno elétrico e de conversores, como adição ao concreto. Nestes estudos, os aspectos relativos à durabilidade estão sendo contemplados.

Vale salientar que a possível heterogeneidade da escória, devido ao processo de geração, justifica que não sejam feitas generalizações a respeito de seu uso, necessitando que sejam realizados estudo de suas características antes da aplicação.

3 ESCÓRIA DE COBRE

Acredita-se que o cobre foi o primeiro metal a ser utilizado pelo homem, por volta de 13.000 a. C. Foi utilizado como ferramenta, arma e objeto de decoração. As pesquisas relatam que as primeiras descobertas importantes do cobre aconteceram na região entre os rios Tigre e Eufrates, ao Norte do Golfo Pérsico (PROCOBREBRASIL, 2000).

A primeira designação dada pelos Romanos para o cobre foi "Aes Cyprium", fazendo uma alusão à primeira fonte do metal ("Cyprus – Chipre"). Depois o nome passou para "Cuprum", com o símbolo "Cu".

As maiores minas de cobre do mundo estão localizadas no Chile, Estados Unidos, Canadá, Rússia e Zâmbia. (PROCOBREBRASIL, 2000).

No Brasil, a primeira mina foi descoberta em 1874, em Caraíba, sertão da Bahia. O cobre eletrolítico passou a ser produzido em 1982, pela Caraíba Metais, em Dias D'Ávila, na Bahia.

O cobre metálico tem sido um dos elementos mais utilizados desde a idade do bronze. Atualmente o cobre se destaca como sendo uma das três maiores demandas metálicas mundiais, juntamente com o aço e o alumínio.

A atividade de produção do cobre gera volumes significativos de escória durante o processo de transformação das matérias-primas em produtos acabados. Neste capítulo será discutido o processo de geração da escória, a destinação que é dada a este resíduo e os estudos que vêm sendo desenvolvidos para utilização da escória de cobre.

3.1 GERAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE

Em nível mundial, estima-se que a geração anual de escória de cobre é em torno de 13.000.000 toneladas (PROCOBREBRASIL, 2000). Deste total, cerca de 2,5 milhões de toneladas são geradas anualmente na América do Sul.

Nos Estados Unidos é gerado mais de 1 milhão de toneladas (ARIÑO e MOBASHER, 1999). Na Figura 1 está apresentado o gráfico com os maiores geradores de escória no mundo (SINDICEL, 2000).

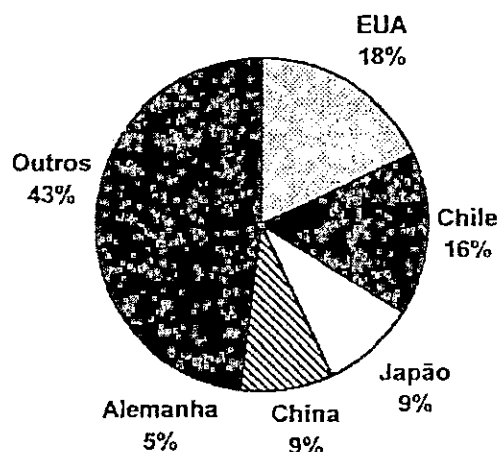


Figura 1 Maiores geradores de escória de cobre, no mundo (SINDICEL, 2000)

No Brasil, o beneficiamento do cobre é realizado pela CARAÍBA METAIS, empresa situada no Polo Petroquímico de Camaçari, na Bahia. A Figura 2 ilustra as quantidades de escória de cobre geradas no Brasil, nos últimos 5 anos.

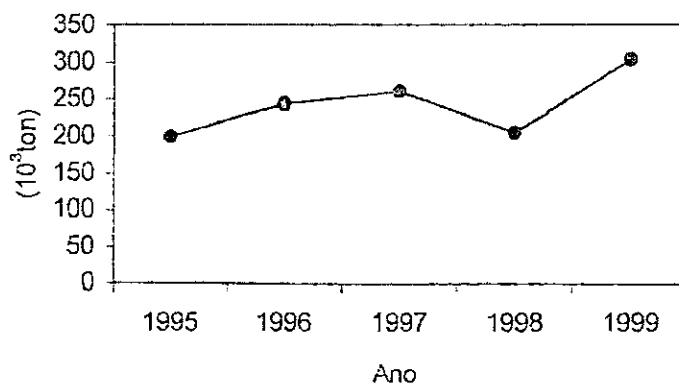


Figura 2 Geração de escória de cobre no Brasil¹

Estima-se que a quantidade depositada no pátio da metalúrgica é em torno de 4 milhões de toneladas.

O minério extraído contém entre 1% a 2% de cobre. Após a extração, britagem e moagem, o minério passa por células de flotação que separam a parte rica em cobre (cerca de 30%). A matéria-prima básica é o concentrado sulfetado de

¹ Dados fornecidos por técnicos da CARAÍBA METAIS

cobre, que sempre está associado a outros minerais sulfetados de elementos como: chumbo, zinco, ferro, arsênio (PROCOBREBRASIL, 2000).

A matéria-prima na Caraíba Metais é estocada separadamente em baias e depois transportada para silos para proceder a mistura entre os diferentes concentrados. A quantidade de cada concentrado é definida com vistas a se alcançar uma composição média de elementos principais, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 Composição média dos elementos principais no Forno Flash (BITTENCOURT, 1992)

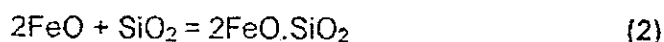
ELEMENTO/COMPOSTO	PORCENTAGEM
Cobre - Cu	27 - 32
Ferro - Fe	20 - 24
Enxofre - S	25 - 28
Sílica - SiO ₂	10 - 15
Óxido Cálcio - CaO	0,6 - 1,5
Alumina - Al ₂ O ₃	1,2 - 2,5
Magnésia - MgO	0,5 - 1,2

De acordo com BITTENCOURT (1992), o processo de geração da escória de cobre se dá da seguinte maneira:

- a) juntamente com os concentrados é adicionado o fundente (sílica), cuja finalidade é estabilizar a escória, evitando que esta volte a ser solubilizada;
- b) a mistura dos concentrados e do fundente ("blend") possui uma umidade elevada (em torno de 8%), sendo necessária a sua secagem para facilitar a homogeneização e evitar gastos de energia térmica no forno. A secagem se dá num forno rotativo a uma temperatura de 600 °C, reduzindo a umidade a 0,2%;
- c) o "blend", após a secagem, é injetado no forno "Flash Smelter". A injeção se dá sob alta pressão por aspensor (queimador lateral de óleo BPF), com ar enriquecido (39 a 65% de oxigênio). A finalidade da queima do óleo é suprir perdas térmicas do processo;
- d) no forno "Flash Smelter" as reações se dão a uma temperatura de 1350°C. Os sulfetados são oxidados parcialmente, dando origem às fases "mate" e escória. A escória é uma fase composta por óxidos refratários (oriundos

dos concentrados, conforme mostra a Tabela 4, óxido de silício (adicionado como fundente) e óxidos das impurezas oxidadas (ferro, zinco, chumbo, arsênio). O "mate" é uma fase composta predominantemente por sulfetos de cobre e ferro (não oxidados), níquel, cobalto, bismuto, chumbo e zinco;

- e) o "mate" é conduzido, através de vazamento, para conversores que também recebem "mate" do forno elétrico. Os conversores são divididos em duas fases: sopro de escória e sopro de cobre. Nos conversores, o restante das impurezas e do ferro da fase "mate" se oxidam, indo para a fase escória. A nova escória formada é vazada e transportada para o forno elétrico, enquanto o "cobre blister" é transportado para o forno de refino;
- f) o forno elétrico foi introduzido para retirar o máximo possível de cobre da escória. O forno elétrico utiliza a redução de pressão parcial de oxigênio da escória, com a adição de redutores como: carbono (coque, carvão, grafite), sulfetos (piritas, concentrado), óleo. Na Caraíba, o redutor utilizado é o coque. No forno elétrico acontecem as duas fases: escória e "mate". Os sulfetos constituem a fase mate, enquanto que os óxidos e silicatos formam a escória. O principal constituinte da escória é o ostosilicato, conhecido como faialita, formado pela reação do óxido de ferro (wustita) com o fundente (sílica), de acordo com a equação 2.



A sílica estabiliza o íon ferroso, daí a formação da faialita, que é bastante estável até 1300 °C (ELLIOTT e LURASCHI, citados por BITTENCOURT, 1992).

Após as reações se processarem com a ajuda de um redutor, e a agitação produzida por indução em volta dos eletrodos, as furas (bicas) de vazamento são abertas e o forno é esvaziado. A escória, ao fluir pela calha, recebe um fluxo de água sob pressão e é resfriada rapidamente, solidificando-se em forma de pequenas esferas irregulares e de dimensões variadas.

A escória, após a granulação, passa por um peneiramento para retirada de grãos de dimensões superiores a 6.3 mm.

Existem, ainda, as unidades auxiliares no processo de produção do cobre:

- Caldeira - tem a função de resfriar os gases que saem do "Up Take" ("Flash Smelter"), reduzindo a sua temperatura de 1300 °C a 350 °C. Na caldeira, os gases, ao saírem do "Up Take", têm a sua velocidade reduzida, fazendo com que as partículas arrastadas pelo fluxo de gás se precipitem. As partículas são transportadas para os silos, para reprocessamento;
- Unidade de Ácido Sulfúrico - incorporado ao sistema para manter o dióxido de enxofre, nos gases lançados à atmosfera, dentro dos padrões permitidos pela legislação ambiental.

A Figura 3 ilustra o fluxograma de produção do cobre metálico e geração da escória de cobre.

3.2 PROPRIEDADES DA ESCÓRIA DE COBRE NA FASE LÍQUIDA

SEHNALEK, citado por BITTENCOURT (1992), relata que o óxido de ferro (FeO), formado na reação dos sulfetos é miscível (principalmente com o FeS), logo é bastante solúvel. A solubilidade é reduzida com a adição de um fundente, dentre eles a sílica, o óxido de cálcio e carbonatos de sódio, bário e lítio. Os fundentes formam as escórias ferríticas, exceto a sílica.

Na escória, as ligações são predominantemente iônicas, imiscíveis e de baixa solubilidade com os sulfetos. A massa específica da escória, a 1300 °C, é 3,6 g/cm³, enquanto a massa específica do "mate" é de 4,5 g/cm³. Daí a separação por decantação entre as duas fases imiscíveis (YAZAWA, citado por BITTENCOURT, 1992).

A propriedade mais importante da escória na fase líquida é a viscosidade. Uma escória muito viscosa tem dificuldade de ser vazada e a separação da fase "mate" é demorada. Por outro lado, uma escória muito fluida apresenta problemas no momento do fechamento das furas (bicas). A viscosidade é influenciada pela temperatura e composição do teor de óxidos ácidos formadores de rede (silício, fósforo, boro e alumínio) e dos óxidos básicos modificadores de rede (sódio, lítio, bário, ferro, cálcio, magnésio e manganês). Uma escória muito ácida não tem boa fluidez. Quanto maior a temperatura, menor a viscosidade (TOGURI, citado por BITTENCOURT, 1992).

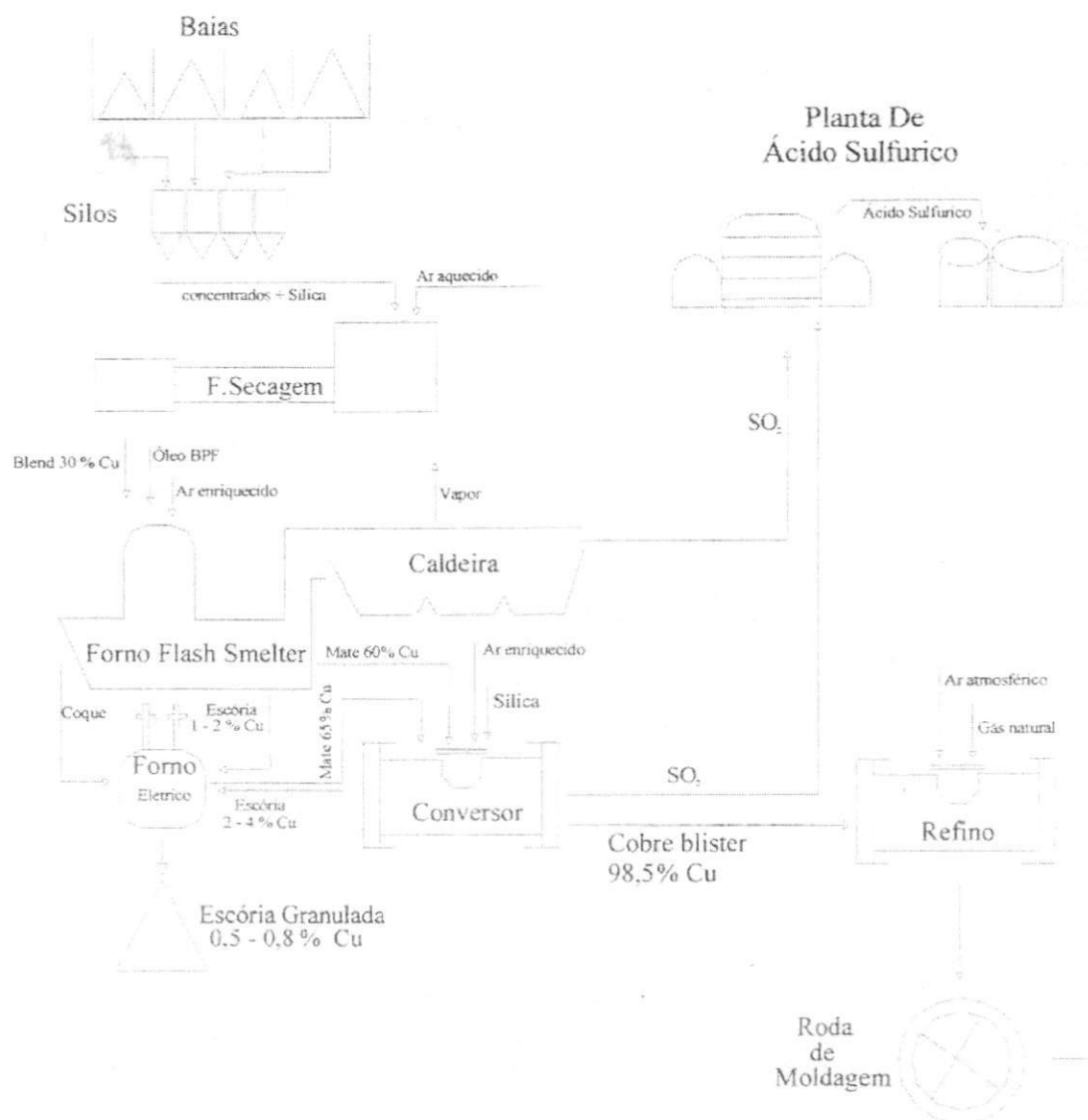


Figura 3 Fluxograma da produção de cobre metálico (BITTENCOURT, 1992)

A Figura 4 mostra um aspecto da unidade onde a escória é granulada.

Segundo MACKAY e MASSON, citados por BITTENCOURT (1992), "a escória gerada no processo da Caraiba Metais é formada por silicatos fundidos com ligações entre cátions e oxigênio, formando uma rede tridimensional polimerizada. Os cátions ficam dispersos na rede e sofrem uma forte repulsão mútua. Esta rede silicatada tridimensional é bastante rígida, provocando uma forte viscosidade à temperatura de trabalho. Os óxidos refratários básicos presentes nos concentrados (Tabela 4) têm a propriedade de quebrar as ligações rígidas da rede de silicatos, formando metasilicatos (CaSiO_2 , MgSiO_2) e deixando a escória mais fluida".

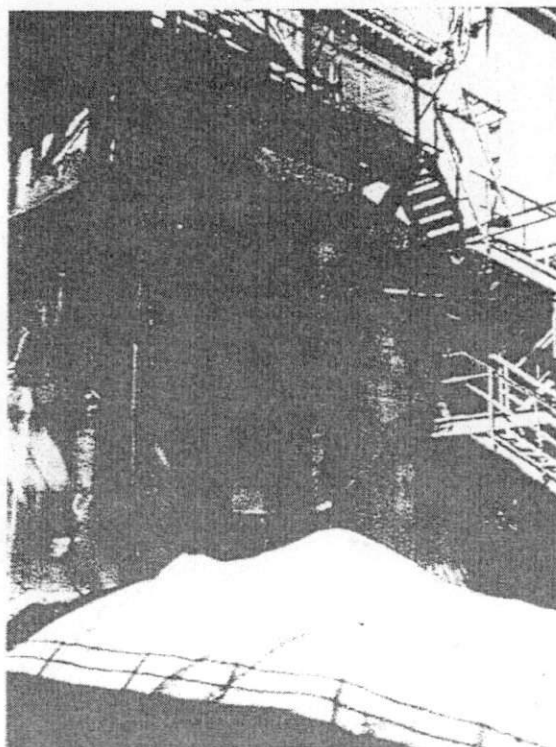


Figura 4 Aspecto da área de granulação da escória de cobre

A difusão dos elementos na fase escória é 10 vezes mais lenta do que na fase "mate". Quando as reações se processam entre as fases "mate" e escória, a etapa controladora é a difusão na fase escória.

De acordo com estudos realizados por BITTENCOURT (1992), uma boa escória, do ponto de vista metalúrgico, deve ter as seguintes características:

- boa fluidez;
- baixa solubilidade de "mate" e cobre;
- boa tolerância à faixa de variação do processo;
- dar boa estabilidade às impurezas;
- ser formada a temperaturas próximas das de trabalho;
- não deve exigir pressão parcial de oxigênio além da requerida pelo sistema;
- estar líquida à temperatura de trabalho do "mate" ou do metal.

A presença de cobre na escória de descarte é bastante considerável (em torno de 1%). De acordo com estudos realizados por BITTENCOURT (1992), através de consulta bibliográfica, em escórias temperadas com resfriamento lento, a presença de cobre pode cair para 0,5% e com resfriamento bastante lento cai para até 0,1%. Verificou-se, também, que a adição controlada de óxido de cálcio melhora a fluidez das escórias ferríticas, minimiza a perda de cobre incluso pela queda da viscosidade, e do cobre solubilizado.

3.3 UTILIZAÇÕES DA ESCÓRIA DE COBRE

Através de levantamento bibliográfico realizado, verificou-se que são muito poucos os trabalhos publicados a respeito da utilização de escória de cobre. Foi feita uma consulta através do PROCOBREBRASIL (2000), e a informação que se tem é que praticamente todo volume de escória gerado é depositado nos pátios das metalúrgicas geradoras. Uma pequena quantidade vem sendo utilizada como abrasivo em alguns países como Singapura e Tailândia (PAN ABRASIVES, 2000). Também no Chile, que é o segundo maior produtor de cobre do mundo, a escória vem sendo depositada a céu aberto e um pequeno volume vem sendo comercializada como abrasivo (TECNOLOGICAL CENTER, 2000).

No Canadá, 45% do uso de escória é como base para construção, lastro de ferrovias e aterros (ARIÑO et al., 1996).

Nos Estados Unidos, que é o maior produtor mundial de cobre, a escória praticamente não é utilizada. Muito pouco é reciclado em base de rodovias. Entretanto, alguns estudos vêm sendo realizados no sentido de viabilizar a sua utilização (ASU BARZIN MOBASHER, 1999). BRAJA et al. (1983) estudaram as propriedades geotécnicas e a toxicidade para água subterrânea da escória de cobre procedente do Texas. Os resultados mostraram que as características físicas da escória são compatíveis com as de uma areia média, inclusive, sem riscos do ponto de vista da toxicidade da água. ARIÑO e MOBASHER (1999) pesquisaram, na Universidade Estadual do Arizona, a utilização de escória de cobre como substituição de parte do cimento para argamassa e concreto. Na Figura 5 está apresentado um difratograma da escória utilizada pelos referidos pesquisadores.

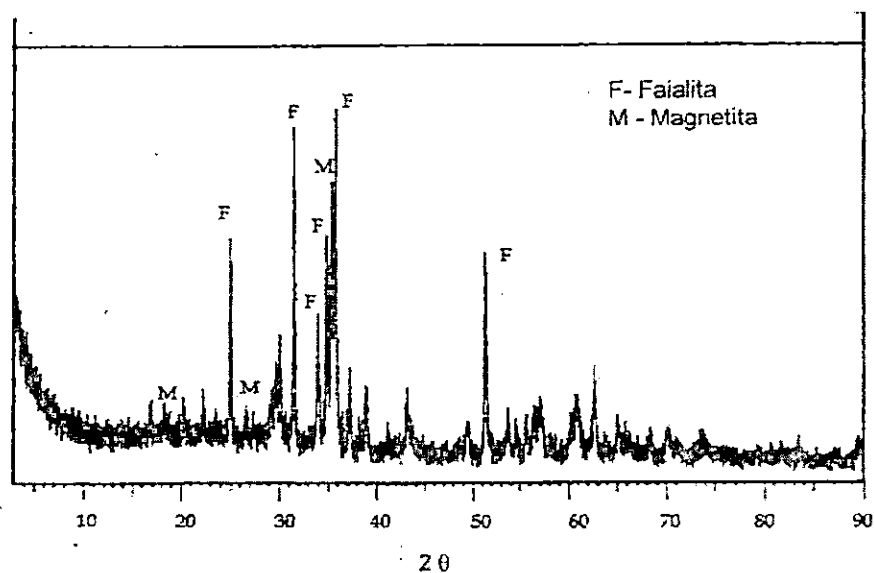


Figura 5 Difratograma da escória de cobre utilizada por ARRÍÑO e MOBASHER (1999)

Observa-se que a estrutura da escória é, tipicamente, cristalina, com a presença de cristais de faialita (Fe_2SiO_4) e magnetita (Fe_3O_4).

Nos seus estudos, ARRÍÑO e MOBASHER produziram concretos com 5%, 10% e 15% de escória em substituição ao cimento, em massa. A relação água/(cimento+escória) utilizada foi 0,40. Os autores concluíram que o teor de 15% de substituição, aumentou a resistência à compressão axial do concreto em 8,7%.

No Brasil, praticamente todo o volume gerado é depositado numa área da Caraíba Metais, formando imensas pilhas de escória. Apenas uma pequena quantidade é transportada para o Rio de Janeiro onde é utilizada em estaleiros, como abrasivo, para jateamento de chapas metálicas, o que implica num alto custo, devido ao transporte (MOURA et al., 1995).

SILVA (1994) desenvolveu uma pesquisa utilizando os resíduos da escória empregada como abrasivo no jateamento de estaleiros no Rio de Janeiro, como agregado miúdo para argamassa e concreto e pré-moldados. Os resultados mostraram que as argamassas produzidas com a utilização de escória de cobre como agregado miúdo apresentaram um melhor desempenho em relação às convencionais, chegando a aumentar em 7% a resistência à compressão axial. O desempenho deste resíduo no concreto também foi comparável ao da areia. No que se refere à utilização desta escória na fabricação de pré-moldados, os resultados

foram satisfatórios, levando em consideração as especificações das normas brasileiras.

Em 1993 foi iniciado, na Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, com o apoio da Caraíba Metais, um estudo com o objetivo de verificar possíveis aplicações da escória de cobre na construção civil. Foram realizados ensaios de caracterização da escória de cobre e misturas com vistas a sua utilização como agregado miúdo para concreto e argamassa, mistura betuminosa pré-misturada a frio, base para pavimentação e colchão drenante. Entretanto, devido a algumas limitações dos laboratórios da UEFS, naquele período, o estudo ficou restrito a características físicas e mecânicas (MOURA et al., 1995). Os resultados deste estudo serão apresentados, a seguir, no sub-item 3.3.1.

3.3.1 Estudo preliminar da utilização da escória de cobre brasileira como agregado miúdo

Para realização dos ensaios foi constituído como sendo um lote, o volume de 6 m³ de escória de cobre bruta enviada pela Caraíba Metais aos Laboratórios de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. A escória de cobre enviada foi devidamente acondicionada em silos cobertos para evitar a contaminação por outro material.

As amostras para realização de ensaios foram coletadas do lote de acordo com a NBR 7216 (1987) e NBR 9941 (1987).

Inicialmente foram realizados os ensaios de caracterização da escória de cobre com vistas a sua utilização como agregado para argamassas, concretos, pré-misturado a frio, escória-asfalto, base para pavimentação e colchão drenante. Em seguida foram elaboradas misturas com escória de cobre e realizados os ensaios para avaliar o comportamento das mesmas.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados dos ensaios de caracterização.

Tabela 5 Características da escória de cobre bruta

Característica	Resultado
D _{máx} (mm)	4,8
Módulo de Finura	3,48
Material pulverulento (%)	0,47
Massa Específica (kg/m ³)	3,864
Massa Unitária (kg/m ³)	2,23

Os resultados indicaram que as características da escória são compatíveis com as de uma areia grossa, excetuando as suas massas específica e unitária que são muito mais elevadas.

Qualidade do agregado miúdo

Apesar da escória de cobre satisfazer todas as exigências da NBR 7211 (1983), foram realizados também ensaios comparativos de resistência à compressão axial de corpos-de-prova de argamassa, para avaliar o desempenho da escória de cobre como agregado. Estes ensaios foram realizados de acordo com a NBR 7221 (1987).

Foram elaborados dois traços de argamassa: um traço 1:3,0, em massa, com relação a/c 0,48, utilizando areia padrão (produzida pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT/SP) e outro traço equivalente em volume, utilizando a escória de cobre bruta em substituição à areia. A resistência à compressão da argamassa com utilização de escória de cobre chegou a ser 25% superior à da argamassa com areia padrão.

3.3.1.1 Dosagem e fabricação de concreto

A partir dos resultados dos ensaios de caracterização da escória de cobre, foi elaborado um traço de concreto com a utilização da escória de cobre como agregado miúdo, para avaliar o seu desempenho. O concreto foi dosado com base na método da ABCP, para atender um fck de 18 MPa, que é um valor comumente utilizado na Região de Feira de Santana.

Durante a fabricação do concreto com escória de cobre como agregado miúdo, observou-se que a mesma provocava segregação, devido à sua massa específica. Para minimizar esse efeito foi utilizado aditivo incorporador de ar.

Depois de executadas várias misturas, definiu-se que o traço que apresentou melhores resultados foi 1:3,400:3,891 (cimento, escória de cobre, brita 19 mm), relação a/c 0,50 e teor de incorporador de ar 0,04%. A trabalhabilidade, foi definida através do ensaio de abatimento, fixado em 70 ± 10 mm. Na Tabela 6 estão apresentadas as características do concreto produzido.

Tabela 6 Características do concreto

Característica	Concreto no estado fresco	Concreto no estado endurecido
Slump (mm)	70	-
Ar incorporado (%)	9	-
Massa específica (kg/dm ³)	2,70	2,66
Resist. compressão - 7 dias (MPa)	-	17,1
Resist. compressão - 28 dias (MPa)	-	24,8

O resultado de resistência à compressão aos 28 dias atendeu à especificação. Por outro lado, a massa específica do concreto com escória de cobre é superior a do concreto com areia.

3.3.1.2 Utilização na fabricação de peças pré-moldadas

Com base na prática dos fabricantes de pré-moldados, foram desenvolvidos diversos traços de argamassa e concreto com escória. Após vários ajustes, o traço de argamassa que apresentou melhores resultados foi 1:5,0 (cimento, escória de cobre) e relação a/c 0,37. Este traço apresentou um bom aspecto e facilidade de desmoldagem. A resistência à compressão média da argamassa aos 7 dias foi de 28,5 MPa e aos 28 dias foi de 32,2 MPa. Foram fabricados com argamassa, blocos para alvenaria, blocos calha, elementos vazados, blocos para lajes pré-moldadas, lajotas e pisos articulados.

O traço de concreto com escória de cobre que apresentou melhores resultados foi 1:3,647:4,05 (cimento, escória de cobre, brita 19 mm) e relação a/c 0,53. A resistência à compressão média dos corpos-de-prova de concreto aos 7 dias foi de 24,6 MPa e aos 28 dias foi de 29,1 MPa. Foram fabricados com este concreto, estacas, placas (50x50)cm, lajotas e pisos articulados.

Além do bom desempenho da argamassa e concreto com relação à resistência à compressão, as peças pré-moldadas apresentaram um ótimo aspecto.

A Figura 6 mostra alguns elementos pré-moldados, fabricados com a utilização de escória de cobre como agregado.

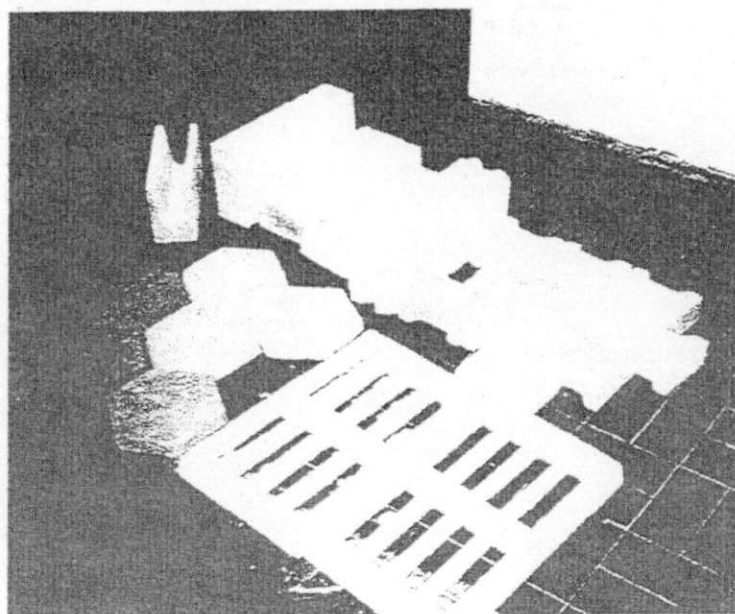


Figura 6 Elementos pré-moldados fabricados com utilização de escória de cobre como agregado miúdo

3.3.1.3 Utilização em base e sub-base de pavimentação

Foram realizados ensaios com escória de cobre, caracterizando-a para utilização em base e sub-base de rodovias.

Os resultados encontrados nos ensaios de análise granulométrica via úmida, realizados na escória de cobre são bastante semelhantes aos encontrados pelo método definido na NBR 7217 (1987). Estes resultados indicam que, para muitas aplicações, deverão ser feitos ajustes na granulometria.

Pelo método do picnômetro a escória de cobre apresentou massa específica de $3,86 \text{ kg/dm}^3$.

Com base nos resultados de caracterização, foram realizados ensaios de compactação na escória de cobre bruta. Verificou-se que a água exsudava facilmente, e como não havia adesão entre grãos, tornava-se inviável sua aplicação como base sem uma mistura com solo. Foram realizadas misturas de escória de cobre e solo areno-argiloso, que é o tipo de solo comum na região da metalúrgica. As misturas foram feitas em variadas proporções, para avaliação da massa específica aparente máxima e a correspondente umidade ótima, através do ensaio

de compactação, pelo método do Pröctor Intermediário (NBR 7182, 1986). Verificou-se, a partir destes resultados, qual o Índice de Suporte, de cada uma das misturas.

A mistura que apresentou o maior índice de suporte foi 65% de escória de cobre e 35% de solo areno-argiloso. Esta mistura apresentou o suporte de 74%, superior ao estabelecido pelo DNER (DNER - ME50, 1979) que admite o suporte mínimo de 40% para base de pavimentação.

O índice de suporte da mistura de brita, escória de cobre e solo areno-argiloso foi de 77%, considerado um excelente suporte para base de pavimentação.

3.3.1.4 Utilização como agregado miúdo para asfalto pré-misturado a frio (pmf)

Foram realizados diversos traços de pré-misturado a frio com a utilização de escória de cobre para avaliar o seu desempenho.

As misturas, embora atingissem resultados que atendem às especificações do DNER, apresentaram segregação devido à elevada massa específica da escória de cobre. Para minimizar o efeito da segregação da escória de cobre, foram elaboradas misturas com a utilização de escória de ferro-cromo como agregado graúdo, já que as duas possuem massa específica próximas. Foram utilizados também dois tipos de emulsão: ruptura lenta (RL-1C) e ruptura média (RM-1C).

Embora as duas misturas atendessem as recomendações do DNER, a que apresentou melhores resultados foi a mistura com (RL-1C). Nas duas misturas não houve segregação. A escória de cobre foi submetida ao ensaio de adesividade (DNER - ME59, 1979) e os resultados foram satisfatórios.

3.3.1.5 Utilização em misturas com asfalto

A mistura areia-asfalto é comumente empregada em alguns casos de tratamento de vias de acesso com volume de tráfego pequeno.

Foi verificada, também, a possibilidade de aplicação da escória de cobre misturada com emulsão com diversas proporções. Embora a escória apresentasse uma ótima adesividade não foi possível realizar ensaios Marshall (DNER - ME107, 1979) nas misturas, uma vez que os corpos-de-prova desagregaram a 60°C.

3.3.1.6 Utilização como agregado para colchão drenante

A permeabilidade é uma característica muito importante para definir a utilização do solo em várias aplicações, como por exemplo em camada drenante.

Foram realizados ensaios de permeabilidade na escória de cobre e o resultado do coeficiente de permeabilidade médio foi de 0,038 cm/s. Este resultado, associado à massa específica da escória, aponta para um bom desempenho como colchão drenante e camada estabilizadora em pavimentos de paralelepípedo.

Através de convênio com a Secretaria Municipal de Obras de Feira de Santana - Ba, foi aplicada a escória de cobre como colchão drenante de pavimento de paralelepípedo, num trecho experimental de 70 m de extensão, em uma das principais avenidas da cidade (Getúlio Vargas). O trecho experimental foi executado em dezembro de 1993, e deveria ficar em observação ao longo dos anos. Entretanto, após 4 anos, foram feitas intervenções no trecho, inviabilizando a observação a longo prazo. Até aquele momento, o trecho apresentava um bom desempenho.

As partes envolvidas no convênio para estudo da utilização de escória de cobre consideraram satisfatórios os resultados, já que apontaram possibilidades de aplicação em várias áreas da construção civil. Entretanto, o uso da escória como agregado, em substituição total da areia, no concreto e argamassa implicaria num aumento no custo de produção devido ao aditivo incorporador de ar, utilizado para minimizar o efeito da segregação.

Vale salientar que a avaliação da utilização de escória de cobre como agregado miúdo para concreto foi feita com base, apenas, nos resultados de resistência à compressão axial.

4 DEFINIÇÃO DAS APLICAÇÕES PARA ESCÓRIA DE COBRE E DOS PARÂMETROS A SEREM AVALIADOS NO PROGRAMA EXPERIMENTAL

Um resíduo pode apresentar possibilidade de aplicação em várias áreas. Entretanto, deve-se escolher as que se apresentam mais viáveis do ponto de vista técnico, ambiental e econômico. Neste sentido, a escolha do tipo de aplicação que poderá ser dada ao resíduo deverá levar em consideração as suas características físico-químicas, de maneira que possam ser utilizadas da melhor forma possível.

Dentre as variadas possibilidades de aplicação de resíduos na construção, as mais frequentes são como agregado e como adição ao concreto. A primeira por requerer dos resíduos apenas características mais comuns, e a segunda por proporcionar maior valor agregado ao material.

Para definição da possível aplicação da escória de cobre, foi realizada a sua caracterização do ponto de vista químico, físico e ambiental, conforme apresentado a seguir.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE

4.1.1 Coleta da amostra

Do volume de escória gerado ao longo da semana na Caraíba Metais foi coletada uma amostra, de acordo com a NBR 10007 (1987), de 2500 kg de escória granulada. Depois da coleta, a amostra foi acondicionada em recipientes plásticos, que foram enviados para os laboratórios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A escória utilizada em todos os ensaios deste estudo foi retirada desta amostra.

4.1.2 Características químicas e físicas

O conhecimento da composição química da escória é de fundamental importância para um melhor entendimento das reações que acontecerão a partir da sua utilização. A determinação da composição química da escória foi realizada nos laboratórios da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). Os resultados estão apresentados na Tabela 7.

A caracterização da escória bruta foi feita através dos ensaios de determinação da composição granulométrica (NBR 7217, 1987), determinação do teor de materiais pulverulentos (NBR 7219, 1987), determinação da massa unitária

(NBR 7251, 1982) e determinação da massa específica (NBR 9776, 1987). Os resultados destes ensaios estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 7 Composição química da escória de cobre brasileira

Composição Química (%)	Escória de Cobre
SiO ₂	26,0
Fe ₂ O ₃	55,0
Fe ₃ O ₄	7,0
CaO	2,0
MgO	2,7
Al ₂ O ₃	3,3
Na ₂ O	1,1
K ₂ O	0,6
TiO ₂	0,5
Cr ₂ O ₃	0,1
MnO	0,1
CuO	1,4
ZnO	1,0
As ₂ O ₃	0,1
SnO ₂	0,1
MoO ₃	0,4
PbO	0,1

A massa específica da escória foi, também, determinada de acordo com a NBR 9937 (1987), cujo o resultado foi 3.870 g/cm³, confirmando o resultado obtido pelo método da NBR 9776 (1987).

Para identificação da estrutura do material, utilizou-se a técnica de análise de difração de raio X (DRX). Este ensaio foi realizado nos laboratórios de Geociências da UFRGS. A Figura 7 apresenta o difratograma de raio X de uma amostra de escória de cobre. Observa-se uma grande incidência de picos, o que indica que a estrutura da escória é, predominantemente, cristalina, embora apresente um discreto halo de amorfização. O difratograma mostra a presença de compostos do grupo das olivinas (Faialita e Faialita Magnésiana) e a magnetita. De acordo com BITTENCOURT (1992), a escória de cobre é composta por silicatos muito estáveis, formados em altas temperaturas, principalmente a Faialita (Fe₂SiO₄), Faialita Magnésiana ((FeMg)₂SiO₄) e Magnetita (Fe₃O₄), conforme discutido no capítulo 3. Observa-se que este difratograma é bastante semelhante ao da escória estudada por ARIÑO e MOBASHER (1999), apresentado na Figura 5, capítulo 3.

Tabela 8 Características da escória de cobre bruta

Abertura Peneira (mm)	% Retida Acumulada
9,5	-
6,3	1
4,8	3
2,4	18
1,2	51
0,6	84
0,3	92
0,15	96
< 0,15	100
Dimensão máxima característica (mm)	4,8
Módulo de finura	3,4
Material Pulverulento (%)	0,51
Massa Unitária (g/cm ³)	2,25
Massa específica - estado solto (g/cm ³)	3,870

Foram realizadas análises através do microscópio eletrônico de varredura (MEV) por elétrons secundários para avaliar a morfologia das partículas que compõem a escória de cobre. Os ensaios de microscopia foram realizados no Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS. Na Figura 8 (a) e (b) são apresentadas duas imagens de microscopia da escória. Observa-se que os grãos, originalmente, possuem a forma esférica, com superfície lisa e sem poros. A imagem (b) mostra que, após a moagem, muitas partículas permanecem com a forma esférica.

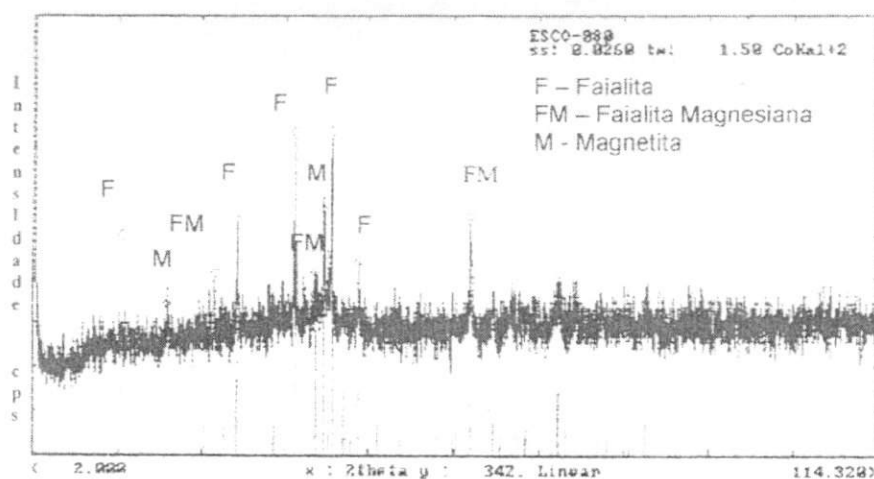


Figura 7 Difratograma da escória de Cobre

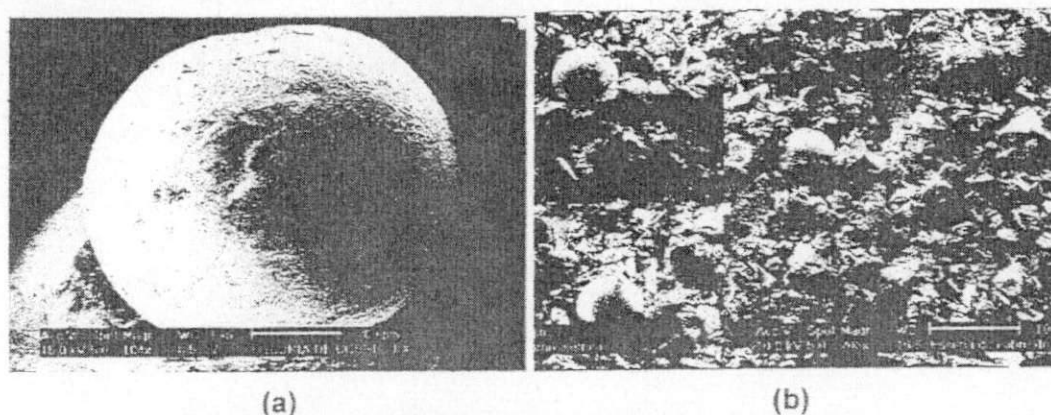


Figura 8 Micrografia eletrônica de varredura por elétrons secundários da escória de cobre: (a) – um grão original (ampliação 104x); (b) – vários grãos após moagem (ampliação 208x)

4.1.3 Lixiviação e solubilidade

É de fundamental importância a avaliação do impacto que o resíduo possa provocar no meio ambiente (CAVALCANTE e CHERIAF, 1996). Para classificação da escória quanto ao aspecto ambiental, foram realizados ensaios de lixiviação (NBR 10005, 1987) e solubilidade (NBR 10006, 1987), de acordo com as prescrições da NBR 10004 (1987).

Os ensaios de lixiviação e solubilidade foram realizados nos laboratórios da FEEMA - RJ, cujos resultados estão apresentados na Tabela 9 e na Tabela 10, respectivamente.

Tabela 9 Resultados dos ensaios de lixiviação

Elemento	Quantidade	Limite (NBR 10004, 1987)
Fenóis (mg/l)*	0,05	-
Fluoreto (mg/l)*	0,16	150,0
Arsênio (mg/l)*	< 0,002	5,0
Cádmio (mg/l)*	< 0,01	0,5
Chumbo (mg/l)*	< 0,01	5,0
Cobre (mg/l)	0,69	-
Cromo total (mg/l)*	< 0,05	5,0
Mercurio (mg/l)*	< 0,0001	0,1
Prata (mg/l)	< 0,05	5,0
Vanádio (mg/l)	0,04	-
pH inicial	5,6	-
pH final	5,0	-

* Substância considerada tóxica

Tabela 10 Resultados dos ensaios de solubilidade

Elemento	Quantidade	Limite (NBR 10004, 1987)
Cloreto (mg/l)*	< 1	250
Nitrogênio nitrato (mg/l)	0,05	10
Cianeto (mg/l)*	< 0,01	0,1
Dureza (mgCaCC3/l)	16	500
Fenóis (mg/l)*	< 0,001	0,001
Fluoreto (mg/l)*	0,22	1,5
Sulfato (mg/l)	11	400
Alumínio (mg/l)	< 1	0,2
Arsênio (mg/l)*	< 0,002	0,05
Bário (mg/l)*	<1	1,0
Cádmio (mg/l)*	< 0,001	0,005
Chumbo (mg/l)*	< 0,01	0,05
Cobre (mg/l)	0,5	1,0
Cromo total (mg/l)*	< 0,05	0,05
Ferro (mg/l)	0,75 ✓	0,3 ✓
Mercurio (mg/l)*	< 0,0001	0,001
Manganês	< 0,05	0,1
Zinco (mg/l)	0,62	5
Prata*	< 0,05	0,05

* Substância considerada tóxica

Pode-se observar que não foi lixiviado nem solubilizado, acima dos limites da norma, nenhuma substância considerada tóxica. Como foi solubilizado teor de ferro acima dos limites da norma, o resíduo pode ser classificado como Classe II – não inerte.

A partir da análise das características químicas e físicas da escória bruta, pode-se vislumbrar duas possíveis aplicações:

- como agregado miúdo para concreto;
- como adição para concreto, considerando que praticamente 90% da composição química é resultante do somatório Si + Fe + Al, podendo a escória ser considerada potencialmente pozolânica. Tal propriedade deve ser avaliada através de ensaios específicos, uma vez que o difratograma de raio X apresenta estrutura predominantemente cristalina.

As características da escória bruta são compatíveis com as de um agregado miúdo para concreto.

4.1.4 Determinação da atividade pozolânica

Para definir a possível aplicação da escória como adição ao concreto foi levado, em consideração a sua composição química, que aponta como sendo um material pozolânico. A avaliação da possível influência da escória de cobre nas reações de hidratação da pasta de cimento foi feita através do ensaio de determinação de atividade pozolânica, de acordo com as prescrições da NBR 5752 (1992). Optou-se pela determinação da atividade pozolânica com cimento Portland por ser mais realista, segundo ZAMPIERRI (1989); MASSAZA e COSTA (1997).

As especificações da NBR 12653 (1992), do ponto de vista das características químicas para materiais pozolânicos, estão apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 Exigências químicas para materiais pozolânicos (NBR 12653, 1992)

Característica exigida	NBR 12653	Escória de cobre
(SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃) – mín. (%)	70	84,3
SO ₃ – máx. (%)	5	0
Alcalis disponíveis em Na ₂ O – máx. (%)	1,5	1,1
Perda ao fogo	6,0	
Umidade – máx. (%)	3,0	0,2

A atividade pozolânica é determinada a partir da relação entre resistência média à compressão axial, aos 28 dias, de corpos-de-prova de uma argamassa com 35% de substituição em relação ao volume absoluto do cimento pelo material supostamente pozolânico e a resistência média à compressão axial de corpos-de-prova de uma argamassa sem substituição. O cimento utilizado foi o Portland CP I S 32.

A escória foi moída em moinho de bolas horizontal, em jarro de 1000 ml. A carga foi de 780 g de bolas de alumina para 780 g de amostra. Depois de 60 minutos de moagem, a escória foi peneirada na peneira # 0,075 mm. Adotou-se este tempo com base num trabalho anterior em que se verificou que os grãos da escória apresentaram tamanho inferior a 75µm.

A granulometria da escória, após peneiramento, foi determinada num granulômetro a difração laser, modelo 1064, no laboratório de Processamento de Minerais da UFRGS. O diâmetro médio foi de 27,2 µm. A incidência de grãos com diâmetro inferior a 45 µm foi de 68%. A NBR 12653 (1992) estabelece um limite mínimo de 66%.

Na Tabela 12 estão apresentados os resultados do ensaio de determinação da atividade pozolânica da escória de cobre com cimento Portland.

Tabela 12 Resultados do ensaio de atividade pozolânica da escória de cobre com cimento Portland

Argamassa	Água requerida (%)	Consistência (mm)	a/(c+esc)	Resistência Média (MPa)	Índice de Atividade (%)
65% CP I S + 35% escória cobre	98	227	0,45	31,2	87
CP I S	100	226	0,50	35,8	100
Especificações NBR 12653 (1992)	< 110	225 ± 5		-	≥ 75

Os resultados dos ensaios indicam que a escória de cobre atende às especificações de uma pozolana classe E, de acordo com a NBR 12653 (1992).

Foi realizado, também, o ensaio de determinação da pozolanicidade baseado no método químico de determinação da pozolanicidade de cimento pozolânico, NBR 5753 (1991), cujos resultados estão apresentados na Tabela 13. Este ensaio foi realizado nos laboratórios da Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC.

Tabela 13 Resultados do ensaio de determinação da pozolanicidade da escória de cobre (NBR 5753, 1991)

Amostra	Milimoles (OH ⁻ /L)	Milimoles (CaO/L)	Pozolanicidade
45% CP I S + 55% esc. Cobre	40,3	8,3	SIM
100% CP I S	53,7	10,2	NÃO

Os resultados do ensaio confirmam que a escória de cobre possui atividade pozolânica.

4.1.5 Considerações sobre as possíveis aplicações da escória de cobre a partir da sua caracterização

As características da escória bruta (granulometria, forma e textura dos grãos) apontam boas perspectivas para sua utilização como agregado miúdo para concreto. Essa aplicação pode se constituir numa vantagem técnica, uma vez que na região onde a escória é gerada, se utiliza uma areia muito fina (módulo de finura igual a

1,78), o que implica em maior consumo de água. Além disso, a granulometria e a forma esférica dos grãos de escória de cobre podem proporcionar uma maior trabalhabilidade dos concretos e argamassas, possibilitando redução na porosidade, aumentando, conseqüentemente, a durabilidade. Por outro lado, as características químicas sugerem a sua utilização como adição mineral para o concreto. Porém, é importante avaliar a influência da escória de cobre, quer seja como adição, quer seja como agregado miúdo, face às propriedades do concreto. Neste sentido serão discutidas, a seguir, as características a serem avaliados no estudo experimental.

4.2 DEFINIÇÃO DOS ENSAIOS PARA AVALIAR A ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO E COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO

4.2.1 Características do concreto no estado fresco

É importante destacar que a resistência do concreto é influenciada por aspectos relativos ao processo de produção (mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura), principalmente no que se refere a maior possibilidade de reduzir o volume de vazios. Neste sentido, é fundamental avaliar a trabalhabilidade e massa específica do concreto no estado fresco.

4.2.1.1 Trabalhabilidade

O ACI 116R-90 define trabalhabilidade como sendo "a propriedade do concreto ou da argamassa recém-misturados, que determina a facilidade e a homogeneidade com a qual podem ser misturados, lançados, adensados e acabados" (NEVILLE, 1997). Portanto, a trabalhabilidade é um dos parâmetros mais importantes para definição da dosagem do concreto.

A trabalhabilidade é afetada, principalmente, pelo teor de água da mistura. Entretanto, outros fatores também influenciam, como a dimensão máxima característica, granulometria, forma e textura do agregado. A influência da granulometria está associada à quantidade de água da mistura. Ou seja, existe uma quantidade de água de mistura mais apropriada, para uma determinada granulometria do agregado, para se produzir um concreto mais trabalhável. No que se refere à forma dos grãos, a trabalhabilidade aumenta quando a forma tende à esférica. Já agregados de superfícies lisas, principalmente o miúdo, deslizam mais

facilmente no interior do concreto fresco, melhorando a trabalhabilidade (NEVILLE, 1997).

As adições minerais podem, também, influenciar na trabalhabilidade do concreto. Este efeito pode estar associado ao aumento do volume de material, requerendo parte da água da mistura. Entretanto, a forma das partículas pode anular esta demanda se o teor de adição for pequeno. Teores de 2 a 3% de sílica ativa podem melhorar a trabalhabilidade (MEHTA, 1989). Teores mais elevados reduzem a trabalhabilidade (DAL MOLIN, 1995).

No estudo da utilização de escória de cobre, tanto como adição quanto como agregado, o método de determinação da trabalhabilidade adotado foi o de abatimento do tronco de cone, normalizado pela NBR 7223 (1992), por ser o mais utilizado nos canteiros.

4.2.1.2 Massa Específica

A massa específica pode ser definida como sendo a relação entre a massa do sólido e o volume que ele ocupa, incluindo os poros impermeáveis.

Embora esta característica não seja qualitativa, pode ter uma grande importância, quando os valores extrapolam a faixa usual. Principalmente no que se refere ao transporte e lançamento do concreto e ao dimensionamento de formas e cimbramentos da estrutura.

A massa específica do concreto está diretamente relacionada à massa específica de cada um dos seus componentes e suas proporções na mistura.

Outras características também podem influenciar na massa específica, como a granulometria, forma e textura dos grãos dos agregados. Estas podem proporcionar uma maior ocupação de sólidos no concreto no estado fresco, aumentando, desta forma, a sua massa específica. Portanto, a determinação desta característica tem maior importância quando um dos materiais apresenta massa específica bastante superior aos convencionais, como é o caso da escória de cobre.

Neste estudo, a massa específica do concreto no estado fresco foi determinada de acordo com a NBR 9833 (1987).

4.2.2 Características do concreto no estado endurecido

O estudo da utilização da escória de cobre como adição e como agregado miúdo para o concreto foi desenvolvido levando em consideração a influência na massa específica, nas propriedades mecânicas e em aspectos relacionados com a durabilidade do concreto. A seguir serão discutidas estas características.

4.2.2.1 Massa específica

No concreto no estado endurecido, a sua massa específica tem grande relevância, principalmente para o dimensionamento dos elementos estruturais.

Assim como no concreto no estado fresco, a massa específica do concreto no estado endurecido é influenciada pela massa específica dos seus componentes e as proporções na mistura. A granulometria, forma e textura dos grãos também podem influenciar, já que podem proporcionar uma melhor distribuição, ocupando o máximo de espaço no interior do concreto, reduzindo a porosidade e, conseqüentemente, aumentando a massa específica.

Neste estudo a massa específica foi determinada de acordo com a NBR 9778 (1987).

4.2.2.2 Propriedades mecânicas

O desenvolvimento da resistência do concreto está normalmente associado às reações de hidratação da pasta.

A resistência do concreto geralmente é considerada como sendo o parâmetro mais importante. No projeto estrutural do concreto o valor da resistência à compressão, aos 28 dias, é mundialmente aceito como um índice da resistência (MEHTA e MONTEIRO, 1994). Isso se deve, provavelmente, a maior facilidade em aferir esta propriedade.

Considerando o concreto em iguais condições de mistura, lançamento, adensamento, cura e condições de ensaio, a sua resistência é influenciada por: relação a/c; relação agregado/cimento; granulometria, forma, textura superficial, resistência e rigidez dos grãos do agregado e dimensão máxima característica do agregado, sendo a relação a/c um dos principais fatores (GILKEY, citado por NEVILLE, 1997).

NEVILLE (1997) explica que a resistência, para qualquer relação a/c , depende das propriedades físicas e químicas e do grau de hidratação do cimento, da temperatura do ambiente durante a hidratação, do teor de ar no concreto, das variações da relação a/c efetiva, da fissuração devido à exsudação. Influenciam, também, o consumo de cimento na mistura e as condições da interface agregado-pasta de cimento.

MEHTA e MONTEIRO (1994) comentam que a resistência do concreto é influenciada pelo volume e dimensões dos vazios e sua distribuição no interior do concreto, incluindo o ar aprisionado, os poros capilares e os poros do gel. A Figura 9 mostra a relação entre a resistência da argamassa e a porosidade, com base no volume de poros com diâmetro superior a 20nm.

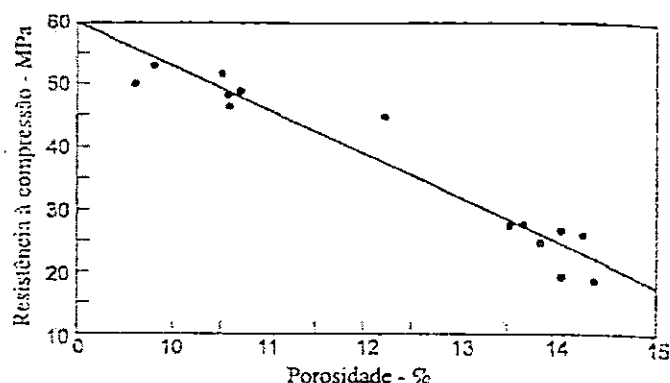


Figura 9 Relação entre a resistência à compressão e a porosidade, calculada a partir do volume de poros com diâmetro superior a 20nm (SERSALE et al., citados por NEVILLE, 1997)

As adições minerais têm influência bastante significativa na resistência do concreto. Esta influência se dá por ação química e física. Estes materiais podem reagir quimicamente e desenvolver produtos de hidratação, estabelecendo uma maior ligação entre os inertes e ocupando espaços vazios. Por outro lado, as adições minerais, através do efeito filer, podem contribuir para maior densificação da matriz e da zona de interface agregado-pasta (MALHOTRA e ZHANG, 1996; WEE et al., 1995; NEBASAR e CARETTE, 1986).

Vários pesquisadores têm estudado o efeito de adições minerais nas propriedades mecânicas do concreto (GUMIERI, 2000; ABREU, 1998; IRASSAR et

al., 1988; MEHTA e MALHOTRA, 1996; DAL MOLIN, 1995; ISAIA, 1995; MALHOTRA, 1993; AITCIN, 1992; GJORV, 1988; dentre outros). Os resultados destes estudos têm demonstrado que há influência das adições minerais sobre a resistência do concreto.

ARRIÑO e MOBASHER (1999) utilizaram a substituição de 15% do cimento por escória de cobre no concreto e verificaram que houve um aumento de 8,7% na resistência à compressão axial. Eles atribuíram este desempenho a maior densificação na zona de interface e à atividade pozolânica da escória, verificada através de difração de raio X.

No que se refere ao agregado miúdo, a sua influência na resistência está relacionada, principalmente, à sua granulometria, forma e textura dos grãos. Estas características têm efeito significativo sobre a demanda de água. A textura dos grãos influencia na aderência pasta-agregado. Superfícies mais ásperas desenvolvem maior aderência. Entretanto, este efeito é mais marcante no agregado graúdo (COUTINHO, 1997).

No estudo da utilização da escória de cobre tanto como adição quanto como agregado, foram determinadas as seguintes propriedades mecânicas:

- resistência à compressão, determinada de acordo com NBR 5739 (1994);
- resistência à tração por compressão diametral, segundo a NBR 7222 (1994);
- resistência à tração na flexão, determinada de acordo com a NBR 12142 (1991).

4.2.2.3 Aspectos relativos à durabilidade do concreto

Em condições normais de uso e ambientes não agressivos, o concreto tem um longo período de vida útil. Entretanto, o ingresso de agentes deletérios como cloretos, sulfatos e CO_2 pode provocar a sua deterioração. A adição de subprodutos industriais, tais como cinzas volantes, escórias de alto-forno, sílica ativa, dentre outros, pode influenciar significativamente nas propriedades do concreto, tanto no estado fresco quanto no endurecido.

Além das propriedades mecânicas, é de fundamental importância avaliar o desempenho do concreto no que se refere à sua durabilidade. O comportamento do

concreto quanto à durabilidade pode ser avaliado de acordo com algumas características. Estas características podem ser determinadas através de ensaios. Para definir a possível utilização de escória de cobre, como adição e como agregado miúdo para concreto, foram avaliadas algumas destas características, que serão abordadas a seguir.

4.2.2.3.1 Permeabilidade e absorção do concreto

O concreto apresenta poros de diferentes tipos e tamanhos, distribuídos aleatoriamente na microestrutura. Esta porosidade tem implicação nas propriedades mecânicas e possibilita o ingresso de fluidos capazes de provocar a degradação do concreto. Logo, a facilidade que um determinado fluido tem em penetrar e se deslocar no interior do concreto influi na sua durabilidade.

A penetração de líquidos através de um sólido poroso pode se processar pela ação de pressão diferencial externa (permeabilidade) ou interna (absorção capilar), por gradientes de concentração (difusão) ou pelo efeito de campos elétricos (migração) (HELENE, 1993).

De acordo com MEHTA e MONTEIRO (1994), permeabilidade é a propriedade que governa a taxa de fluxo de um fluido para o interior de um sólido poroso. Logo, é principalmente a porosidade do concreto que controla a circulação da água no seu interior e a taxa de concentração de íons. A água, ao percolar e se difundir através dos poros, carregando os íons agressivos, é quem controla os processos físicos, químicos ou físico-químicos da degradação do concreto.

A estanqueidade e durabilidade dos materiais de construção devem ser avaliadas na estrutura que está em contato com a água para que seja reduzida a possibilidade de penetração de substâncias que ataquem o concreto armado. A permeabilidade do concreto está relacionada com a sua porosidade. Entretanto, a permeabilidade depende do tamanho e da distribuição dos poros e da sua interconexão.

LARRARD e MALIER (1992) colocam que a maioria dos mecanismos físico-químicos que governam a deterioração do concreto são amenizados quando se utiliza concreto com menor permeabilidade à água e ao ar. O que implica em menor mobilidade de íons cloreto, alta resistividade elétrica, menor profundidade de carbonatação, menor fissuração por retração, entre outros. Portanto, para melhorar a

durabilidade do concreto, deve-se reduzir a sua porosidade, para limitar os movimentos da água, íons e gases para seu interior.

4.2.2.3.1.1 Fatores que influenciam na permeabilidade

A porosidade do concreto é influenciada principalmente pela relação a/c, pela composição química e finura do cimento, pelo grau de hidratação e pelo tipo e teor de adição mineral (OZYILDIRIM, 1994; RASHEEDUZZAFAR, 1992; ZHANG e GJORV, 1991; SOONGSWANG et al., 1991; PLANTE e BILODEAU, 1989).

A relação a/c e o grau de hidratação são os principais fatores que influenciam na maior ou menor facilidade de transporte de líquidos ou gases pelo concreto (porosidade capilar). Assim, a permeabilidade da pasta de cimento é controlada pela porosidade capilar (NEVILLE, 1997). A Figura 10 mostra esta influência. A Figura 11 mostra a influência da relação a/c. Altas relações a/c e baixo grau de hidratação implicam numa alta porosidade capilar da pasta, devido à perda da água evaporável. A saída da água gera um volume de poros conectados, aumentando a permeabilidade do concreto. Por outro lado, com o aumento da hidratação da pasta de cimento, o volume de gel gerado vai ocupando os espaços, ocupados anteriormente pela água, reduzindo a permeabilidade.

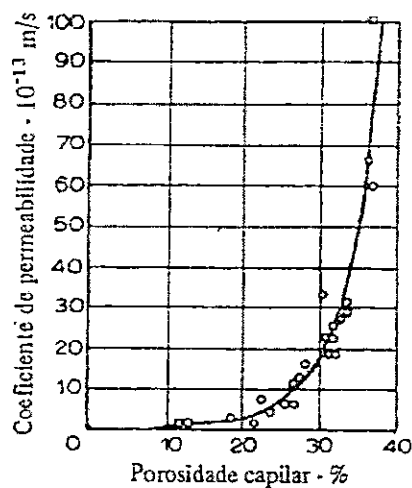


Figura 10 Relação entre permeabilidade e porosidade capilar de pastas de cimento hidratadas (NEVILLE, 1997)

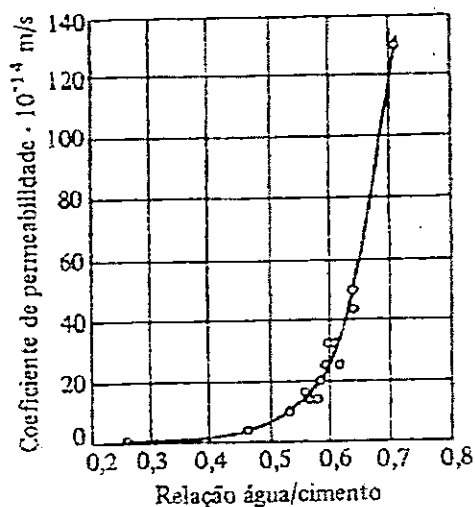


Figura 11 Relação entre coeficiente permeabilidade e relação água/cimento de pastas de cimento hidratadas (NEVILLE, 1997)

Estudos mostram que as adições minerais têm grande influência na permeabilidade do concreto (FERREIRA, 1999; BUTLER, 1997; NEVILLE, 1997; OZYILDIRIM, 1994; MEHTA e MONTEIRO, 1994; MASSAZZA e COSTA, 1993; BANTHIA, 1989; LUDIRDJA et al., 1989, dentre outros).

De acordo com NEVILLE (1997), a adição de escória de alto-forno ao concreto reduz bastante a permeabilidade do concreto à água, bem como a difusividade, principalmente a íons cloreto. Estes efeitos são atribuídos à microestrutura mais densa da pasta de cimento hidratada, devido ao preenchimento dos poros por C-S-H. Por outro lado, BAUER (1995) concluiu que a adição de escória de alto-forno no concreto aumenta a absorção.

BARATA (1998) comprovou que a adição, tanto de sílica ativa quanto de metacaulim, reduz a permeabilidade do concreto.

FERREIRA (1999) concluiu que a adição cinza de casca de arroz aumenta a absorção por sucção capilar.

No que se refere ao agregado, geralmente a sua permeabilidade é menor do que a da pasta. Logo, a permeabilidade do concreto é pouco influenciada pelo agregado. Entretanto, alguns agregados, apesar de apresentarem menor porosidade, possuem maior permeabilidade do que a pasta. Isso pode ser explicado porque além dos poros estarem interconectados, o tamanho destes poros capilares

é bem maior do que os poros da pasta. Outro aspecto interessante é que a permeabilidade é maior quanto maior for o tamanho dos grãos do agregado, devido as características da zona de interface agregado-pasta. Neste sentido, a influência do agregado miúdo está relacionada à sua capacidade de ocupar maior espaço no concreto (MEHTA e MONTEIRO, 1994).

BALL (1998) afirma que o agregado pode ter influência significativa sobre a permeabilidade. Esta influência está associada à possibilidade de reduzir o consumo de água na mistura. Portanto, a granulometria, forma e textura dos grãos do agregado influem na permeabilidade do concreto.

A cura afeta sensivelmente a porosidade, uma vez que se a superfície do concreto secar prematuramente, cria um gradiente de dessecação interna, enquanto as reações não estiverem suficientemente adiantadas. A influência da cura aumenta com a relação a/c e diminui com o teor de cimento (ISAIA, 1995).

4.2.2.3.1.2 *Métodos de ensaios*

Os métodos de determinação da permeabilidade à água sofrem restrições quando o concreto apresenta um baixo teor de poros capilares (PERRATRON et al., 1992). Por outro lado, NEVILLE (1997) destaca que os ensaios de permeabilidade avaliam o comportamento do concreto sob pressão, que geralmente não é a força que impulsiona os fluidos no concreto. Daí a necessidade de se aplicar outros métodos de avaliação, relacionados a outros mecanismos de transporte, como a absorção por sucção capilar e a difusão, por exemplo.

De acordo com PARROT (1992), a avaliação da velocidade com que a água é absorvida, por sucção capilar, pelo concreto, pode contribuir para se chegar à durabilidade requerida. GOPALAN (1996) também destaca que a medida da absorção é de grande importância para definir a durabilidade do concreto.

Alguns pesquisadores desenvolveram métodos de ensaio que contemplam a avaliação do fluxo nos poros, ao longo de um período de tempo (McCARTER et al., 1992; HALL, 1989; LEWIS, 1987; HO et al., 1986; FAGERLUND, 1982).

HALL (1989) desenvolveu experimentos e concluiu que a determinação da absorção ao longo de um período de tempo de observação é mais interessante do que expressar a absorção total. Ele concluiu que existe uma relação entre a taxa de absorção e a raiz quadrada do tempo, conforme expressa a equação 3.

$$i = st^{1/2} \quad (3)$$

sendo:

i = absorção acumulada de água por unidade de área da seção transversal, em contato com a água (kg/m^2 ou g/cm^2);

s = taxa de absorção por sucção capilar ($\text{mm/h}^{1/2}$);

t = tempo medido no momento da determinação da massa (h, min ou seg).

HO et al. (1986) desenvolveram um ensaio que determina a taxa de absorção capilar a partir do tempo necessário para que a água penetre numa determinada espessura de concreto. A profundidade de penetração é medida na superfície do corpo-de-prova, fraturado à compressão.

KELHAM (1988), para estudar o efeito da cura sobre a taxa de absorção de misturas de concreto, desenvolveu um método que se baseia no princípio de ganho de massa ao longo do tempo. Foram utilizados corpos-de-prova de 50mm de espessura, impermeabilizados nas superfícies laterais e fixada uma placa de PVC com um tubo de plástico na extremidade superior do corpo-de-prova. A finalidade do tubo é fazer o contato com a pressão atmosférica. A Figura 12 mostra o esquema do corpo-de-prova em ensaio.

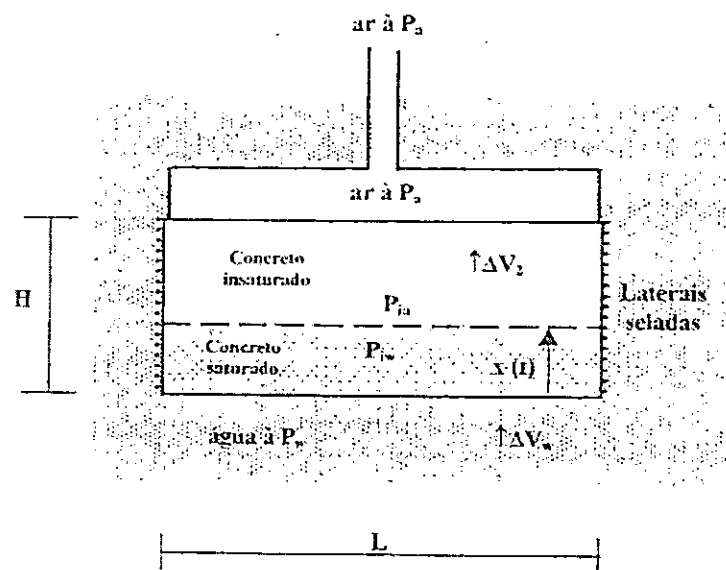


Figura 12 Esquema do ensaio de absorção capilar (KELHAM, 1988)

Mede-se o acúmulo de massa do corpo-de-prova submerso, ao longo do tempo. Plota-se, então, os pontos de ganho de massa em função da raiz quadrada do tempo. Depois são traçadas duas retas, a partir destes pontos: uma referente ao período de absorção inicial e a outra no trecho de saturação, quando se observa uma redução no incremento de massa. O ponto de interseção entre estas duas retas, denominado *nick point*, corresponde ao início da saturação do corpo-de-prova. A taxa de absorção é dada pela relação entre a inclinação da reta de absorção inicial e a área da seção transversal do corpo-de-prova.

GOPALAN (1996) sugere que a espessura do corpo-de-prova seja reduzida para 25 mm. Desta forma, pode-se reduzir o tempo de ensaio. GJORV (1994) sugere espessura entre 20 e 30 mm.

No ensaio de absorção por sucção capilar, além da taxa de absorção, é determinada a resistência capilar, que é calculada segundo a equação 4 (GJORV, 1994):

$$R = (\sqrt{t_{cap}}/e)^2 \quad (4)$$

sendo:

R = resistência capilar (s/m²)

$\sqrt{t_{cap}}$ = valor correspondente ao "nick point" no eixo das abcissas

e = espessura do corpo-de-prova (m)

No Brasil, a absorção do concreto pode ser avaliada através de dois métodos de ensaio normalizados: por imersão, segundo a NBR 9778 (1990); e por capilaridade, de acordo com a NBR 9779 (1990).

Na pesquisa de utilização de escória de cobre, tanto como adição quanto como agregado miúdo para concreto, foram realizados dois métodos de ensaio:

- a) absorção por imersão, de acordo com a NBR 9778 (1990), que avalia o volume de poros total;
- b) absorção por sucção capilar, com base no método de KELHAN (1988), adaptado por GOPALAN (1996), que avalia o fluxo de líquidos através do concreto.

4.2.2.3.2 Carbonatação

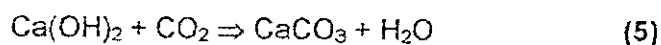
Nas condições de alcalinidade que é conferida ao concreto pelos compostos alcalinos $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH e KOH , forma-se uma película protetora de óxidos compacta e contínua, que passiva as armaduras do concreto armado, protegendo-as da corrosão.

Segundo HELENE (1993), pode haver uma despassivação das armaduras devido à ação de elementos agressivos que atuam sobre o concreto, reduzindo a alcalinidade ou quebrando a película protetora.

De acordo com FIGUEIREDO (1993), a carbonatação é uma das principais causas da corrosão das armaduras.

A carbonatação é um fenômeno físico-químico decorrente da reação de gases ácidos (CO_2), (SO_2) e (H_2S) presentes na atmosfera, com compostos alcalinos (KOH , NaOH e $\text{Ca}(\text{OH})_2$), provenientes das reações de hidratação do cimento, principalmente $\text{Ca}(\text{OH})_2$, que é gerado em maior quantidade. Entretanto, para que haja a carbonatação, os compostos devem estar dissolvidos (XU et al., 1996).

O fenômeno da carbonatação no concreto gera reações bastante complexas, que envolvem o $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e a decomposição do C-S-H, dos aluminatos e da etringita (KOBAYASHI et al., 1993). A principal reação de carbonatação se dá com o dióxido de carbono e o hidróxido de cálcio, conforme apresentado na equação 5:



A formação do CaCO_3 pode reduzir o pH do concreto da faixa de 12,6 a 13,5 para a faixa de 8,3 a 9, alterando as condições de estabilidade química que protege as barras de aço do concreto armado.

PARROT (1992) coloca que valores de pH inferiores a 11 já são suficientes para despassivar a armadura.

A carbonatação se dá a partir da superfície, formando uma frente de carbonatação, evidenciando duas zonas de pH: uma com pH superior a 12 e outra com pH inferior a 9. Essa frente avança para o interior do concreto e, ao atingir a armadura, provoca a sua despassivação.

De acordo com PAPADAKIS et al. (1991), a carbonatação envolve os seguintes processos:

- o Ca(OH)_2 , que é produzido no processo de hidratação do cimento, é solubilizado pela água existente nos poros, e se difunde para outras regiões de menor alcalinidade;
- o CO_2 , proveniente da atmosfera, penetra através dos poros do concreto e reage com o Ca(OH)_2 e com outros compostos da pasta de cimento solubilizados, na fase aquosa capilar, gerando a carbonatação.

De acordo com TUUTI (1982), no processo de carbonatação tanto o NaOH quanto o KOH carbonatam-se primeiro e aumentam a solubilidade do Ca(OH)_2 , facilitando a carbonatação.

Apesar da carbonatação do Ca(OH)_2 ser a que mais interessa, quando se esgota o Ca(OH)_2 , pode haver uma reação secundária, por exemplo, com a sílica das pozolanas e com o C-S-H. Neste caso, além do CaCO_3 , forma-se também, simultaneamente, o gel de sílica com poros grandes (maiores do que 100 nm), o que facilita a carbonatação subsequente (BIER, citado por NEVILLE, 1997).

A difusão dos íons CO_2 na pasta de cimento hidratada é o principal fator que controla a carbonatação. Por sua vez, a difusividade é função da estrutura de poros da pasta de cimento durante o período em que ocorre a difusão do CO_2 (NEVILLE, 1997).

Existem vários modelos que tentam expressar a velocidade de carbonatação no concreto. A equação 6 apresenta um modelo matemático clássico que tem sido adotado para representar e prever o avanço da frente de carbonatação no tempo (HELENE, 1993):

$$e_{\text{CO}_2} = k_{\text{CO}_2} t^{1/2} \quad (6)$$

sendo:

e_{CO_2} – espessura da camada carbonatada (mm);

k_{CO_2} – coeficiente que depende do coeficiente de difusividade, do gradiente de concentração do CO_2 , e da quantidade de CO_2 retida ($\text{mm/ano}^{1/2}$);

t – tempo de exposição ao CO_2 , geralmente expresso em anos.

4.2.2.3.2.1 Fatores que influenciam na carbonatação

Os fatores que determinam a carbonatação estão relacionados com as condições de exposição da estrutura, composição química do cimento, composição e execução do concreto. Serão discutidos, a seguir, alguns destes aspectos:

Concentração de CO₂

A ação do CO₂ ocorre mesmo com pequenas concentrações. A concentração de CO₂ na atmosfera normalmente varia entre 0,03% a 1%, em volume, dependendo do ambiente (SIMS, 1994).

Considerando a lei de Fick, quanto maior for o gradiente de concentração de CO₂, entre o meio externo e o interior do concreto, maior será a velocidade de penetração da frente de carbonatação.

Vários pesquisadores afirmam que a velocidade de carbonatação aumenta com o teor de CO₂ (LOO et al., 1994; CAHYADI e UOMOTO, 1993, entre outros), principalmente para altas relações água/cimento (KERSNER et al., 1996; UOMOTO e TAKADA, 1993).

MEHTA e MONTEIRO (1994) chamam à atenção de que altas concentrações de CO₂ podem provocar alterações na microestrutura da pasta hidratada, gerando reações indesejáveis. Pode haver, por exemplo, a formação do bicarbonato de cálcio solúvel, ao invés do carbonato de cálcio, como é frequente.

Umidade relativa

A difusão de CO₂ em meios líquidos é mais lenta do que em meios gasosos. Por outro lado, é fundamental que haja a dissolução do Ca(OH)₂ e do CO₂ para que ocorra a reação de carbonatação. Se não existe, no concreto, o meio aquoso para favorecer esta dissolução, não haverá a carbonatação. Quando a umidade nos poros é muito alta, o CO₂ irá dissolver-se na fase aquosa, antes de difundir-se pelos poros capilares. Porém, a difusão do CO₂ na fase aquosa é tão lenta, que as reações da carbonatação praticamente não afetarão a durabilidade da estrutura. Por outro lado, com umidade muito baixa nos poros capilares, dificilmente haverá dissolução do Ca(OH)₂ sólido e do CO₂, o que dificulta as reações de carbonatação (KAZMIERCZAK, 1995).

De acordo com HELENE (1993), as maiores velocidades de carbonatação ocorrem em umidades relativas entre 60 e 85 %. Já para o ACI – COMMITTEE REPORT 201 (1991), este intervalo é entre 50 e 75%. Segundo CEUKELAIRE e NIEUWENBURG (1993), a maior velocidade de carbonatação observada tem sido na umidade relativa de 50%.

Temperatura

Embora se saiba que o aumento da temperatura acelera a velocidade das reações químicas, existem controvérsias quanto ao efeito da temperatura sobre a carbonatação do concreto. ROY et al. (1993) explicam que a temperatura pode influenciar significativamente na profundidade de carbonatação. Segundo estudos desenvolvidos por estes pesquisadores, em ambientes com temperaturas mais elevadas, a profundidade de carbonatação é maior. Este efeito é mais significativo para relações *a/c* maiores (UOMOTO e TAKADA, 1993). Porém, estudos desenvolvidos por LOO et al. (1994), em temperaturas entre 20 e 40°C, a profundidade de carbonatação não é influenciada tão significativamente quanto pela concentração de CO₂. PAPADAKIS et al. (1991); THOMAS e MATTHEWS, citados por KAZMIERCZAK (1995), também observaram que variações na temperatura entre 20 e 45° C não influenciam significativamente a velocidade de carbonatação.

Adições Minerais

A influência da composição química do cimento na carbonatação do concreto deve-se ao teor de álcalis disponível para a reação de carbonatação, ou seja, a reserva alcalina. Segundo HELENE (1993), quanto maior a concentração de hidróxido de cálcio na solução intersticial dos poros, menor será a velocidade de penetração de CO₂.

Existe muita polêmica a respeito da influência das adições minerais sobre a carbonatação: se por um lado reduz o pH, por outro densifica a matriz, dificultando a penetração de CO₂. Alguns pesquisadores, utilizando altos teores de sílica ativa, verificaram que há um aumento na profundidade de carbonatação (GJORV e SAKAI, 1995; TORII et al. 1994). JAWED et al., citados por ISAIA (1995), concluíram que a adição de cinza volante aumenta a profundidade de carbonatação.

Concretos com adição de pozolanas apresentam maior profundidade de carbonatação do que concretos de cimento Portland comum, já que ocorre a redução da alcalinidade, devido à reação da sílica com o Ca(OH)₂. A adição de sílica

ativa em argamassas aumenta a velocidade e profundidade da frente de carbonatação (PARROT, 1996).

COSTA et al. (1992) destacam que o emprego de escória de alto-forno reduz a permeabilidade ao ar e a difusão, aumentando a durabilidade. Por outro lado, OSBORNE (1986) afirma que teores superiores a 50% de adição de escória de alto-forno aumentam a profundidade de carbonatação. TORII et al. (1994) coloca esta afirmação: os concretos com 50% de adição de escória de alto-forno apresentaram maior profundidade de carbonatação do que os de referência. BAUER (1995) realizou ensaios e embora tenha constatado que a adição de escória de alto-forno provoca um refinamento dos poros, observou um aumento na profundidade de carbonatação. LITVAN e MEYER (1986) também realizaram estudos e concluíram que o aumento da profundidade de carbonatação é, principalmente, devido à redução da reserva alcalina.

De fato, a adição de pozolanas, como a sílica ativa, por exemplo, em teores que não sejam elevados, proporciona redução da porosidade do concreto, dificultando a difusão do CO_2 . Porém, altos teores de adição deve aumentar a espessura da camada carbonatada, devido à redução da reserva alcalina na pasta. Portanto, existe um limite do teor de adição, abaixo do qual, o efeito da densificação da matriz é preponderante sobre a redução da alcalinidade, diminuindo, desta forma, a espessura da camada carbonatada.

Composição do Concreto

A composição do concreto determina a sua porosidade, a difusividade, a absorção bem como a permeabilidade da pasta endurecida. Logo, influencia na carbonatação (KAZMIERCZAK, 1995).

Segundo LOO et al. (1994), na composição do concreto a relação a/c tem maior influência na profundidade de carbonatação do que o consumo de cimento. Baixas relações a/c reduzem a porosidade e dificultam a penetração do CO_2 . Alguns estudiosos dizem que a carbonatação é função da resistência do concreto. Por outro lado, NEVILLE (1997) afirma que, nem a relação a/c nem a resistência do concreto proporcionam informações quanto à microestrutura da pasta de cimento endurecida na região da superfície do concreto enquanto está se processando a difusão do CO_2 . Realmente, para determinados níveis de resistência, é muito mais complexo entender a microestrutura do concreto. Por outro lado, a relação a/c pode dar uma

idéia bastante razoável. Quanto maior for a relação a/c , maior será a porosidade do concreto e, conseqüentemente, maior a difusão do CO_2 .

HELENE (1993) afirma que o consumo de cimento por m^3 de concreto não influencia na profundidade de carbonatação, já que o teor de $Ca(OH)_2$ na solução dos poros é que governa a passagem de CO_2 . A concentração de hidróxido de cálcio na solução intersticial dos poros depende principalmente do tipo de cimento, da relação água/cimento e do grau de hidratação do cimento.

De acordo com PAPADAKIS et al. (1991), diferentes teores de agregados num concreto não influenciam significativamente na velocidade de penetração da frente de carbonatação.

Execução

Dentre os aspectos relativos à execução do concreto, o adensamento e a cura são os principais fatores de influência na propagação da frente de carbonatação. A compactação pode alterar sensivelmente a porosidade do concreto, a partir das falhas, excesso de ar aprisionado e ninhos de concretagem, que facilitam a propagação da frente de carbonatação.

A cura tem efeito marcante sobre a carbonatação do concreto. BASSAT et al., citados por NEVILLE (1997), estudaram o efeito da cura sobre a carbonatação do concreto, em corpos-de-prova cúbicos com resistência entre 30 e 60 MPa, curados durante 28 dias. Os resultados estão representados na Figura 13.

De acordo com HELENE (1993), a suposta desvantagem dos cimentos com adições que possuem menores reservas alcalinas pode ser minimizada com uma boa e prolongada cura úmida.

Outro fator que também influencia na carbonatação é a idade do concreto. Diversos pesquisadores constataram que a profundidade de carbonatação aumenta com o tempo de exposição do concreto (ROY et al., 1993; LOO et al., 1994; PAPADAKIS et al., 1991; MEYER, 1969).

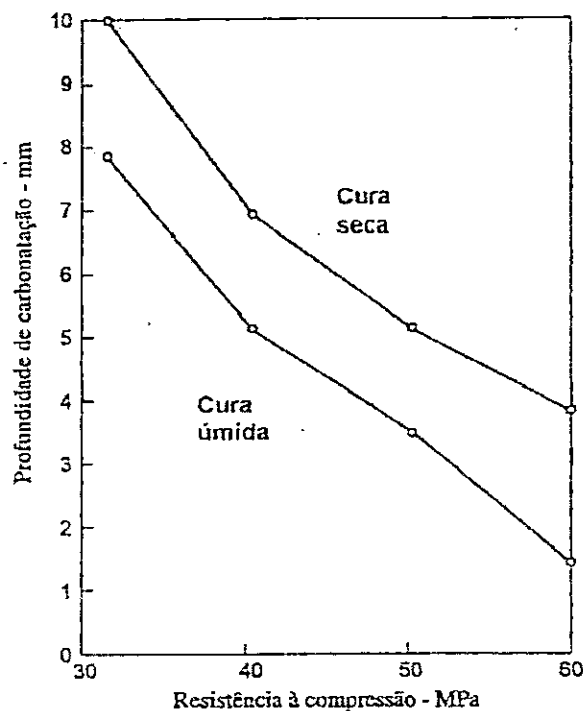


Figura 13 Relação entre a profundidade de carbonatação e a resistência à compressão de corpos-de-prova, após dois anos (NEVILLE, 1997).

4.2.2.3.2.2 Método de ensaio

Para avaliar a profundidade da frente de carbonatação, alguns estudiosos expõem o material ao ambiente natural. Outros mantêm o material em condições de temperatura, umidade relativa e concentração de CO_2 controlados. Geralmente, a concentração de CO_2 é bastante superior à dos ambientes naturais, para que seja acelerado o processo. CEUKELAIRE e VAN NIEUWENBURG (1993) empregaram uma concentração de CO_2 de 10%, em temperatura de 20 °C e umidade relativa registrada entre 40 e 90 %. KAZMIERCZAK (1995) empregou uma concentração de 100% a uma temperatura de 20 ± 2 °C. Nos seus estudos, ISAIA (1995) utilizou uma concentração de 10% em volume, em condições de umidade relativa de 60 e 70 % e temperatura entre 24 e 28 °C. JOHN (1995) utilizou uma concentração de 5%, em ambiente com temperatura de $21,5 \pm 1,5$ °C e umidade relativa registrada.

Nos ensaios acelerados para determinação da carbonatação no concreto vários pesquisadores têm utilizado diferentes períodos de exposição dos corpos-de-prova, conforme apresentado na Tabela 14.

Dentre as técnicas laboratoriais que podem ser utilizadas para a determinação da profundidade de carbonatação estão a análise química, difração de raio X, espectrometria por infravermelho, análise térmica diferencial e termogravimétrica e diferença de massa. Entretanto, pode-se determinar a profundidade de carbonatação através de uma técnica de observação visual, a partir da aspersão de indicadores químicos (fenolftaleína, timolftaleína e ácido par-nitrobenzenoazo-salicílico) sobre a superfície recém rompida do concreto. O indicador mais comumente utilizado é a fenolftaleína ($C_6H_4COOC(C_6H_4OH)_2$). Ao serem aspergidas com solução de fenolftaleína, as regiões de pH muito alcalino (acima de 10) apresentam cor vermelho carmim enquanto nas regiões onde houve redução de pH, devido à carbonatação, a solução se mantém incolor (BASSET et al., 1981). A medição da espessura da camada carbonatada deve ser feita alguns minutos após a aspersão da fenolftaleína e com precisão de 0,5 mm. O RILEM, CPC-18 (1988) prescreve este método.

Tabela 14 Tempo de exposição, profundidade de carbonatação e diferentes concentração de CO_2 , utilizados por vários pesquisadores (ISAIA, 1995).

Autores	Ano	a/c	Cura (dias)	CO_2 (%)	U.R. (%)	t ($^{\circ}C$)	Tempo de Exposição (semanas)	e_c (mm)
Ho, Lewis	1983	0,53	7	4	50	20	8	7,1
Ho, Lewis	1987	0,50	7	4	50	23	1 e 16	2,8 e 11,2
Dhir et al.	1989	0,50	6	4	50	20	20	11,2
Ohga, Nagataki	1989	0,50	7	7	50	40	1, 4 e 9	4,9; 9,5 e 13,8
Kobayashi, Uno	1990	0,50	7	10	60	20	2, 4, 8 e 16	6,1; 7,7; 10,3 e 12,7
Papadakis et al.	1991	0,50	90	50	65	30	0,1; 0,4; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,9	3,0; 5,0; 8,0; 10,0; 12,0 e 15,0
Roper, Baweja	1991	0,49	1	12	50	-	4,3	6,0
Branca et al.	1992	0,50	7	30	75	20	4,3; 8,6 e 17,15	12,5; 19,3 e 25,8
Levy	1992	0,51	2	10	50-70	-	5,14	8,3
Nagataki, Ohga	1992	0,50	7	7	50	40	1; 2; 4; 8 e 20	3,2; 4,1; 5,5; 7,2 e 13,4
Isaia	1994	0,50	7	10	60-70	24-28	4; 8; 12 e 16	7,1; 10; 13,5 e 16,5

No presente trabalho foi utilizado o ensaio de carbonatação acelerada em câmara de concentração controlada de 5% de CO_2 , em ambiente climatizado com

umidade relativa 68 ± 2% e temperatura de 21 ± 2 °C. A camada carbonatada foi determinada através do indicador químico fenolftaleína. Este ensaio foi determinado apenas no estudo da escória de cobre como adição ao concreto.

4.2.2.3.3 Ataque por sulfato ao concreto

A água, quando não contém substâncias nocivas, é de grande importância para o concreto, principalmente na fase de cura. Porém, quando contém algumas substâncias químicas, pode reagir com constituintes da pasta de cimento, formando compostos expansivos que geram tensões internas, podendo provocar a fissuração e desagregação, reduzindo significativamente a resistência e rigidez do concreto. Se a ação do ataque for suficientemente forte, poderá comprometer mesmo o concreto de melhor qualidade ao longo do tempo.

O ataque por sulfatos é uma das principais causas de deterioração. Os sulfatos de magnésio, sódio, potássio, amônia e outros reagem tanto com a cal liberada na hidratação do cimento quanto com os hidratos de aluminato de cálcio. O sulfato de magnésio, além das reações com o hidróxido de cálcio e com os aluminatos, tem uma ação mais intensa que os outros sulfatos e decompõe os silicatos hidratados. A formação de sulfatoaluminato de cálcio é característica das reações entre o C₃A hidratado e as soluções de Na₂SO₄ para qualquer concentração de MgSO₄ no C₃A hidratado (DJANIKIAN, 1980; SCHNEIDER e PIASTA, 1991).

As principais reações envolvidas no ataque por sulfatos ao concreto são (COLLEPARDI, 1996):

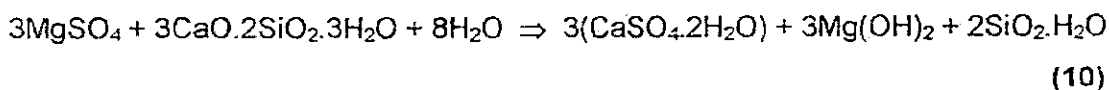
- Ataque do sulfato de sódio ao Ca(OH)₂

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} \quad (7)$$
- Reação do sulfato de cálcio com C₃A formando a etringita

$$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + 3\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 54\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O} \quad (8)$$
- Ataque do sulfato de magnésio ao Ca(OH)₂

$$\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \quad (9)$$

- Ataque do sulfato de magnésio ao C-S-H



- Ataque do sulfato de magnésio ao C₃A



Nos cimentos com teor de C₃A variando entre 6% e 12% a etringita é formada em dois períodos: nos primeiros estágios de hidratação (antes de 24 horas), devido ao gesso adicionado ao clínquer; e quando os íons provenientes do meio penetram no concreto e combinam-se com íons cálcio, alumina, sulfato e hidroxila, presentes na solução dos poros. O processo de cristalização da etringita formada neste segundo período pode provocar ações deletérias no concreto (MEHTA e MONTEIRO, 1994). Ainda de acordo com estes pesquisadores, a etringita pode ser classificada, do ponto de vista da expansão, em dois tipos:

- tipo 1 – são formadas quando as concentrações de íons hidroxila são baixas. Possuem formas alongadas (de 10 a 100 micra de comprimento), e estreita. Sua formação provoca expansões, podendo, também, aumentar a resistência;
- tipo 2 – formadas quando há altas concentrações de íons hidroxila. São caracterizadas por pequenos cristais de 1 a 2 micra de comprimento.

A formação do trissulfoaluminato (etringita) a partir da combinação do gesso com o C₃A pode gerar expansões elevadas, provocando a fissuração, fragilização e lascamento das camadas externas, até a completa deterioração do concreto ou argamassa.

MOUKWA (1990) explica que no início do ataque a etringita formada ocupa os espaços na rede de poros capilares, densificando a matriz, sem provocar expansões, podendo aumentar a resistência do concreto. Com a continuidade do ataque, mais etringita é formada e os espaços já não são suficientes para acomodar o aumento de volume. Desta forma, as tensões são geradas e provocam fissuras e, posteriormente, a completa deterioração do concreto.

Os sulfatos geralmente estão presentes na água do mar, em águas subterrâneas, poços de mineração, chuvas ácidas, água de esgoto (ácido sulfúrico),

industriais (ácido sulfúrico) e em águas de drenagem de solos fertilizados (sulfato de amônia).

Os sais sólidos não atacam o concreto; entretanto, quando dissolvidos, podem reagir com a pasta do cimento hidratada.

De acordo com SILVEIRA (1996), o concreto exposto ao ambiente marinho pode sofrer efeitos combinados da ação química dos constituintes da água do mar sobre os compostos hidratados do cimento, da pressão de cristalização dos sais, ação física das ondas, ciclos de molhagem e secagem, ação do congelamento em climas frios e corrosão das armaduras. A combinação destes efeitos provoca deterioração do concreto de maneira mais intensa e mais rápida.

De acordo com COLLEPARDI (1996), geralmente o ataque por sulfatos se dá concomitantemente com outras ações como gelo-degelo, álcali-agregado, ataque por cloreto de cálcio (CaCl_2), microfissuras térmicas e por retração e cristalização de sais.

Em várias partes do mundo tem-se verificado sérios problemas de ataque por sulfato originados do solo. TUTHILL (1988) cita um caso que ocorreu em 10000 unidades habitacionais na Califórnia, em que o ataque por sulfato, oriundo do solo, foi bastante severo.

Em alguns países, a agressividade do meio é definida em concentrações de sulfatos. Nos Estados Unidos, esta concentração é expressa em ppm de SO_4 na água ou porcentagem de SO_4 no solo. Na Tabela 15 estão apresentados os níveis de agressividade fixados.

No Brasil, a norma que trata do projeto e execução de obras de concreto armado (NBR 6118, 1980), embora faça referência a níveis de agressividade, não estabelece uma classificação.

Tabela 15 Concentrações de sulfato no solo e na água, adotadas nos Estados Unidos (DJANIKIAN, 1980)

Níveis de agressão	Porcentagem de SO_4 solúvel na água nas amostras de solo	ppm de SO_4 nas amostras de água
Desprezível	0 a 0,10	0 a 150
Positivo	0,10 a 0,20	150 a 1000
Grande	0,20 a 0,50	1000 a 2000
Severo	Acima de 0,50	acima de 2000

SILVA FILHO (1994) estabeleceu, com base na literatura, uma classificação dos níveis de agressividade em função das características dos tipos de sais salinitos, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 Características dos principais tipos de sais (SILVA FILHO, 1994)

Tipo	Cátion	Cor	Solubilidade	Origem	Agressividade
K_2SO_4	Potássio	branca	baixa	água do mar ou subterrânea	Elevada
NH_4SO_4	Amônia	branca	alta	fábrica de explosivos, coque indústria químicas	Elevada
Na_2SO_4	Sódio	branca	alta	ind. química, leite e água do mar	Elevada
$CaSO_4$	Cálcio	branca	baixa	água subterrânea, escória	Elevada
$MgSO_4$	Magnésio	branca	alta	água do mar e subterrânea	Elevada
$CuSO_4$	Cobre	branca	alta	conservação de madeira, galvanotecnia	Elevada
$FeSO_4$	Ferro	verde	alta	desinfetante, tinturaria	Elevada
$Fe_2(SO_4)$	Ferro	branca	alta	tratamento de água	Elevada
$ZnSO_4$	Zinco	branca	baixa	tinturarias, indústrias químicas	Média
$KAlSO_4$	Potássio	branca	baixa	indústrias químicas	Média
$PbSO_4$	chumbo	branca	muito baixa	indústrias químicas	Reduzida
$CoSO_4$	cobalto	Verme-lha	baixa	-	Reduzida
$NiSO_4$	níquel	verde	baixa	Indústrias químicas	Reduzida

SILVEIRA (1996) também apresentou uma classificação da agressividade do meio em função da concentração de sulfatos, conforme mostrado na Tabela 17, com base nos dados levantados na sua revisão bibliográfica.

Tabela 17 Classificação da agressividade do meio, em função da concentração de sulfatos, adotada por algumas normas (SILVEIRA, 1996).

Norma	Unidade de SO ₄	Agressividade				
		Nula (a)	Fraca (b)	Média	Forte (c)	Muito Forte (d)
Bureau of Reclamation (1975) ⁴	% no solo	0 a 0,10	0,10 a 0,20	-	0,20 a 2,00	2,00 ou mais
	ppm na água	0 a 150	150 a 1500	-	1500 a 10000	10000 ou mais
Cemberau (1978) ⁵	mg/l na água do solo	<400	400 a 600	600 a 3000	3000 a 6000	>6000
BRE Digest 250 (1986) ⁶	mg/kg no solo	0 a 2400	2400 a 6000	6000 a 12000	12000 a 24000	>24000
	mg/l na água do solo	0 a 360	360 a 1440	1440 a 3000	3000 a 6000	>6000
CETESB L 1 007 (1988) ⁷	mg/l na água	*<200	200-350	350-600	600-1200	>1200
		**<250	250-400	400-700	700-1500	>1500
		***<100	100-200	200-350	350-600	>600
CEB (1992)	mg/l na água	<200	200 a 600	600 a 3000	3000 a 6000	>6000

⁴ SOBRAL (1990); ⁵ LAWRENCE (1990); ⁶ LAWRENCE (1990); ⁷ SILVA FILHO (1994)

A ação das águas que contenham um teor de sulfato elevado poderá ser controlada por concretos executados com cimentos Portland de Resistência a Sulfatos, de Alto-forno com elevado teor de escórias, Pozolânicos, Aluminosos, Supersulfatados ou, ainda, com cimentos especiais com variados teores de escórias de alto-forno e clínquer isento ou pobre de aluminato tricálcico (DJANKIAN, 1980). Entretanto, ainda que o cimento resistente a sulfatos não contenha C₃A suficiente para a formação de etringita expansiva, o Ca(OH)₂ e possivelmente o C-S-H são susceptíveis ao ataque tipo ácido pelos sulfatos (NEVILLE, 1997).

4.2.2.3.3.1 Fatores que influenciam no ataque por sulfato ao concreto

Algumas medidas preventivas podem ser tomadas contra os ataques dos sulfatos ao concreto. A qualidade do concreto é a melhor proteção contra o ataque. A espessura adequada da camada de concreto, alto consumo de cimento, baixa relação a/c, compactação e cura adequadas do concreto estão entre os fatores mais importantes (COLLEPARDI, 1996). Corroborando com este ponto de vista, IRASSAR

(1990) afirma que a difusão do íon sulfato através do concreto é controlada pela porosidade e permeabilidade.

De acordo com NEVILLE (1997), a limitação do teor de C_3A e a redução na quantidade de $Ca(OH)_2$ da pasta de cimento hidratada são duas medidas preventivas das mais eficientes. Por outro lado, CÄNOVAS (1988) destaca que a ausência de C_3A produz concretos permeáveis e vulneráveis ao ataque dos cloretos às armaduras.

Existem vários fatores que influenciam na resistência ao ataque do concreto por sulfatos. De acordo com MEHTA e MONTEIRO (1994), os fatores são: a quantidade e a natureza do sulfato presente; o nível da água e a sua variação sazonal; o fluxo da água subterrânea e porosidade do solo; a forma da construção e a qualidade do concreto. A seguir serão discutidos alguns fatores.

Tipo de Cimento

Na presença de sulfatos, a existência de altos teores de C_3A no cimento reduz a durabilidade do concreto. Quanto aos limites destes teores há variações. CÄNOVAS (1988) recomenda entre 6 e 8%. Já LAWRENCE (1990) indica um teor de C_3A variando entre 3 e 5% para os cimentos resistentes a sulfatos. MEHTA e MONTEIRO (1994) sugerem 5% em condições moderadas de ataque. Daí o surgimento dos cimentos resistentes ao sulfato, fabricados com teor de C_3A limitado. Entretanto, em condições severas (acima de 1500 ppm), o teor de C_3A deverá ser o menor possível, mas o seu controle, apenas, não é o suficiente. Já que, embora não haja no cimento uma quantidade de C_3A para formar etringita expansiva, o $Ca(OH)_2$ e o C-S-H podem ser susceptíveis ao ataque por sulfatos. Portanto, outra forma eficiente de reduzir o ataque do concreto por sulfatos é a redução de $Ca(OH)_2$ na hidratação do cimento.

Vários estudos têm mostrado que o uso de pozolanas e escórias de alto-forno tem efeito benéfico, melhorando a resistência ao ataque por sulfatos (BRETANHA, 2000; GHAFOORI e ZHANG, 1998; NEVILLE, 1997; MEHTA e MONTEIRO, 1994; AL-AMOUDI et al., 1994; AKMAN e OZKAN, 1993; entre outros). SILVA FILHO (1994) concluiu que a adição de sílica ativa aumenta a resistência ao ataque por sulfato, para relações a/c abaixo de 0,67. Porém, nem todas as pozolanas contribuem para esta melhoria, pois devem conter um baixo teor de óxido de cálcio. IRASSAR et al. (1988), utilizando cinza volante de baixo teor de óxido de cálcio no

concreto, concluíram que aumenta significativamente a resistência ao ataque por sulfatos. Por outro lado, as cinzas volantes classe C (com teor de CaO entre 10% e 30%) diminuem a resistência ao ataque por sulfato (NEVILLE, 1997).

SILVEIRA (1996) constatou que a adição de 10% de cinza de casca de arroz melhora o desempenho do concreto frente ao ataque por sulfatos. Nos seus experimentos foi verificado que os corpos-de-prova de concreto com adição de cinza de casca de arroz, imersos em solução com 5% de NaSO_4 , apresentaram resistência à tração por flexão até 28% superior aos de referência.

BRETANHA (2000) utilizou adição de 5 e 10% de cinza de casca de arroz no concreto e constatou que houve um aumento significativo na resistência ao ataque por sulfatos em relação ao concreto sem adição.

Cimentos Portland de alto-forno contendo mais de 70% de escória, cimentos Portland pozzolânicos contendo pelo menos 25% de pozolana, e cimento com alto teor de alumina melhoram o desempenho do concreto frente ao ataque por sulfatos (MEHTA e MONTEIRO, 1994).

BATTAGIN e ESPER, citados por MARCIANO (1993), colocam que cimentos com escória de alto-forno possuem alta resistência ao sulfato por apresentar baixo teor de C_3A e pequena liberação de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Além disso, a baixa permeabilidade da pasta diminui a difusividade iônica dos sulfatos.

Dosagem e cura do concreto

A permeabilidade do concreto é um parâmetro importante para o controle do ataque por sulfatos. Segundo MEHTA e MONTEIRO (1994), o consumo de cimento e a relação *a/c* influenciam muito mais na resistência ao ataque por sulfato do que o teor de C_3A . Portanto, é fundamental especificar a relação *a/c* e o consumo mínimo de cimento para se obter um concreto compacto. Quanto maior a relação *a/c*, menor a resistência ao ataque.

A cura é outro fator que pode influenciar na resistência ao sulfato. Independentemente do concreto ser produzido com cimento resistente a sulfatos ou com cimento Portland comum, a cura eficiente pode aumentar a resistência ao ataque devido a menor possibilidade de fissuração e uma maior densificação da matriz.

Concentração da solução agressiva

Quanto maior for a quantidade de sulfatos dissolvidos na solução, maior será o nível de agressividade. Porém, existe limite de concentração que é estabelecido pela quantidade de compostos hidratados do concreto disponíveis para reagir. A intensidade do ataque por sulfatos cresce com o aumento da concentração. A rapidez do ataque depende, também, da concentração de sulfato e da velocidade com que é feita a reposição do sulfato removido pela reação com os compostos do cimento.

Temperatura da solução

A temperatura da solução, embora muitas vezes negligenciada, tem influência no nível de ataque do concreto por sulfatos. Segundo LAWRENCE (1990), estudos realizados comprovam que a expansão do concreto, pelo Ca(OH)_2 , geralmente se reduz com o aumento da temperatura. Isso pode ser explicado devido, provavelmente, ao maior poder de dissolução da água.

4.2.2.3.3.2 Métodos de ensaio

Como a ação da natureza, no que se refere ao ataque por sulfatos ao concreto, é lenta, muitos pesquisadores têm desenvolvido ensaios acelerados para estudar este fenômeno. Entretanto existem críticas a cada um deles. A ASTM, em todos os seus métodos (C 1012/89; C 452/89), prescreve que os ensaios sejam feitos com argamassa, uma vez que leva muito mais em consideração a resistência química do cimento do que a estrutura física da pasta de cimento endurecida nos concretos. Outro aspecto relevante, destacado por KAYYALI (1989), é que nas argamassas não existem as interfaces pasta/agregado gráudo, que são tão vulneráveis à degradação.

De maneira geral, nos trabalhos de pesquisa a respeito do ataque por sulfatos são avaliados os seguintes parâmetros: variação das resistências mecânicas, variações dimensionais, variação de massa, alterações na estrutura dos poros, alterações no módulo de elasticidade dinâmico e no aspecto visual. São também realizados exames de microscopia eletrônica e difração de raio X para se obter informações adicionais (BRETANHA, 2000; TOUTANJI e EL-KORCHI, 1995; TALERO et al., 1994; MARCIANO, 1993; HARRISON, 1990).

Dentre os diversos métodos para avaliar a resistência ao ataque dos sulfatos estão: LE CHATELIER - ANSTETT com modificações sugeridas por BLONDIAU; ASTM C452/68; MEHTA TEST e o de KOCH e STEINEGGER.

O método de LE CHATELIER - ANSTETT -BLONDIAU (JASPERS, citado por DJANIKIAN, 1980) incorpora 50%, em massa, de sulfato de cálcio ao cimento, e mede o aumento no diâmetro de corpos-de-prova da pasta (diâmetro de 80mm e altura de 30mm) aos 28 e 90 dias. O aumento máximo permitido é 1,25%, sem que haja fissuras.

Pelo método ASTM C 452 (1989), incorpora-se o sulfato de cálcio ao cimento anidro e se mede o alongamento dos corpos-de-prova prismáticos (25x25x285) mm, moldados com argamassa no traço 1:2,75 e relação a/c 0,485. Os prismas, após a desmoldagem, são curados em água a 23 °C até 14 dias de idade, quando são medidos. A expansão máxima admissível é de 0,04%.

O método ASTM C 1012 (1987) estabelece a avaliação através da produção de prismas (25x25x285) mm de argamassa, cujo traço é 1:2,75 e relação a/c 0,485. Os prismas são curados em água, até a argamassa atingir resistência à compressão de 20 MPa (determinada em corpos-de-prova cúbicos, com a mesma idade). Após esta data os prismas são colocados numa solução com 5% de sulfato de sódio e pH entre 6 e 8. São medidas as variações dimensionais em diversas idades, chegando até 12 meses.

O MEHTA TEST (MEHTA e GJORV, 1974) utiliza corpos-de-prova cúbicos de pastas com relação a/c igual a 0,5, colocados em solução de sulfato de sódio a 4%. Neste método a avaliação é feita através da comparação da média de resistência à compressão de 8 corpos-de-prova após cura em água com outros expostos à solução de NaSO₄. Considera-se o cimento como sendo resistente ao ataque de sulfato se a queda de resistência, aos 28 dias de imersão, for inferior a 20%.

Pelo método de KOCH e STEINEGGER (1960), são confeccionados prismas de argamassa de 1x1x16 cm e imersos em solução agressiva. A resistência ao ataque por sulfatos é determinada por comparação entre as resistências médias à tração na flexão, dos corpos-de-prova imersos em solução agressiva e dos corpos-de-prova imersos em água destilada. As resistências são determinadas em intervalos de 21, 35, 56 e 120 dias.

JASPERS, citado por DJANIKIAN (1980), realizou um estudo comparativo entre estes métodos e concluiu que o de KOCH e STEINEGGER é o que mais se aproxima da prática, além de fazer uso de uma solução agressiva qualquer, sem se prender ao sulfato de sódio. Ele sugere que seja feita a neutralização da solução agressiva, para que as mesmas condições sejam mantidas durante todo o ensaio.

Os parâmetros de resistências expressam melhor o comportamento do concreto frente ao ataque por sulfato, do que os de expansão, uma vez que a resistência é mais sensível à fissuração/expansão. De acordo com MEHTA e GJÖRV (1974), a resistência à tração por flexão expressa melhor a susceptibilidade do ataque do concreto por agentes deletérios do que a resistência à compressão.

COHEN e MATHER (1991) demonstraram que os resultados de ensaios de ataque por sulfato em pasta não podem ser diretamente correlacionados com o concreto, devido ao efeito da zona de transição pasta-agregado.

Os ensaios de resistência a sulfatos podem ser realizados em concretos desde que em períodos maiores de agressão. SILVA FILHO (1994) propõe um período superior a 180 dias. Entretanto, outros pesquisadores adotaram períodos menores, como JOSHI, citado por SILVEIRA (1996), que adotou 120 dias. SILVEIRA (1996) realizou ensaios de resistência a sulfatos em corpos-de-prova de argamassa e de concreto, com base nas metodologias propostas por KOCH e STEINEGGER (1960) e IRASSAR (1990). Os corpos-de-prova de concreto tinham dimensões 4x4x16 cm e foram imersos durante 148 dias numa solução de sulfato de sódio a 5%. Os ensaios em concreto apresentaram boa correlação com os realizados em argamassa.

BRETANHA (2000) realizou os seus ensaios em concreto para avaliar a influência da adição de cinza de casca de arroz, e de diferentes tipos de cimento, quanto à resistência ao ataque por sulfato de sódio. O método adotado foi o de KOCH e STEINEGGER. Foram avaliadas a expansão linear, perda de massa e resistência à tração na flexão de corpos-de-prova de concreto imersos em solução com 5% de Na_2SO_4 , durante 180 dias. Os resultados dos ensaios mostraram que a resistência à flexão foi o parâmetro que permitiu uma análise mais conclusiva. De acordo com os resultados, o cimento pozolânico foi o que apresentou maior resistência ao ataque por sulfatos.

O Canadian Metallurgical Research Institute-CANMET realizou ensaios de ataque por sulfatos em prismas de concreto, para avaliar a influência da adição de cinza volante no concreto. Após 28 dias de cura, os corpos-de-prova foram imersos em solução com 5% de Na_2SO_4 , durante 7 anos. Não houve expansão nos corpos-de-prova de concreto com adição de cinza volante (BILODEAU e MALHOTRA, 2000).

Para avaliar a resistência do concreto com adição de escória de cobre frente ao ataque por sulfato, foi adotada a metodologia de KOCH e STEINEGGER (1960), adaptada por IRASSAR (1990).

Não foi realizado o ensaio de ataque por sulfato no estudo da utilização de escória de cobre como agregado miúdo para concreto.

4.2.3 Resumo dos ensaios para avaliar a escória de cobre como adição e como agregado miúdo para concreto

O resumo dos ensaios que serão realizados no estudo da utilização da escória de cobre como adição e como agregado miúdo para concreto, está apresentado nos fluxogramas da Figura 14 e da Figura 15, respectivamente. A apresentação e análise dos resultados serão tratados nos capítulos 5 e 6.

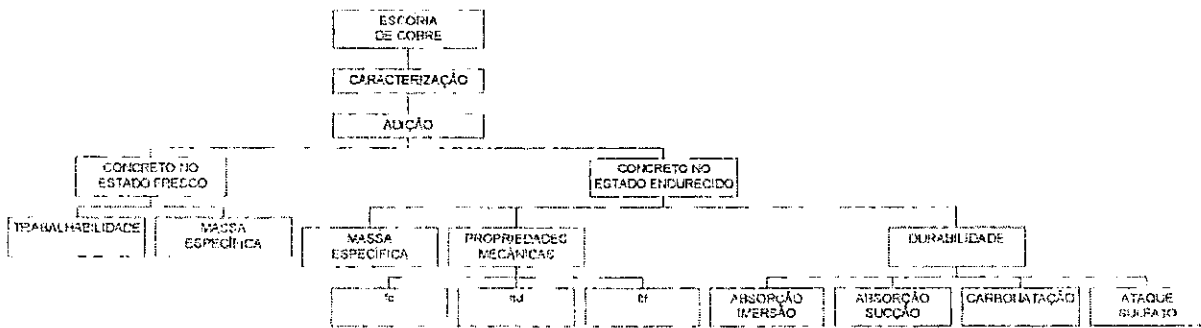


Figura 14 Fluxograma dos ensaios realizados no estudo da utilização de escória de cobre como adição

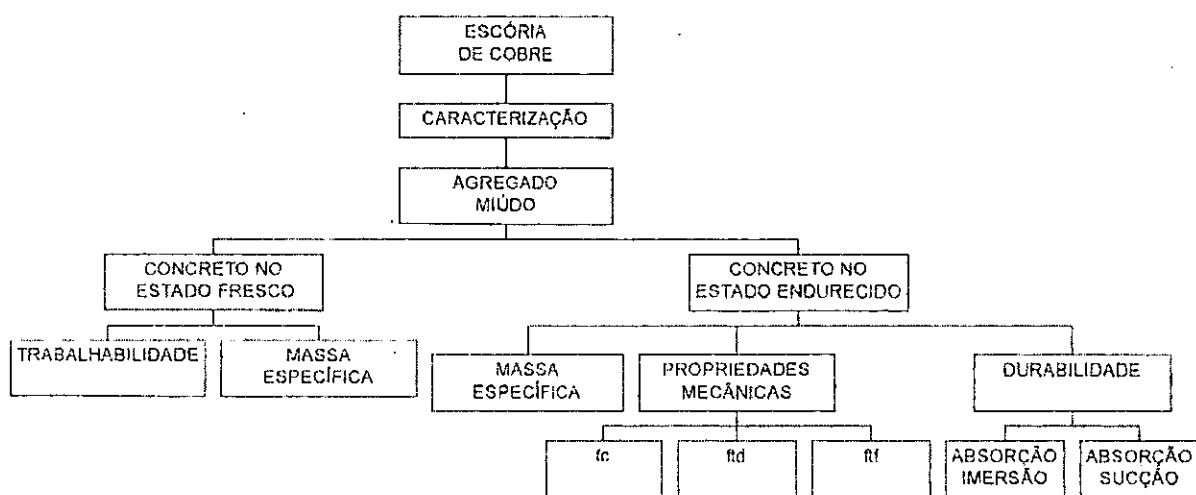


Figura 15 Fluxograma dos ensaios realizados no estudo da utilização de escória de cobre como agregado miúdo

5 ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO AO CONCRETO, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta pesquisa a influência da adição de escória de cobre no concreto foi avaliada a partir da determinação de propriedades no estado fresco e endurecido, que serão apresentadas a seguir.

Os resultados dos ensaios foram analisados com base na análise estatística, para respaldar as conclusões obtidas. A análise foi feita para cada tipo de ensaio, com o objetivo de comprovar estatisticamente a influência das variáveis investigadas, bem como a existência de possíveis interações entre estas variáveis. Foi verificada a significância estatística do efeito de cada uma das variáveis, através da análise de variância (ANOVA). Esta técnica permite comparar grupos de observações, através da comparação da variabilidade das médias entre grupos e a variabilidade das observações dentro de cada grupo (NANNI e RIBEIRO, 1992). O efeito de um determinado fator sobre uma variável de resposta analisada é determinado através de um teste de comparação entre valores calculados ($F_{\text{calculado}}$) e os tabelados (F_{tabelado}) de uma função de distribuição de probabilidade de Fischer. Os valores de (F_{tabelado}) são estabelecidos para um determinado nível de significância. A hipótese que um determinado fator influencia significativamente nos resultados é confirmada se ($F_{\text{calculado}}$) for maior do que (F_{tabelado}). O nível de significância adotado nas análises foi de 5%, que é comumente utilizado na área de engenharia civil.

A ANOVA foi realizada através do *software statistica*.

5.1 AMOSTRA DA ESCÓRIA DE COBRE

A escória utilizada para realização de todos os ensaios foi retirada da amostra total, conforme descrito no item 4.1.1.

5.2 PRODUÇÃO DE CONCRETO

Uma vez confirmada a atividade pozolânica da escória, item 4.1.4, partiu-se para avaliar o seu desempenho como adição, na produção de concreto, conforme apresentado a seguir.

5.2.1 Materiais

Os materiais utilizados na produção do concreto são provenientes da região de Porto Alegre, com exceção da escória de cobre, utilizada como adição, que é proveniente da Bahia.

5.2.1.1 Cimento

Foi utilizado cimento Portland Comum (CPI S), classe 32, já que este tipo de cimento apresenta no máximo 5% de adição. Assim a influência dos possíveis efeitos filler e pozolânico da escória de cobre foram preservados. As características do cimento empregado estão apresentadas na Tabela 18, de acordo com os dados fornecidos pelo fabricante.

Tabela 18 Características do cimento CP I S 32

Compostos	Teor (%)
SiO ₂	20,12
Fe ₂ O ₃	2,54
CaO	61,24
MgO	5,13
Al ₂ O ₃	4,50
SO ₃	2,44
Perda ao Fogo	3,23
CaO Livre	1,67
Res. Insolúvel	0,59
C ₃ A	7,64
Eq. Alc.	0,74
Massa específica (g/cm ³)	3,119
Finura – peneira nº 200 (%)	1,60
Area específica (m ² /kg)	307,21
Tempo de início de pega	3h 27min
Tempo de fim de pega	5h 04min
Resist. Comp. 1 dia (MPa)	13,6
Resist. Comp. 3 dias (MPa)	26,9
Resist. Comp. 7 dias (MPa)	32,0
Resist. Comp. 28 dias (MPa)	38,7

5.2.1.2 Agregado miúdo

Trata-se de uma areia quartzosa, procedente do Rio Jacuí/RS, cujas características estão apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19 Distribuição granulométrica e características físicas da areia

Abertura Peneira (mm)	% Retida Acumulada
4,8	0
2,4	5
1,2	17
0,6	41
0,3	83
0,15	99
< 0,15	100
Dimensão máxima característica (mm)	2,4
Módulo de finura	2,45
Massa específica (g/cm ³)	2,624
Massa unitária no estado solto (g/cm ³)	1,51

5.2.1.3 Agregado graúdo

O agregado graúdo utilizado foi de origem basáltica, classificado de acordo com a sua granulometria como sendo brita 1, com dimensão máxima característica de 25 mm (NBR 7211, 1983). A distribuição granulométrica, bem como suas características físicas, estão apresentadas na Tabela 20.

Tabela 20 Distribuição granulométrica e características físicas do agregado graúdo

Abertura Peneira (mm)	% Retida Acumulada
25	0
19,0	8
12,5	57
9,5	82
6,3	96
4,8	99
< 4,8	100
Dimensão máxima característica (mm)	25
Módulo de finura	6,89
Massa específica (g/cm ³)	3,060
Massa unitária no estado solto (g/cm ³)	1,50

5.2.1.4 Água

A água utilizada foi proveniente da rede de abastecimento local.

5.2.1.5 Adição

Foi utilizada como adição, escória de cobre, moída em moinho de bolas horizontal, em jarros com capacidade de 1000 ml, cujas características foram apresentadas no capítulo 4.

5.2.1.5.1 Determinação do tempo de moagem

O tempo de moagem foi definido com base no tamanho médio dos grãos e nos resultados de resistência à compressão de corpos-de-prova de argamassas produzidos com adição de 20% de escória de cobre. Foram escolhidos 4 diferentes tempos de moagem (40, 60, 80 e 100 minutos). Para cada tempo de moagem, foi determinada a granulometria a laser da escória moída. Na Tabela 21 estão apresentados os tamanhos médios dos grãos de escória.

Para verificar a influência do tempo de moagem na resistência das argamassas foram definidos 3 traços, conforme Tabela 21. Estabeleceu-se como consistência padrão para todas as argamassas, 260 ± 10 mm, determinada na *flow table* (NBR 13276, 1990), por ser uma faixa comumente utilizada em pesquisas.

Tabela 21 Tamanho médio dos grãos e traços (em massa) de argamassa para os diferentes tempos de moagem

Tempo de moagem (min)	Tamanho médio dos grãos (μm)	Traços		
40	61,0	1:1,5 a/c 0,35	1:3,0 a/c 0,48	1:4,5 a/c 0,66
60	43,0	1:1,5 a/c 0,35	1:3,0 a/c 0,48	1:4,5 a/c 0,66
80	33,7	1:1,5 a/c 0,36	1:3,0 a/c 0,48	1:4,5 a/c 0,67
100	24,2	1:1,5 a/c 0,36	1:3,0 a/c 0,49	1:4,5 a/c 0,67

Para cada traço de argamassa foram moldados 4 corpos-de-prova 5 x 10 mm, que foram rompidos à compressão axial aos 28 dias, cujos resultados estão apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 Resultados de resistência média à compressão, em MPa, das argamassas com adição de escória de cobre moída em diferentes tempos

Tempo de moagem (min)	Traços		
	1:1,5	1:3,0	1:4,5
40	52,9	33,9	14,5
60	53,9	35,3	16,2
80	56,4	35,9	16,7
100	57,2	37,2	18,6

A influência do tempo de moagem da escória de cobre e do traço na resistência à compressão das argamassas foi verificada através da ANOVA, cujos resultados estão apresentados na Tabela 23.

Tabela 23 Resultados da ANOVA dos tempos de moagem da escória de cobre e do traço na resistência à compressão da argamassa

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – tempo de moagem	3	32,231	3,77	2,60	S
B – traço	2	5763,290	673,49	3,28	S
AB	6	7,760	0,91	2,39	NS
ERRO	36	8,557			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

NS – Não Significativo

A Figura 16 mostra o comportamento das argamassas para os diferentes tempos de moagem com base nos resultados.

Observa-se que o tamanho médio dos grãos diminui com o aumento no tempo de moagem, enquanto que a resistência à compressão axial aumenta. Analisando-se este comportamento, optou-se pelo tempo de moagem da escória de cobre a ser utilizada como adição ao concreto, de 60 minutos. Esta escolha levou em consideração, principalmente, porque com este tempo de moagem o tamanho médio dos grãos é inferior a 45 μm (tamanho referência para atividade pozolânica). Além disso o aumento verificado na resistência à compressão axial das argamassas é muito pequeno e não justificaria o aumento no custo de produção, com maior tempo de moagem.

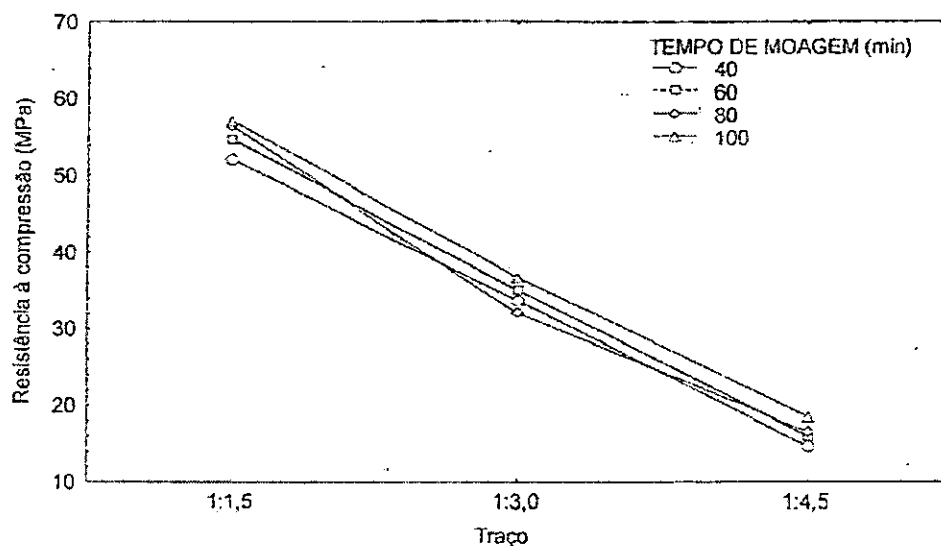


Figura 16 Resultados de resistência à compressão de argamassa com adição de escória de cobre moída em diferentes tempos

Definido o tempo de moagem, foi preparada uma amostra de 40 kg da escória moída e homogeneizada, para utilização nos concretos e realização de todos os ensaios necessários.

5.2.1.5.2 Determinação do teor de adição ao concreto

O teor de escória a ser adicionado ao concreto foi definido a partir de um estudo em argamassa. Foram elaborados três traços de argamassa (pobre, médio, rico) e adicionados teores de escória de cobre variando de 10% em relação à massa do cimento, até o teor em que houve queda de resistência da argamassa. Foi definido como fator de controle a consistência da argamassa de 260 ± 10 mm, medida através do "flow table". Foram moldados 4 corpos-de-prova para cada traço, que foram rompidos com idade de 28 dias. Na Tabela 24 e na Tabela 25 estão apresentados os traços de argamassa e os resultados de resistência média à compressão axial, respectivamente.

Tabela 24 Traços (em massa) de argamassa para os diferentes teores de adição de escória de cobre

Teores de adição de escória	Traços		
0	1:1,5 a/c 0,31	1:3,0 a/c 0,45	1:4,5 a/c 0,66
10	1:1,5 a/c 0,33	1:3,0 a/c 0,46	1:4,5 a/c 0,63
20	1:1,5 a/c 0,34	1:3,0 a/c 0,47	1:4,5 a/c 0,64
30	1:1,5 a/c 0,36	1:3,0 a/c 0,48	1:4,5 a/c 0,66

Tabela 25 Resultados de resistência média à compressão das argamassas com adição de escória de cobre moída em diferentes tempos

Teores de adição de escória	Traços		
	1:1,5	1:3,0	1:4,5
0	65,0	32,7	21,6
10	65,0	42,0	23,3
20	66,4	47,8	28,1
30	60,8	43,2	25,5

A Figura 17 mostra as curvas de resistência média à compressão das argamassas.

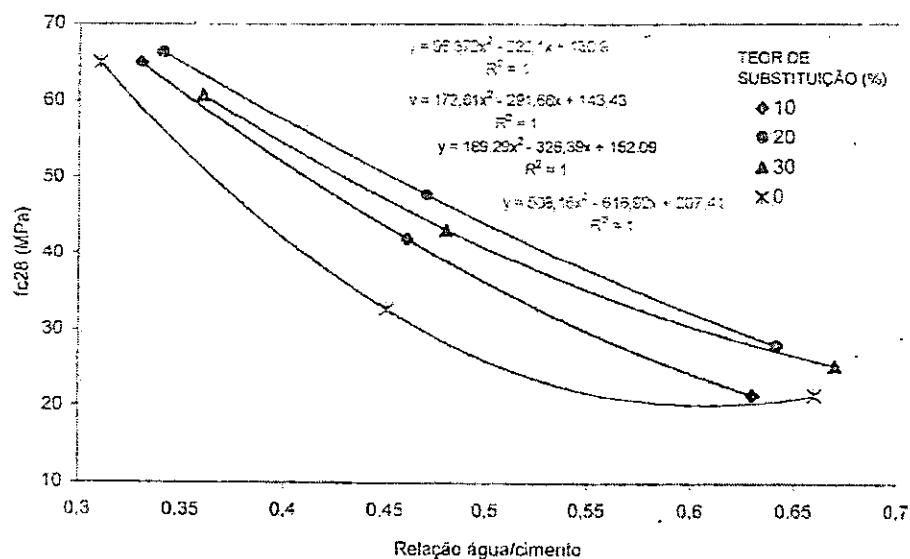


Figura 17 Resultados de resistência à compressão das argamassas com diferentes teores de adição de escória de cobre.

Para verificar se é significativa a influência do teor de adição de escória em diferentes traços, nos resultados de resistência à compressão das argamassas, foi realizado a ANOVA. Os resultados estão apresentados na Tabela 26. Foi verificado, também, se há interação entre estas variáveis.

Tabela 26 Resultados da ANOVA do teor de adição de escória nas argamassas

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de Adição	3	117,301	26,98	2,60	S
B – traço	2	6335,009	1456,86	3,28	S
AB	6	49,135	11,30	2,39	S
ERRO	36	4,348403			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

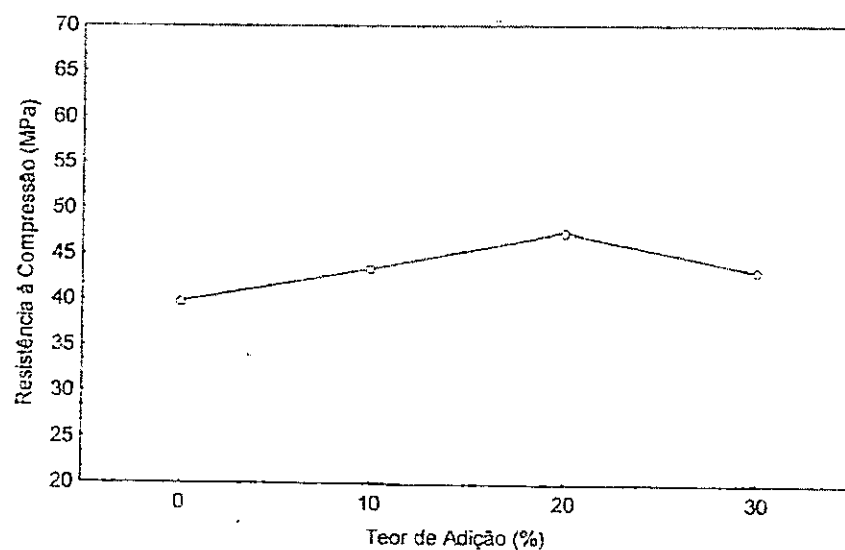
Fcalculado – Valor calculado de F

F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

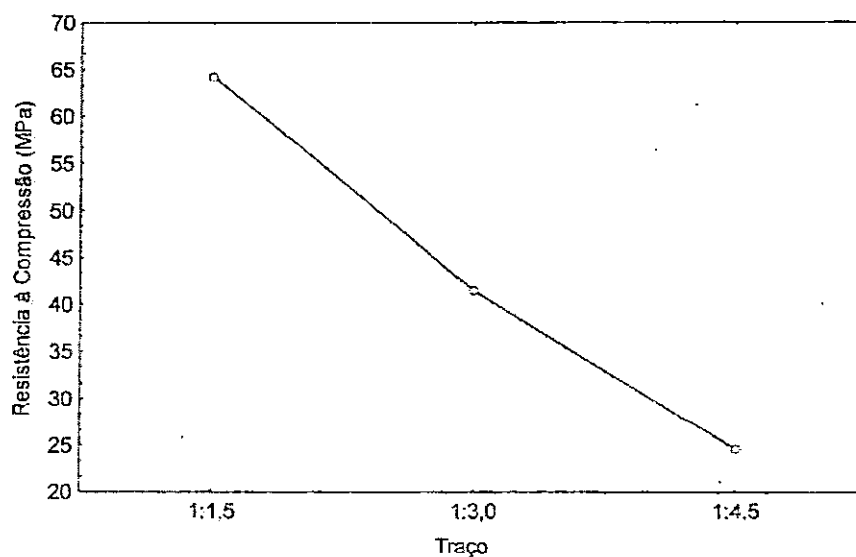
S – Significativo

NS – Não Significativo

A Figura 18 (a) e (b) mostra o comportamento das argamassas quanto à resistência à compressão, com relação ao teor de adição da escória de cobre e ao traço das argamassas, respectivamente. Na Figura 19 é apresentado o comportamento da interação entre as variáveis.



(a)



(b)

Figura 18 Comportamento das argamassas em função da resistência à compressão axial: (a) com o teor de adição de escória; (b) com o traço.

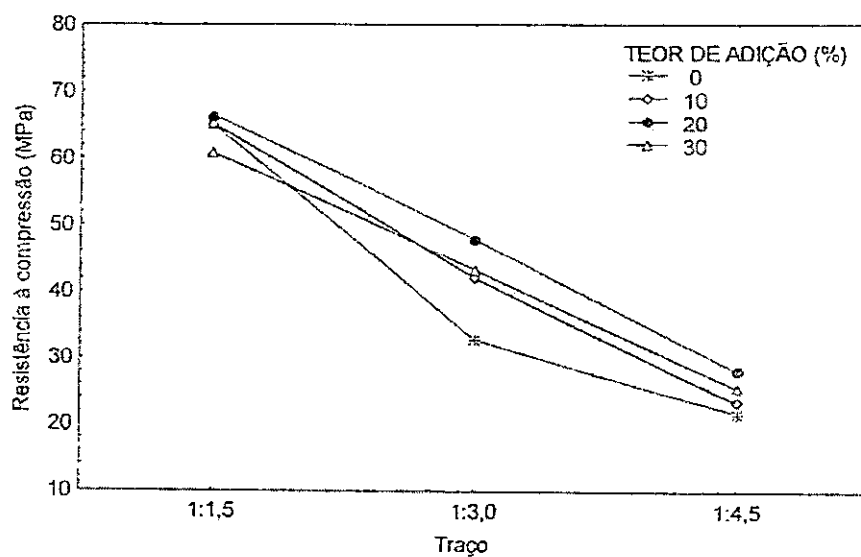


Figura 19 Resistência à compressão em função da interação entre o teor de adição e o traço da argamassa

Os resultados mostram que há uma influência significativa do teor de adição e do traço da argamassa na resistência à compressão. Observa-se, também, que há interação entre estas duas variáveis.

Com base nestes resultados, foi adotado o teor de 20% de adição de escória de cobre ao concreto, por apresentar um melhor desempenho quanto à resistência à compressão em relação aos outros teores. A resistência média da argamassa chega a aumentar em 45% (traço 1:3,0), em relação à argamassa sem adição.

5.2.2 Dosagem dos concretos

Os traços foram determinados levando em consideração três diferentes relações água/cimento (0,40; 0,50 e 0,60) para o concreto de referência, dentro da faixa mais usual. A metodologia utilizada para dosagem foi a do IPT/EPUSP (HELENE e TERZIAN, 1992). Como fator de controle adotou-se a trabalhabilidade de 70 ± 10 mm, medida através do ensaio de abatimento, NBR 7223 (1992), para todos os traços, inclusive aqueles em que se utilizou adição de escória de cobre. O teor de argamassa seca foi de 49% para os concretos de referência e de 50% para os demais.

Os traços, em massa, empregados estão apresentados na Tabela 27.

Tabela 27 Traços em massa utilizados para produção dos concretos

Mistura	água/ cimento	Cimento	Escória de cobre	Agregado miúdo	Agregado graúdo	Consumo cimento (kg/m ³)
Referência	0,40	1	-	1,363	2,459	480
	0,50			2,039	3,164	372
	0,60			2,716	3,867	304
Com Escória	0,41	1	0,20	1,363	2,459	468
	0,50			2,039	3,164	365
	0,60			2,716	3,867	299

Foi adotado o teor de 2% de ar no concreto para o cálculo do consumo de cimento

As misturas foram realizadas numa betoneira de eixo vertical.

Os materiais foram colocados com a betoneira em movimento, obedecendo a seguinte ordem:

- 100% da brita + 20% da água;
- 100% do cimento + 50% da água;
- 100% da escória + 30% da água;
- 100% da areia.

O processo de mistura durou 3 minutos, quando então foram determinadas as propriedades do concreto no estado fresco.

Com os resultados de resistência à compressão axial aos 28 dias, foi elaborado o diagrama de dosagem dos concretos, o qual está apresentado na Figura 20.

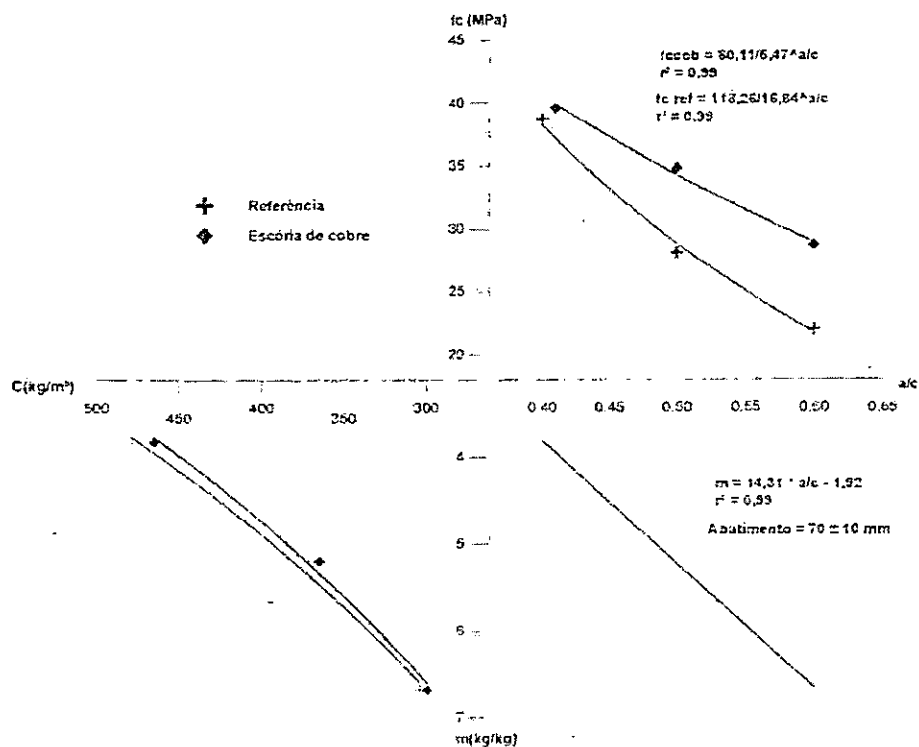


Figura 20 Diagrama de dosagem dos concretos

5.3 DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO NO ESTADO FRESCO

Devido às características físicas e químicas, a escória de cobre pode influenciar nas propriedades do concreto tanto no estado fresco quanto no endurecido.

A seguir são apresentados os resultados dos ensaios de determinação da trabalhabilidade e massa específica dos concretos produzidos.

5.3.1 Trabalhabilidade

A trabalhabilidade foi controlada através do ensaio de abatimento, *slump test* NBR 7223, 1992. O abatimento foi considerado como um fator de controle no concreto e fixado na faixa de 70 ± 10 mm. Os resultados dos ensaios de abatimento estão apresentados na Tabela 28.

Tabela 28 Abatimentos obtidos nos traços dos concretos

Mistura	Água/cimento	Abatimento (mm)
Referência	0,40	75
	0,50	80
	0,60	70
(20%) Escória de cobre	0,41	80
	0,50	75
	0,60	60

Esperava-se que a adição de escória de cobre aumentasse a fluidez do concreto, devido à forma das suas partículas serem bastante esféricas e a superfície ser lisa. Entretanto, não houve influência.

5.3.2 Massa específica

Considerando que a massa específica da escória de cobre é bastante elevada ($3,87 \text{ kg/dm}^3$), avaliou-se a sua influência na massa específica do concreto fresco.

A Tabela 29 apresenta os resultados da massa específica, para todas as misturas, determinada de acordo com a NBR 9833 (1987).

Tabela 29 Massa específica do concreto no estado fresco

Mistura	água/cimento	Massa específica (kg/dm^3)
Referência	0,40	2,590
	0,50	2,570
	0,60	2,510
(20%) Escória de cobre	0,41	2,620
	0,50	2,600
	0,60	2,540

Análise dos Resultados

A análise de variância, apresentada na Tabela 30, permite avaliar se existe influência do teor de adição e da relação *a/c* na massa específica do concreto fresco e se há alguma interação entre estes fatores.

Tabela 30 Resultados da ANOVA da influência teor de adição de escória de cobre na massa específica dos concretos no estado fresco.

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	0,002670	159,4080	5,99	S
B – a/c	2	0,006920	413,1393	5,14	S
AB	2	0,000000	0,0050	5,14	NS
ERRO	6	0			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

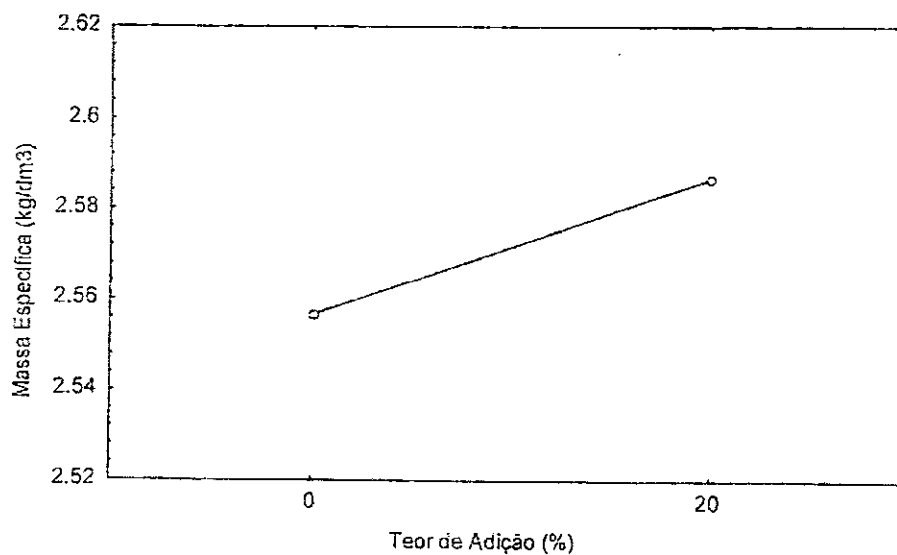
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

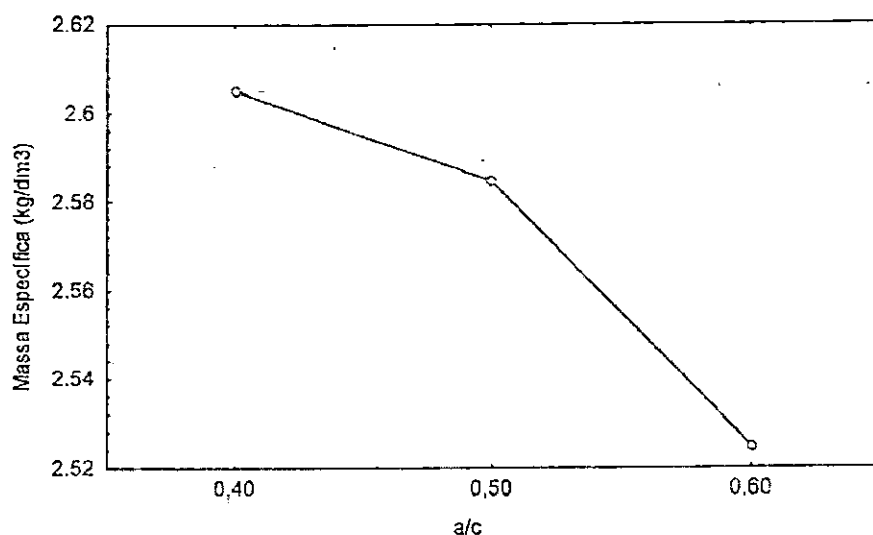
NS – Não Significativo

Pode-se observar que há influência significativa do teor de adição e da relação a/c na massa específica do concreto fresco. Por outro lado, não há interação entre estas variáveis.

A Figura 21 (a) e (b) mostra o comportamento dos concretos, quanto à massa específica, para os diferentes teores de adição e relação a/c.



(a)



(b)

Figura 21 Comportamento dos concretos no estado fresco, com relação à sua massa específica para: (a) teor de adição; (b) relação a/c

A massa específica aumenta com a adição de escória, já que esta possui massa específica maior do que os demais componentes do concreto. Este aumento foi pequeno (no máximo 1,2%), embora a ANOVA tenha mostrado que é significativo. Por outro lado, quanto maior a relação a/c, menor é o valor da massa específica. Isso é explicado porque o consumo de cimento e de escória são menores.

5.4 MOLDAGEM, ADENSAMENTO E CURA

Foram moldados corpos-de-prova para os ensaios de resistências à compressão, tração por compressão diametral e tração na flexão, carbonatação, absorção por sucção capilar, absorção por imersão, e ataque por sulfatos, para cada um dos traços. O número de corpos-de-prova variou de acordo com cada tipo de ensaio, conforme apresentado a seguir.

O processo de adensamento foi feito com vibrador de imersão. Após a moldagem, os corpos-de-prova foram cobertos e mantidos no ambiente de laboratório por aproximadamente vinte e quatro horas. Ao serem retirados das formas os corpos-de-prova foram colocados na câmara úmida, com umidade relativa

superior a 95% e temperatura de $(23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C})$, até a data de realização de cada um dos ensaios.

5.5 DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO NO ESTADO ENDURECIDO

O aumento da resistência do concreto normalmente está associado ao aumento da sua durabilidade e, conseqüentemente, da vida útil da construção.

Para avaliar a influência da adição de escória de cobre no concreto no estado endurecido foram realizados ensaios de determinação da massa específica, resistências à compressão axial, tração por compressão diametral, tração na flexão, absorção por sucção capilar, absorção por imersão, carbonatação e de ataque por sulfato.

5.5.1 Massa específica

A massa específica foi determinada, para todas as misturas no estado endurecido, de acordo com a NBR 9778 (1987). A Tabela 31 apresenta os resultados.

Tabela 31 Massa específica do concreto no estado endurecido

Mistura	água/cimento	Massa específica (kg/dm^3)
Referência	0,40	2,519
	0,50	2,478
	0,60	2,456
(20%) Escória de cobre	0,41	2,583
	0,50	2,543
	0,60	2,487

Análise dos Resultados

Para verificar estatisticamente se houve influência do teor de adição e da relação a/c nos resultados de massa específica do concreto no estado endurecido, foi realizada a ANOVA, cujos resultados estão apresentados na Tabela 32.

Tabela 32 Resultados da ANOVA da influência teor de adição de escória de cobre e relação a/c, na massa específica dos concretos no estado endurecido

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	0,008694	223,40	5,99	S
B – a/c	2	0,006401	164,48	5,14	S
AB	2	0,000374	9,62	5,14	S
ERRO	6	0,000051			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

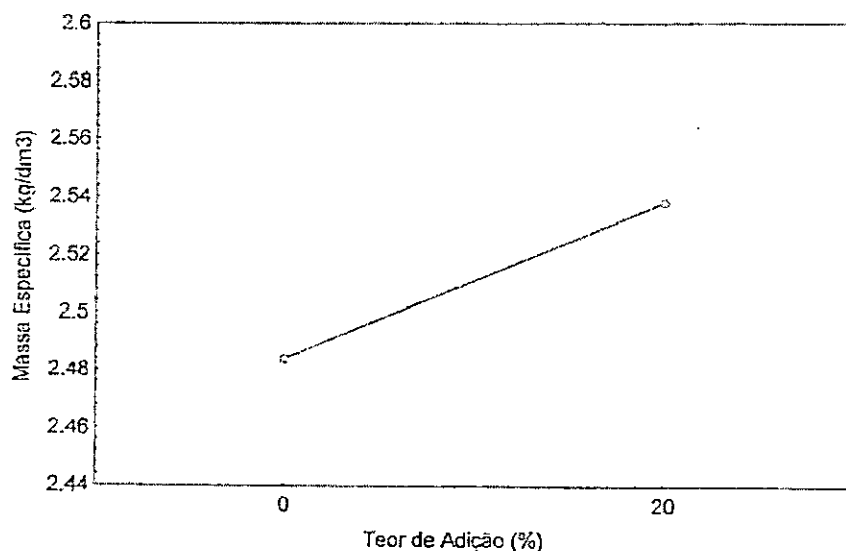
Fcalculado – Valor calculado de F

F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

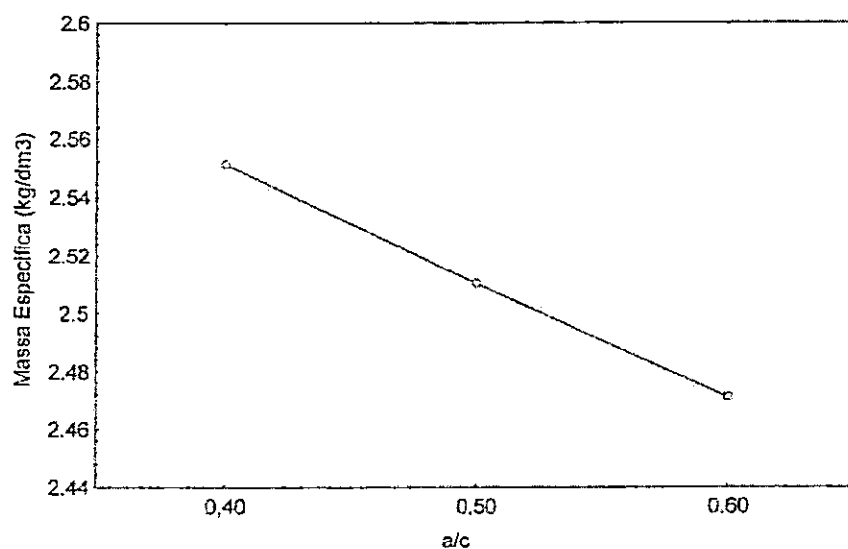
S – Significativo

NS – Não Significativo

A Figura 22 (a) e (b) mostra o comportamento dos concretos no estado endurecido, quanto à sua massa específica, para o teor de adição e relação a/c. Na Figura 23 é apresentado comportamento dos concretos quanto à massa específica, em função da interação entre estes fatores.



(a)



(b)

Figura 22 Comportamento dos concretos no estado endurecido, com relação à sua massa específica: (a) teor de adição; (b) relação a/c.

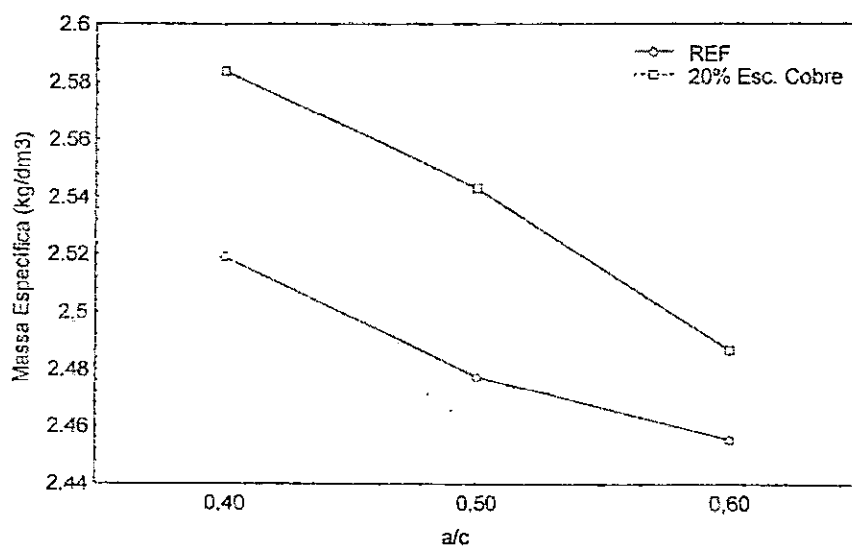


Figura 23 Massa específica do concreto no estado endurecido, em função da interação entre o teor de adição e a relação a/c

Os resultados da ANOVA mostram que há influência significativa do teor de adição e da relação a/c sobre a massa específica do concreto no estado endurecido. Há, também, interação entre estes fatores.

A massa específica aumenta com a adição de escória. Isso é explicado porque como a escória possui massa específica maior do que os demais componentes, provoca aumento na massa específica do concreto. Este efeito pode, também, estar associado ao tamanho e forma dos grãos da escória, que provoca maior densificação da matriz. Por outro lado, quanto maior a relação a/c , menor é o valor da massa específica. Isso ocorre porque o consumo de cimento e de escória são menores para maiores relações a/c .

A diferença entre os valores de massa específica do concreto com adição de escória e sem adição é maior para menores relações a/c , já que o consumo de escória de cobre é maior. No entanto, esta diferença é de no máximo 2,5% (para relação a/c 0,40).

5.5.2 Propriedades mecânicas

Foram realizados ensaios para a determinação da resistência à compressão axial, tração por compressão diametral e tração na flexão, no concreto de referência e no concreto com adição de 20% escória de cobre. Para determinação de cada uma destas propriedades, foram ensaiados 3 corpos-de-prova para cada traço, a cada idade de referência. Foi definido como idade de referência 7, 28 e 91 dias, visando contemplar possível variação da influência da escória nas reações de hidratação, ao longo do tempo.

5.5.2.1 Resistência à compressão axial

Os ensaios de determinação da resistência à compressão do concreto foram realizados de acordo com a NBR 5739 (1994). Os resultados de resistência nas idades de 7, 28 e 91 dias estão apresentados na Tabela 33.

Na Figura 24, Figura 25 e Figura 26 estão apresentados os gráficos de resistência à compressão dos concretos, nas idades de 7, 28 e 91 dias, respectivamente.

Tabela 33 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos

Mistura	a/c	Idade								
		7 dias			28 dias			91 dias		
		fc	fc _m	C.V.	fc	fc _m	C.V.	fc	fc _m	C.V.
Referência	0,40	33,6	32,9	3,51	40,0	38,7	4,31	42,8	43,3	3,84
		31,6			36,8			45,2		
		33,6			39,2			42,0		
	0,50	24,4	24,0	1,67	28,4	28,1	2,96	32,4	32,9	1,86
		24,0			27,2			32,8		
		23,6			28,8			33,6		
	0,60	18,0	18,1	3,37	22,4	22,0	1,82	24,0	24,1	2,53
		17,6			22,0			24,8		
		18,8			21,6			23,6		
20% de Escória de Cobre	0,41	35,6	33,2	7,23	40,0	39,6	1,54	44,0	44,4	2,38
		33,2			39,6			45,6		
		30,8			39,2			43,6		
	0,50	29,2	29,7	9,54	32,4	34,8	6,08	37,2	38,8	3,57
		32,8			36,4			39,6		
		27,2			35,6			39,6		
	0,60	21,2	21,3	2,86	27,6	28,7	3,51	30,0	30,0	2,67
		20,8			28,8			30,8		
		22,0			29,6			29,2		

fc – Resistência à compressão axial (MPa) fcm – Resistência média à compressão axial (MPa)

C.V. – Coeficiente de variação (%)

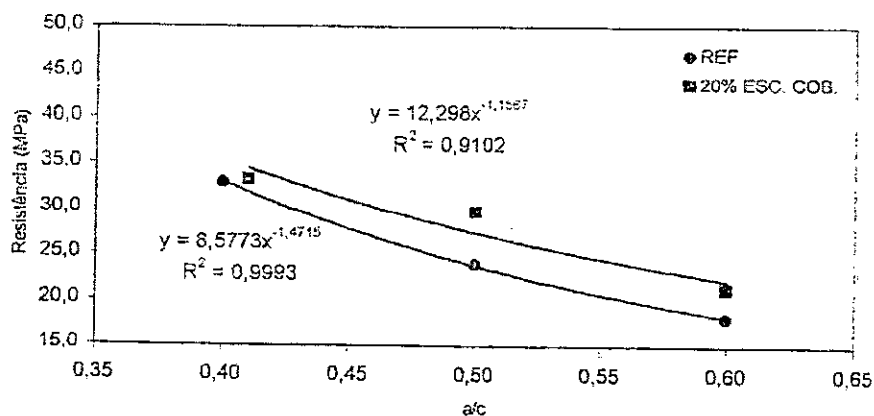


Figura 24 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos aos 7 dias

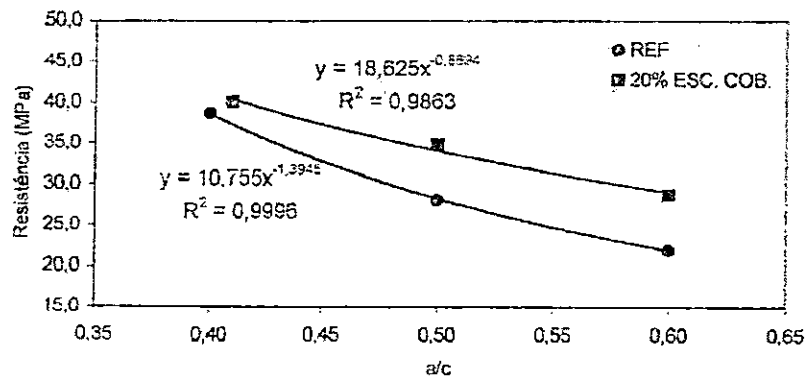


Figura 25 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos aos 28 dias

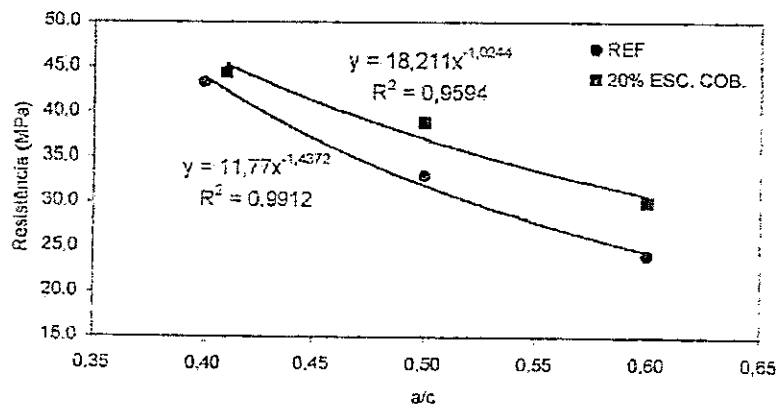


Figura 26 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos aos 91 dias

Análise dos Resultados

Foi verificada a influência do teor de adição de escória, a/c e idade, nos resultados de resistência à compressão dos concretos, através da ANOVA, para os valores individuais. Os resultados desta análise estão apresentados na Tabela 34.

Tabela 34 Resultados da ANOVA para a resistência à compressão axial dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	220,0185	121,09	4,13	S
B – a/c	2	966,5385	531,93	3,28	S
C – Idade	2	373,0896	205,33	3,28	S
AB	2	36,6541	20,17	3,28	S
AC	2	3,4719	1,91	3,28	NS
BC	4	6,2563	3,44	2,66	S
ABC	4	1,0741	0,59	2,66	NS
ERRO	36	1,817037			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

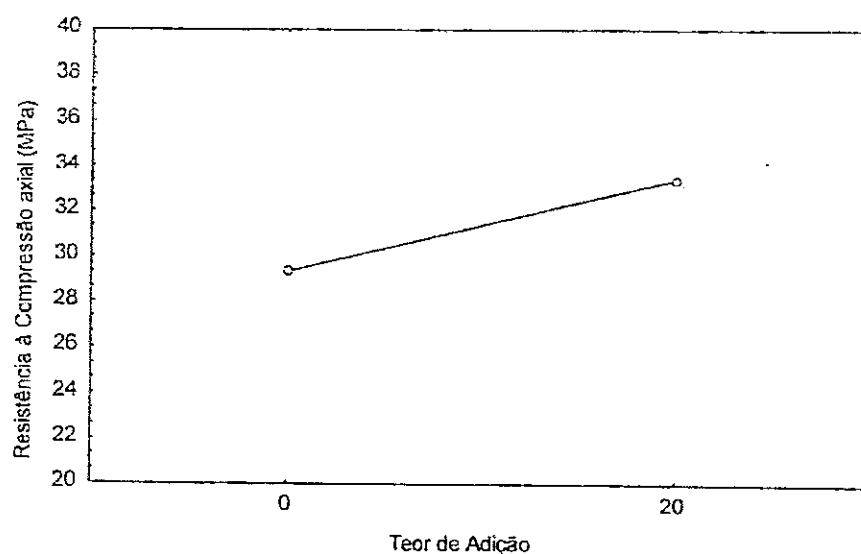
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

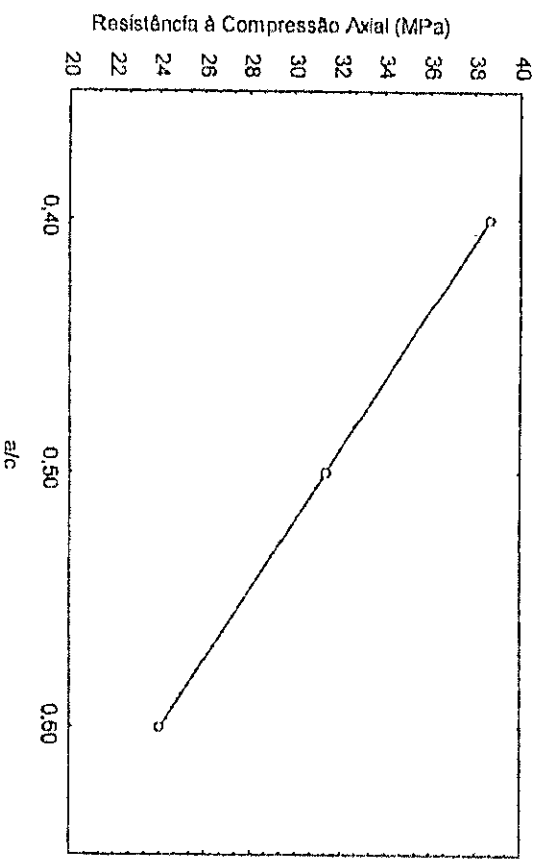
NS – Não Significativo

Os resultados da ANOVA mostram que há influência do teor de adição, da relação a/c e da idade dos concretos na resistência à compressão axial. Pode-se observar que há interação entre o teor de adição e a relação a/c. Existe, também, interação da relação a/c com a idade, embora muito fraca. Por outro lado, não se verifica interação entre o teor de adição e a idade do concreto.

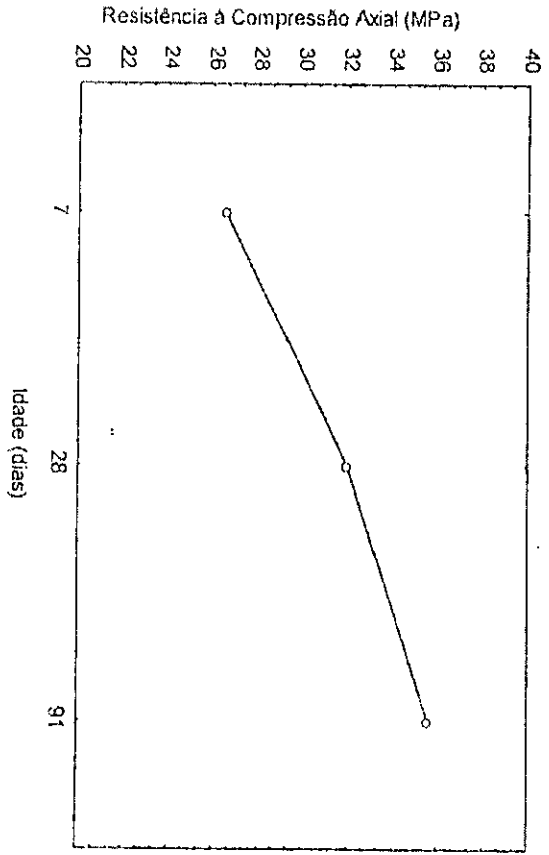
A Figura 27 (a), (b) e (c) mostra o comportamento dos concretos quanto à resistência à compressão axial em função do teor de adição, da relação a/c e da idade do concreto, respectivamente.



(a)



(b)



(c)

Figura 27 Comportamento dos concretos quanto à resistência à compressão em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade

O efeito da adição de escória de cobre na resistência à compressão, em função da relação a/c, pode ser evidenciado no gráfico da Figura 28.

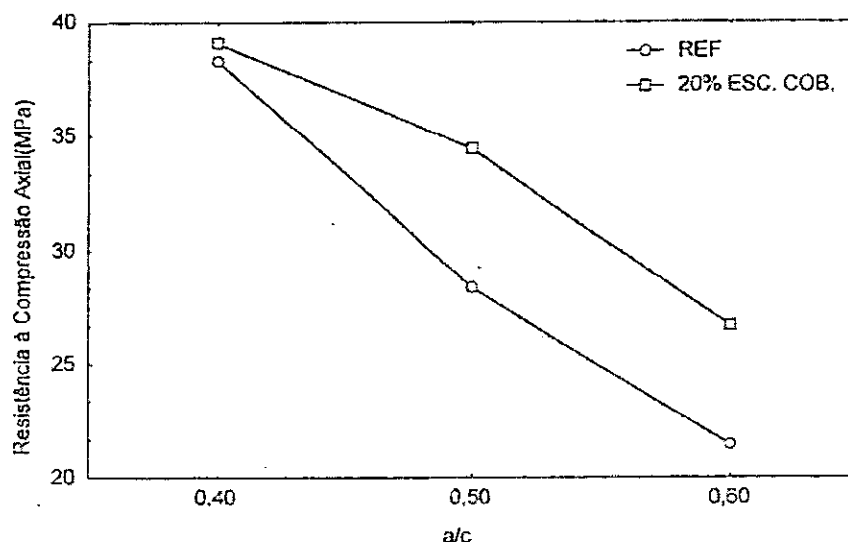


Figura 28 Resistência à compressão axial do concreto em função da interação o teor de adição e a relação a/c

Verifica-se que a resistência à compressão do concreto é sempre maior com a adição de escória de cobre. O aumento na resistência é maior para maiores relações a/c do concreto: para relação a/c de 0,40 a adição de escória aumentou a resistência à compressão em 2,3%, para relação a/c de 0,50 em 23,8% e para relação a/c de 0,60 o acréscimo chegou a 30,4% aos 28 dias. Os concretos com adição de escória apresentaram melhor desempenho, provavelmente, devido a atividade pozolânica apresentada pela escória (87% - Tabela 12), bem como pelo efeito filer, que proporcionaram maior densificação da matriz. O fato de não ser significativa a interação entre o teor de adição e a idade do concreto, indica que o efeito filer pode ter influenciado mais no aumento da resistência. A atividade pozolânica proporciona maior crescimento da resistência do concreto para as maiores idades, fato que não se verificou nos resultados.

ARIÑO e MOBASHER (1999) verificaram, na sua pesquisa, que a substituição de 15% de cimento por escória de cobre aumentou em 8,7% a resistência à compressão axial do concreto, com relação a/c 0,47. Concluiu, ainda, que esta influência foi devida a maior densificação da matriz, tanto pelo efeito filer como a atividade pozolânica da escória.

5.5.2.2 Resistência à tração por compressão diametral

Os ensaios de determinação da resistência à tração por compressão diametral dos concretos foram realizados de acordo com a NBR 7222 (1994). Foram rompidos 3 corpos-de-prova para cada idade (7, 28 e 91 dias). Os resultados estão apresentados na Tabela 35.

Nas Figura 29, Figura 30 e Figura 31 são apresentados os gráficos de resistência à tração por compressão diametral aos 7, 28 e 91 dias, respectivamente.

Tabela 35 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos

Mistura	a/c	Idade								
		7 dias			28 dias			91 dias		
		ftd	ftdm	C.V.	ftd	ftdm	C.V.	ftd	ftdm	C.V.
Referência	0,40	3,10	3,10	9,68	3,80	3,90	6,78	4,15	4,45	6,89
		3,40			4,20			4,50		
		2,80			3,70			4,75		
	0,50	2,65	2,65	5,8	3,25	3,23	6,44	3,45	3,55	4,32
		2,85			3,05			3,75		
		2,50			3,40			3,40		
	0,60	1,85	2,00	10,0	3,00	2,95	7,10	2,90	3,10	6,45
		2,20			3,10			3,30		
		1,95			2,70			3,10		
20% de Escória de Cobre	0,41	3,55	3,90	7,69	4,35	4,40	4,55	4,70	4,90	4,08
		4,15			4,60			4,95		
		4,00			4,25			5,05		
	0,50	3,50	3,15	9,12	4,00	3,80	5,26	4,40	4,45	3,45
		3,00			3,85			4,65		
		3,00			3,55			4,25		
	0,60	2,40	2,45	4,00	3,40	3,20	6,25	3,90	3,70	5,41
		2,40			3,15			3,50		
		2,60			3,05			3,70		

ftd – Resistência à tração por compressão diametral (MPa) C.V. – Coeficiente de variação (%)

ftdm – Resistência média à tração por compressão diametral (MPa)

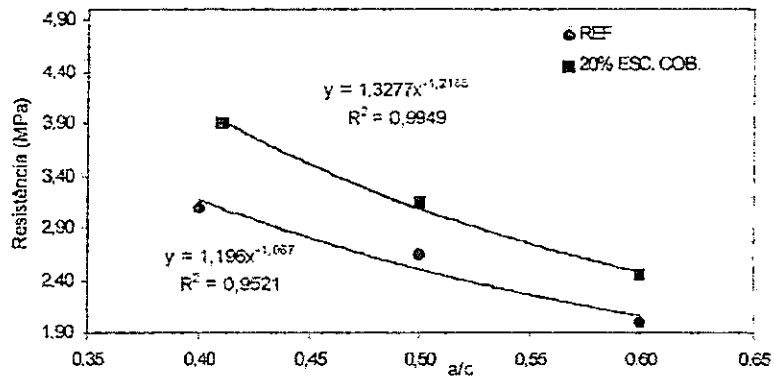


Figura 29 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos aos 7 dias

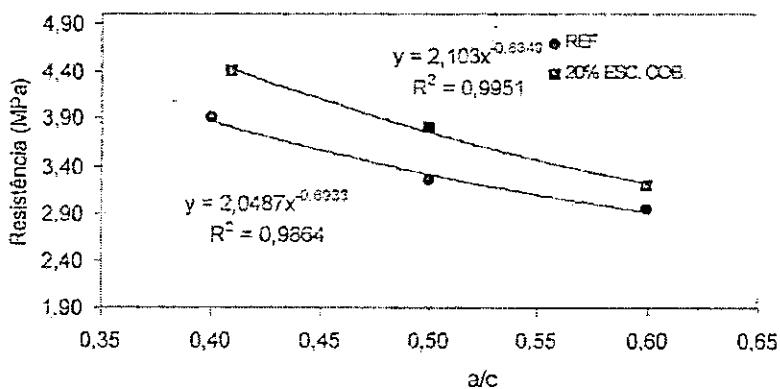


Figura 30 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos aos 28 dias

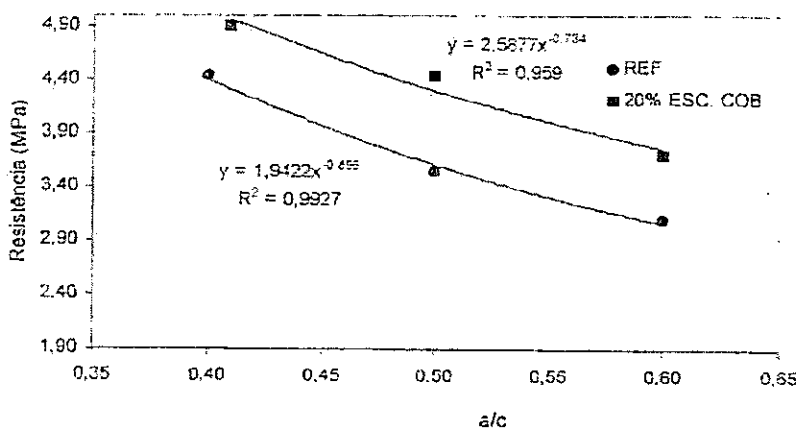


Figura 31 Resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos aos 91 dias

Análise dos Resultados

Para verificar estatisticamente a influência do teor de adição de escória, a/c e idade nos resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos, realizou-se a ANOVA. Na Tabela 36 estão apresentados os resultados.

Tabela 36 Resultados da ANOVA para a resistência à tração por compressão diametral dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de Adição	1	4,1667	79,23	4,13	S
B – a/c	2	6,6668	126,76	3,28	S
C – Idade	2	5,9918	113,93	3,28	S
AB	2	0,0572	1,09	3,28	NS
AC	2	0,0467	0,89	3,28	NS
BC	4	0,0324	0,62	2,66	NS
ABC	4	0,0606	1,15	2,66	NS
ERRO	36	0,052593			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

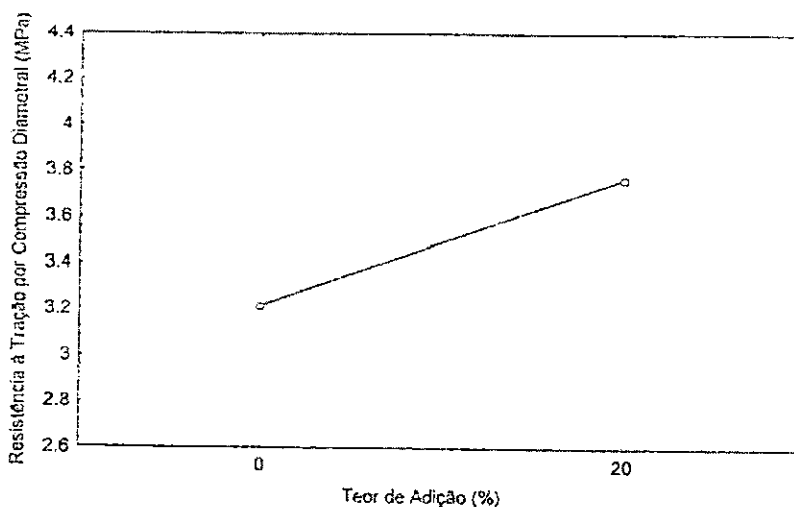
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

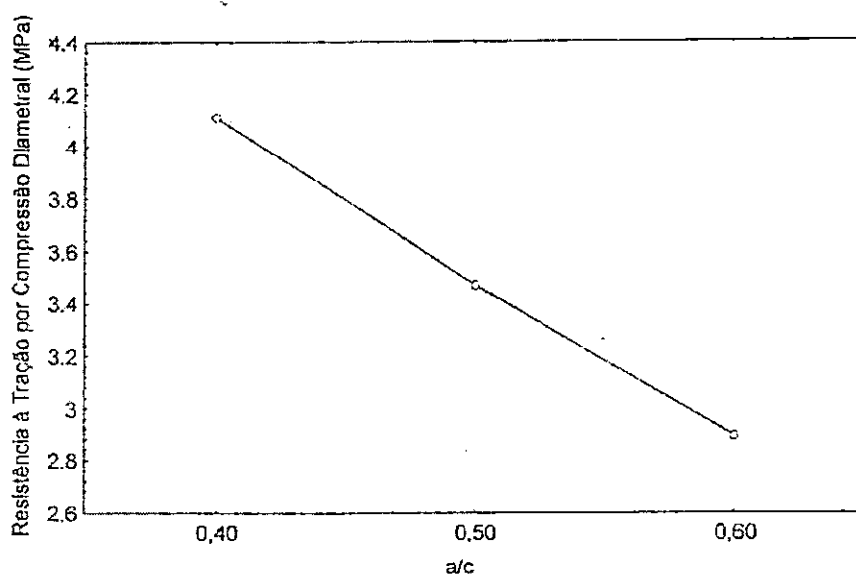
NS – Não Significativo

Com base nos resultados da ANOVA, pode-se dizer que há influência significativa do teor de adição, da relação a/c e da idade dos concretos na resistência à tração por compressão diametral. Não há interação entre as variáveis.

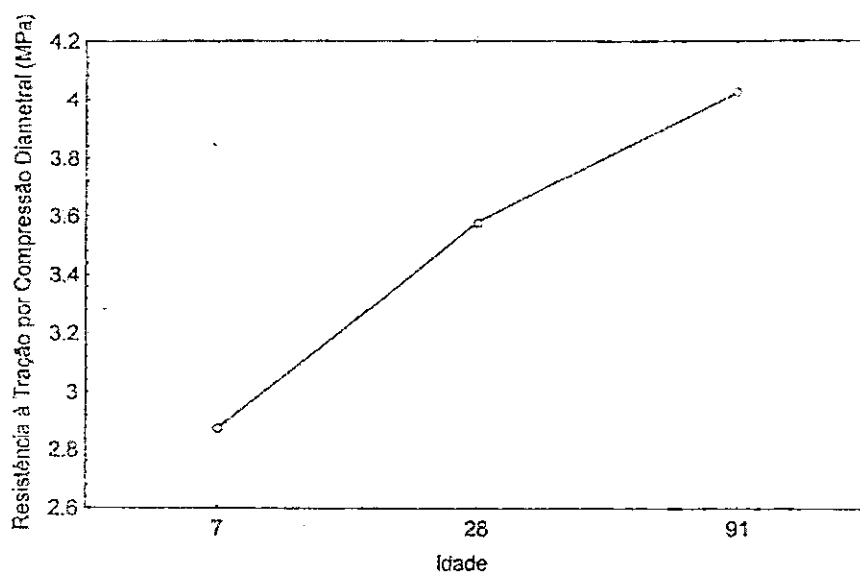
Na Figura 32 (a), (b) e (c) observa-se o comportamento dos concretos, com relação à resistência à tração por compressão diametral, em função do teor de adição de escória de cobre, da relação a/c e da idade, respectivamente.



(a)



(b)



(c)

Figura 32 Comportamento dos concretos quanto à resistência à tração por compressão diametral, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade

A resistência à tração por compressão diametral cresce com a adição de escória de cobre, para todas as relações a/c. O comportamento é o mesmo em todas as idades do concreto, como pode ser observado nas Figura 29, Figura 30 e Figura 31. O aumento da resistência chega a ser de 17,6%. Percebe-se que o aumento que a adição de escória de cobre proporcionou na resistência à tração por

compressão diametral do concreto foi bastante inferior ao proporcionado na resistência à compressão axial. Pode-se observar, ainda, que na resistência à compressão axial, a influência da adição de escória de cobre foi mais evidenciada para as maiores relações a/c , enquanto que na resistência à tração por compressão diametral a influência foi maior para menor relação a/c .

SILVEIRA et al. (1999) verificaram que a adição de 10% de sílica ativa no concreto aumentou a resistência à compressão axial em 50% e a resistência à tração em 49%, para relação $a/(c+s)$ 0,49. Sabe-se que a sílica ativa exerce atividade pozolânica e efeito microfíler no concreto. Entretanto, o efeito da atividade pozolânica é muito mais pronunciado, razão pela qual o aumento nas resistências foi semelhante. Por outro lado, de acordo com MEHTA e MONTEIRO (1994), a influência do efeito filer na resistência à compressão não é proporcional ao aumento na resistência à tração, sendo menor neste último.

A adição de escória de cobre aumentou a resistência à compressão axial em 30,4% e a resistência à tração por compressão diametral em 17,6%. Considerando que a atividade pozolânica deve aumentar a resistência à tração na mesma proporção da resistência à compressão, pode-se dizer que apesar de ter havido influência da atividade pozolânica, o efeito filer da escória de cobre foi o principal responsável pelo aumento da resistência à tração por compressão diametral do concreto. Se a maior contribuição fosse devida à atividade pozolânica, o aumento na resistência à tração por compressão diametral seria próximo ao obtido por compressão axial. Observa-se que, também, não houve interação entre o teor de adição e a idade do concreto, o que reforça a hipótese.

5.5.2.3 Resistência à tração na flexão

Os ensaios de determinação da resistência à tração na flexão foram realizados de acordo com a NBR 12142 (1991). Os resultados de resistência, nas idades de 7 e 28 dias, estão apresentados na Tabela 37.

Nas Figura 33 e Figura 34 estão apresentados os gráficos de resistência à tração na flexão nas idades de 7 e 28 dias, respectivamente.

Tabela 37 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos

Mistura	Idade						
	a/c	7 dias			28 dias		
		ftf	ffm	C.V.	ftf	ffm	C.V.
Referência	0,40	3,86	4,11	6,28	5,03	4,80	4,36
		4,10			4,77		
		4,38			4,61		
	0,50	3,38	3,40	6,16	4,07	4,02	4,14
		3,61			3,83		
		3,20			4,15		
	0,60	2,84	2,97	4,45	3,37	3,37	2,49
		3,10			3,46		
		2,97			3,29		
20% de Escória de cobre	0,41	4,28	4,28	2,74	5,08	5,09	2,57
		4,16			4,96		
		4,40			5,22		
	0,50	3,79	3,94	4,54	4,80	4,69	2,31
		4,14			4,58		
		3,89			4,70		
	0,60	3,38	3,48	3,20	4,15	3,99	3,47
		3,60			3,89		
		3,46			3,94		

ftf – Resistência à axial (MPa)

C.V. – Coeficiente de variação (%)

ffm – Resistência média à compressão axial (MPa)

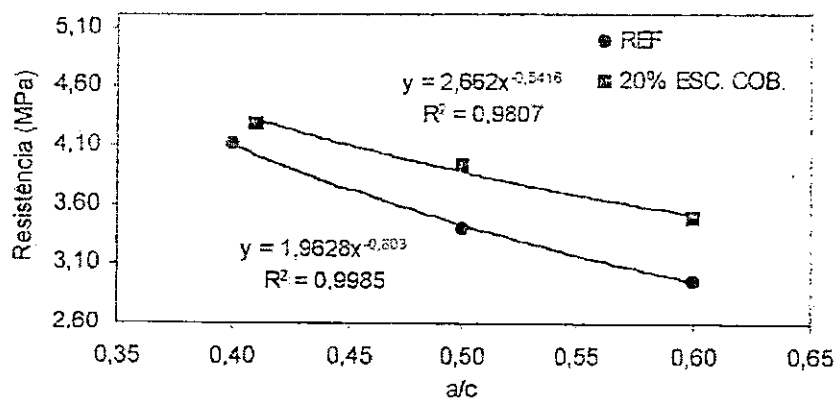


Figura 33 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 7 dias

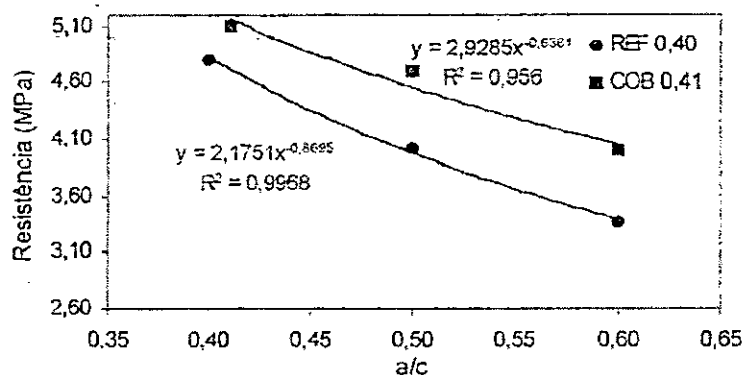


Figura 34 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 28 dias

Análise dos Resultados

Através da ANOVA, foi verificado a influência do teor de adição de escória, a/c e idade nos resultados de resistência à tração na flexão dos concretos, cujos resultados estão apresentados na Tabela 38.

Tabela 38 Resultados da ANOVA para a resistência à tração na flexão dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de Adição	1	138,4544	65,14	4,26	S
B – a/c	2	553,6211	260,46	3,40	S
C – Idade	1	265,6900	125,00	4,26	S
AB	2	25,5411	12,02	3,40	S
AC	1	6,5411	3,10	4,26	NS
BC	2	1,7500	0,82	3,40	NS
ABC	2	1,7411	0,82	3,40	NS
ERRO	24	2,125556			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

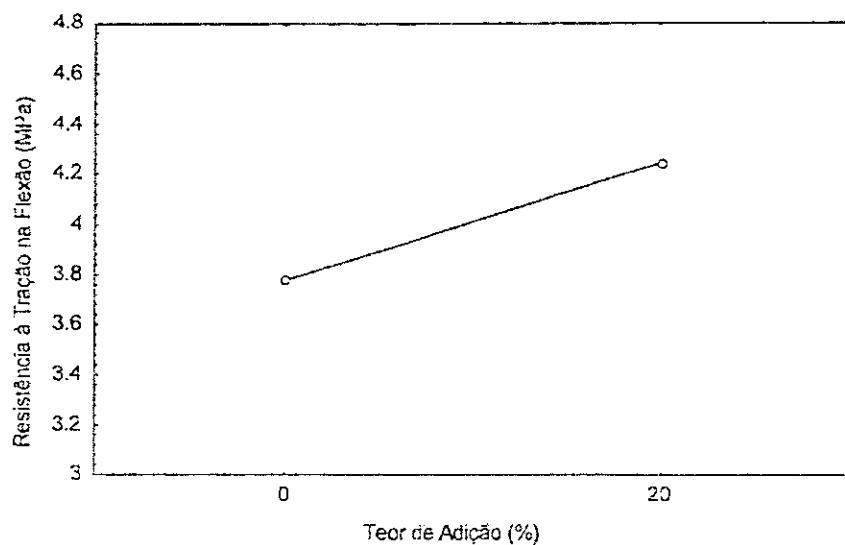
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

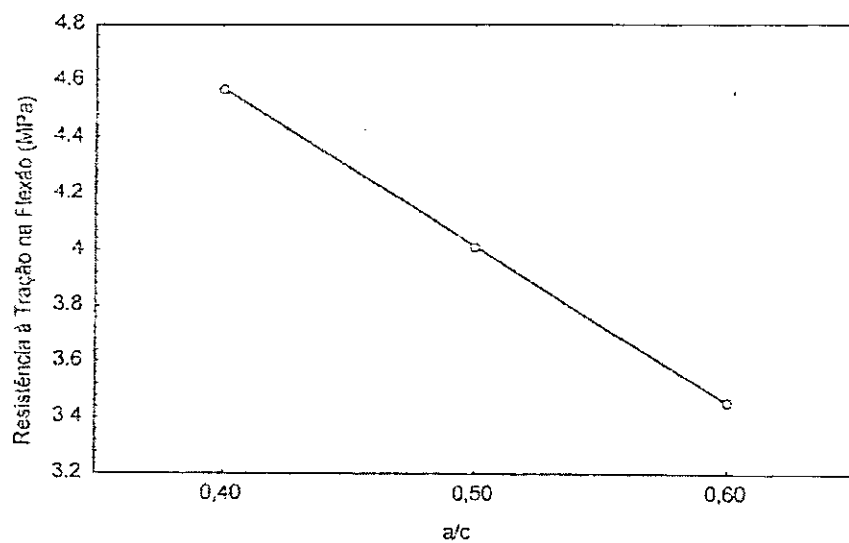
NS – Não Significativo

Os resultados da ANOVA mostram que há influência significativa do teor de adição, da relação a/c e da idade dos concretos na resistência à tração na flexão. Verifica-se, também, que existe interação, embora fraca, entre o teor de adição e a relação a/c.

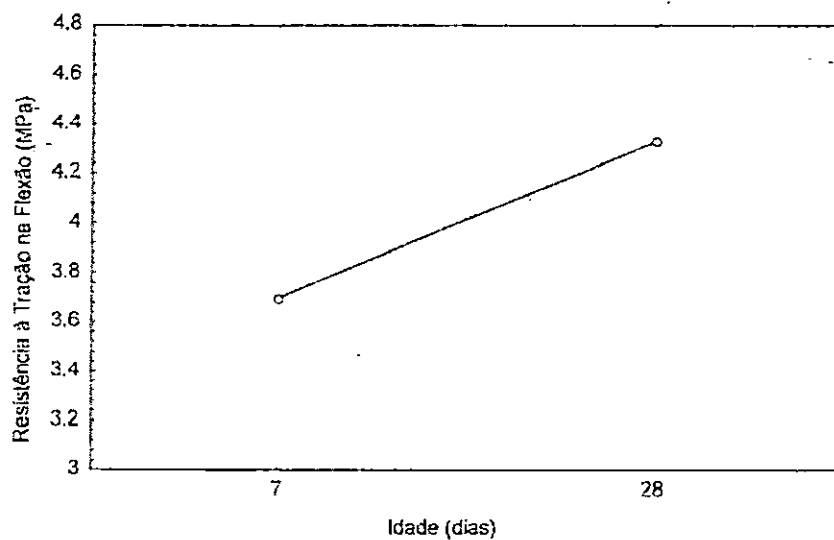
Na Figura 35 (a), (b) e (c) observa-se o comportamento dos concretos com relação à resistência à tração na flexão em função do teor de adição, da relação a/c e da idade, respectivamente. A influência da interação entre o teor de adição e a relação a/c pode ser visualizada através do gráfico da Figura 36.



(a)



(b)



(c)

Figura 35 Comportamento dos concretos quanto à resistência à tração na flexão, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade

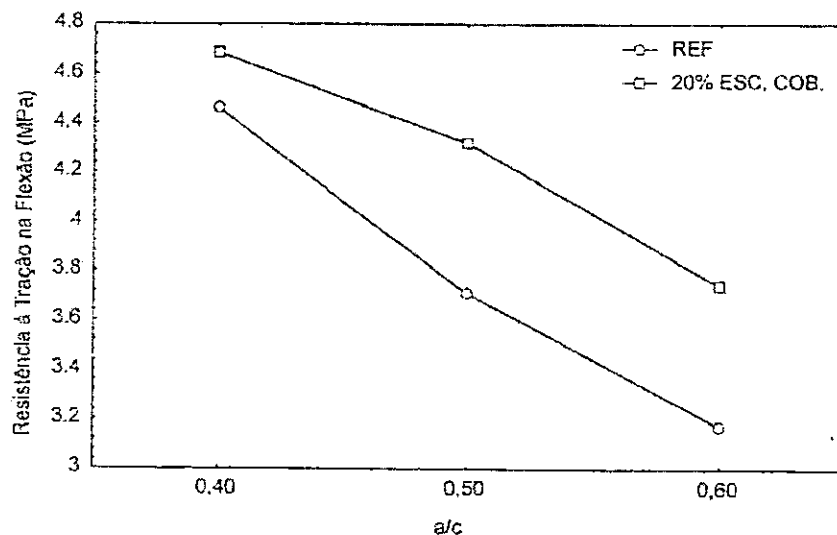


Figura 36 Resistência à tração na flexão, em função da interação entre a relação a/c e o teor de adição

A adição de 20% de escória de cobre proporcionou um melhor desempenho do concreto quanto à resistência à tração na flexão. A influência é mais significativa, ainda, para maiores relações a/c, chegando a aumentar a resistência em 18,4% para

relação 0,60 aos 28 dias. Este comportamento é semelhante para todas as idades de referência.

A granulometria da escória de cobre moída, a forma dos grãos e sua massa específica, associado à atividade pozolânica, provocaram uma redução na porosidade do concreto, aumentando a sua resistência.

Observou-se que, também, quanto à resistência à tração na flexão, a adição de escória de cobre proporcionou um aumento bem menor do que o obtido na resistência à compressão axial. Este comportamento reforça a hipótese de que o efeito filer contribuiu mais para o aumento da resistência do que a atividade pozolânica.

5.5.3 Aspectos relativos à durabilidade do concreto

Além das propriedades mecânicas, é de fundamental importância avaliar o desempenho do concreto com adições, no que se refere à sua durabilidade.

Para avaliar a influência da adição de escória de cobre ao concreto, quanto à durabilidade, foram realizados ensaios de absorção por imersão e por sucção capilar, carbonatação e ataque por sulfato de sódio.

5.5.3.1 Absorção por imersão

No ensaio de absorção por imersão mede-se o volume de poros no concreto, e não a facilidade com que um fluido pode penetrar. Neste caso, aplica-se o método de absorção por sucção capilar, descrito no item 4.2.2.3.1.2.

Os ensaios de absorção dos corpos-de-prova de concreto foram realizados com base na NBR 9778 (1990). A determinação foi feita a frio. Os resultados de absorção média estão apresentados na Tabela 39.

Tabela 39 Resultados do ensaio de absorção por imersão do concreto

Mistura	a/c	Absorção Média (%)	Coefficiente de Variação	Média do Índice de Vazios (%)
REFERÊNCIA	0,40	3,98	1,3	9,2
	0,50	4,43	4,6	10,6
	0,60	5,20	2,1	12,1
(20%) ESCÓRIA DE COBRE	0,41	3,82	1,5	8,5
	0,50	4,23	3,8	9,4
	0,60	4,50	2,4	10,2

Análise dos Resultados

Através da ANOVA foi avaliada a influência do teor de adição de escória de cobre e da relação a/c sobre a absorção por imersão, cujos resultados estão apresentados na Tabela 40.

Tabela 40 Resultados da ANOVA para absorção por imersão dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	0,243675	29,51	5,99	S
B – a/c	2	0,985975	119,39	5,14	S
AB	2	0,130225	15,77	5,14	S
ERRO	6	0,008258			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

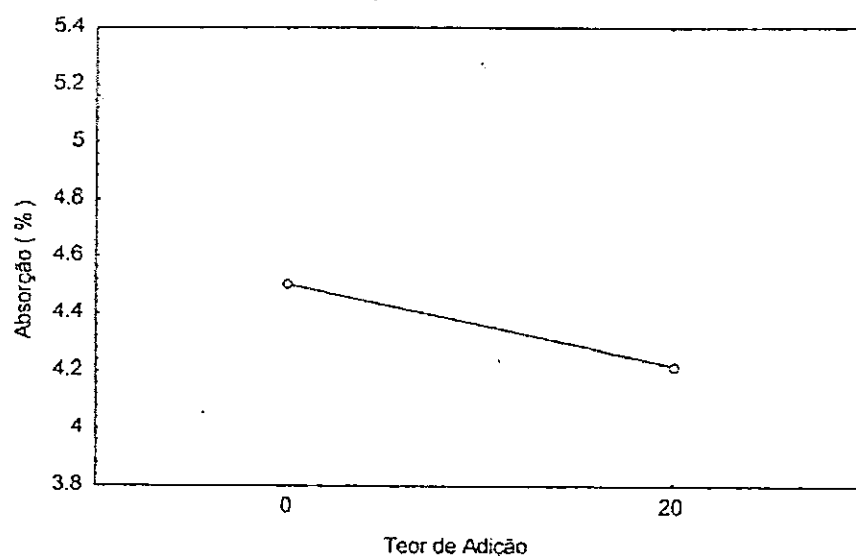
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

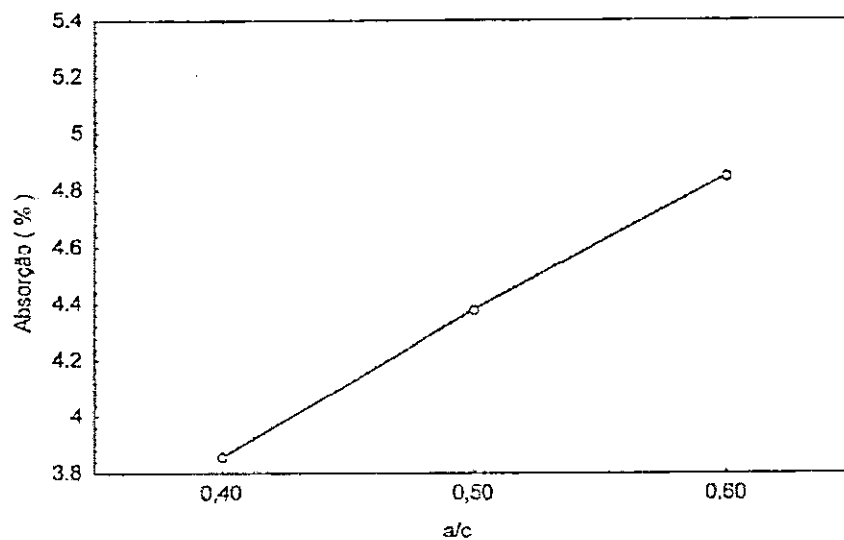
NS – Não Significativo

A ANOVA mostra que há uma influência significativa do teor de adição de escória de cobre e da relação a/c nos resultados de absorção. Verifica-se, também que há interação entre estes fatores.

Na Figura 37 (a) e (b) observa-se o comportamento dos concretos; no que se refere à absorção por imersão. A Figura 38 apresenta o gráfico de absorção em função da interação entre o teor de adição e a relação a/c.



(a)



(b)

Figura 37 Comportamento do concreto quanto à absorção por imersão, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c

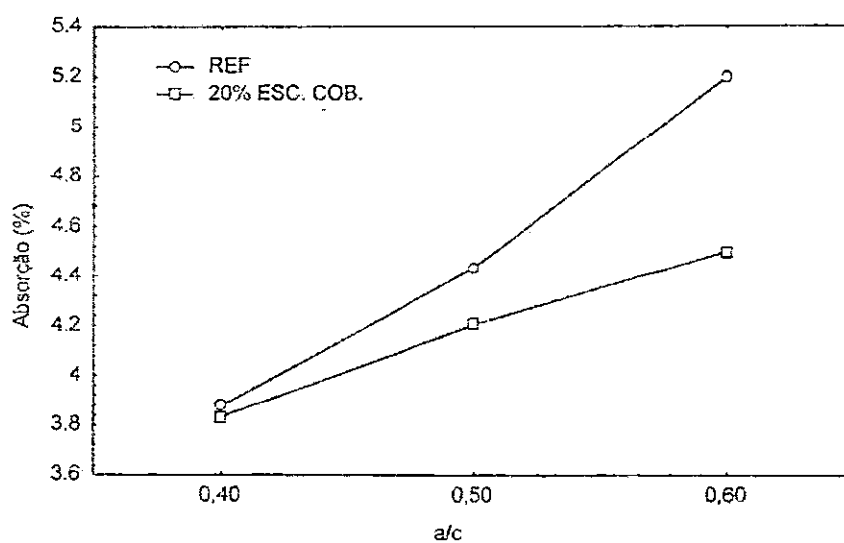


Figura 38 Absorção, em função da interação entre a relação a/c e o teor de adição.

Os resultados mostram que houve um melhor desempenho dos concretos com adição de escória de cobre. A forma e textura dos grãos associado à massa específica mais elevada, possibilita uma maior densificação do concreto. O índice de vazios, determinado com base na NBR 9778 (1987), é menor nos concretos com

adição de escória de cobre, para todas as relações a/c. Este fato confirma que há uma maior influência da adição de escória na redução dos poros, principalmente para maiores relações a/c, chegando a reduzir a absorção por imersão em 13,5%, para relação a/c 0,60.

5.5.3.2 Absorção por sucção capilar

A absorção de água por capilaridade foi determinada com base no ensaio desenvolvido por KELHAM (1988). Este ensaio foi realizado nos concretos com e sem adição de escória de cobre para as diferentes relações a/c. Foi adotada a sugestão de GOPALAN (1996), no que se refere à espessura dos corpos-de-prova, reduzindo de 50 para 25 mm. Desta forma, o ensaio é realizado num menor período de tempo.

Os procedimentos para execução do ensaio de absorção foram os seguintes:

- após 28 dias de cura em câmara úmida os corpos-de-prova prismáticos (100x100x150) mm foram serrados em fatias de (100x100x25) mm. Foram selecionadas 2 fatias para cada traço, sendo uma de cada corpo-de-prova. As fatias foram retiradas da extremidade, para levar em consideração o efeito parede, reproduzindo, desta forma, o que ocorre nos elementos estruturais (pilares, vigas, etc.);
- as amostras foram colocadas em estufa à temperatura de 110 ± 10 °C para secagem até a constância de massa (diferença de 0,1% entre pesagens no intervalo de 24 horas). O tempo de secagem das amostras foi 48 horas, em média;
- após a constância de massa, resfriou-se as amostras num dessecador com sílica gel para manter a umidade relativa baixa até atingir a temperatura ambiente. Quando as amostras permaneceram por mais de um dia no dessecador, realizou-se a pesagem para verificar se a amostra estava totalmente seca, procedendo a secagem, em estufa, caso a diferença entre pesagens fosse superior a 0,1%;
- determinou-se a área e a espessura média de cada amostra, medida a partir das quatro laterais;

- procedeu-se a impermeabilização das faces laterais de cada corpo-de-prova, com resina epóxi e colocou-se os mesmos no recipiente com sílica gel para mantê-los secos. Tomou-se os devidos cuidados para que a resina não atingisse as faces inferior e superior das amostras, principalmente a inferior, para que não houvesse redução da área de contato com a água;
- foi colocada, na face superior da amostra (face serrada), uma placa de PVC furada no centro, com uma mangueira de 4 mm de diâmetro envolvendo o furo. A função desta mangueira foi fazer o contato com a atmosfera, garantindo o equilíbrio de pressão entre a atmosfera e o espaço entre a placa e a face da amostra. A placa PVC ficou afastada da face superior da amostra, em torno de 2 mm;
- estabeleceu-se os tempos para determinação das pesagens em 2, 5, 15, 30, 60, 120, 360, 720, 1440, 2880, 4320 e 5760 minutos, até a saturação do corpo-de-prova. Considerou-se que o corpo-de-prova estava saturado quando a variação de massa era inferior a 0,2%;
- equilibrou-se o conjunto balança e a bandeja de suporte da amostra, antes do ensaio. A bandeja foi posicionada de forma que garantisse a imersão do corpo-de-prova durante as pesagens;
- procedeu-se as pesagens do corpo-de-prova nos tempos pré-estabelecidos.

A Figura 39 e a Figura 40 mostram o esquema de pesagem dos corpos-de-prova submersos, e o seu aspecto após a saturação. Observa-se na Figura 40 a diferença, por contraste, entre os corpos-de-prova saturados e um seco.

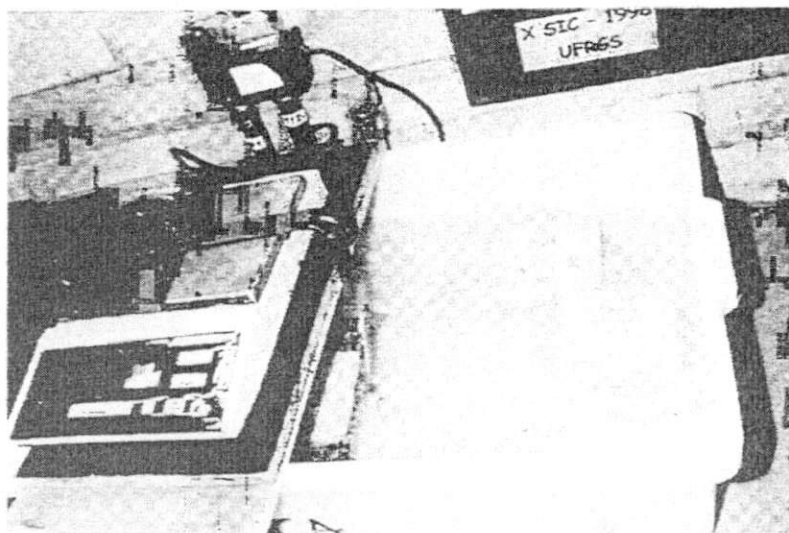


Figura 39 Aspecto da pesagem dos corpos-de-prova durante a absorção

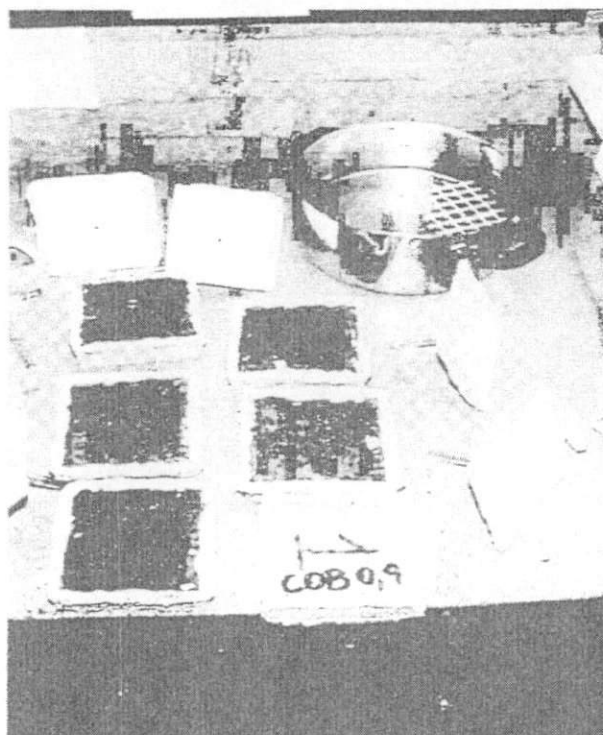
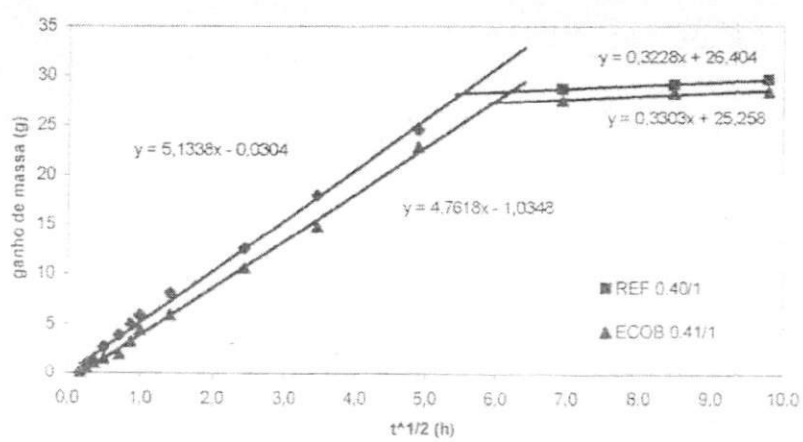


Figura 40 Aspecto dos corpos-de-prova após a saturação

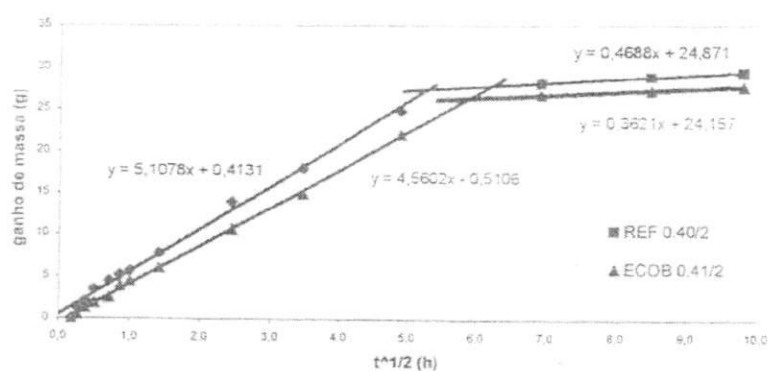
Os valores de acréscimo acumulado de massa são plotados num gráfico em função da raiz quadrada do tempo. Verifica-se, no gráfico, um ponto de inflexão, a partir do qual são ajustadas duas retas: uma na fase de absorção inicial e a outra na

fase de saturação. O ponto de inflexão corresponde ao tempo necessário para que ocorra a saturação efetiva do corpo-de-prova. As retas foram traçadas segundo os critérios de regressão linear simples.

Nas Figura 41 (a) e (b), Figura 42 (a) e (b) e Figura 43 (a) e (b) estão apresentados os gráficos de absorção por sucção capilar dos corpos-de-prova de concreto.

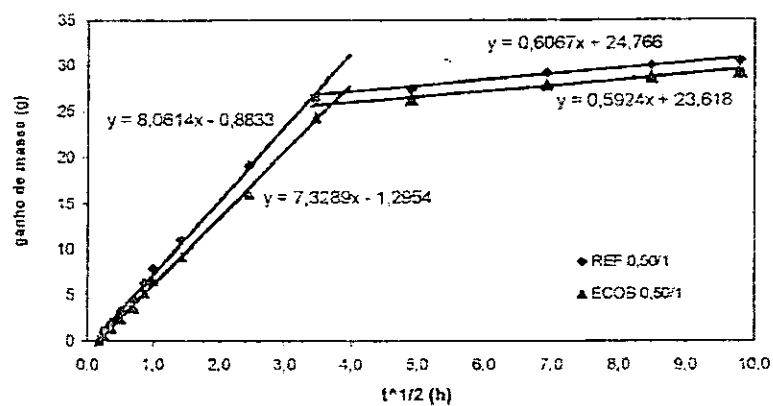


(a)

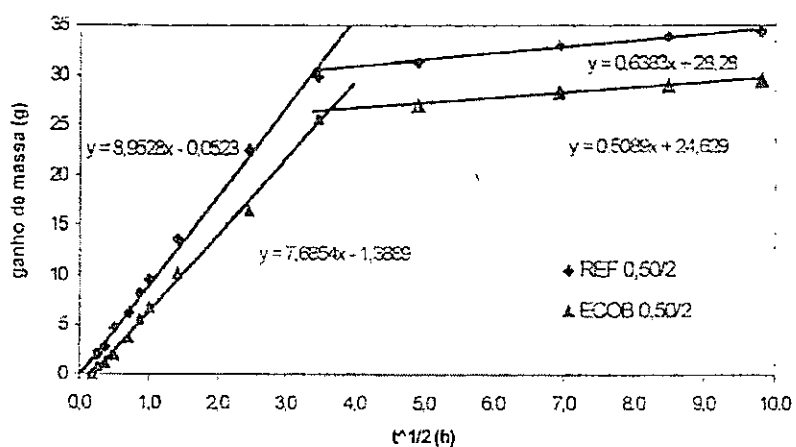


(b)

Figura 41 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c 0,40: (a) corpo-de-prova 1, (b) corpo-de-prova 2

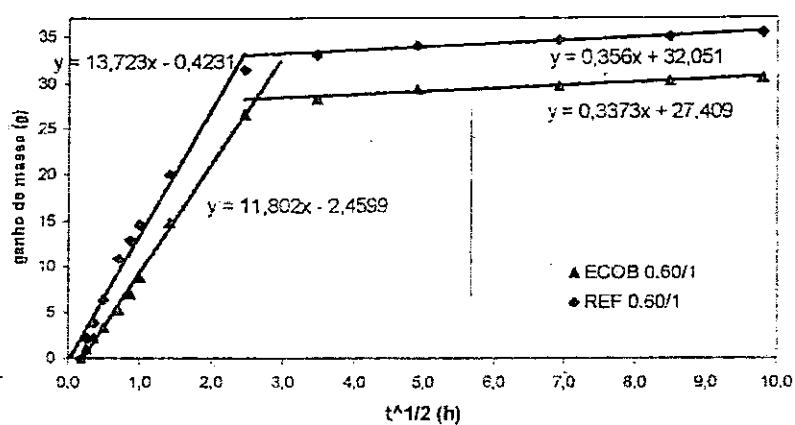


(a)

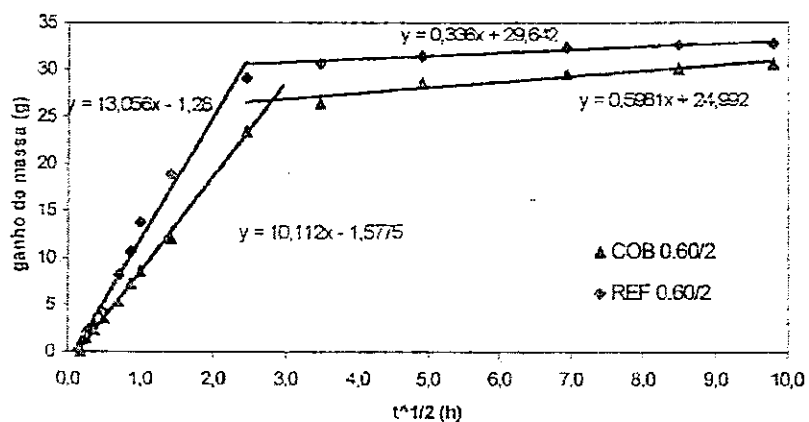


(b)

Figura 42 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c 0,50: (a) corpo-de-prova 1, (b) corpo-de-prova 2



(a)



(b)

Figura 43 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c 0,60: (a) corpo-de-prova 1, (b) corpo-de-prova 2

Determina-se a taxa de absorção, que é obtida pela inclinação da reta correspondente à fase de absorção inicial, dividido pela área da seção transversal do corpo-de-prova, em centímetros quadrados. Outro parâmetro determinado foi a resistência capilar, obtida pelo quadrado da divisão do valor do *nick point*, no eixo das abscissas, pela espessura média do corpo-de-prova, em metros.

Os resultados dos parâmetros obtidos nos ensaios de absorção por sucção capilar estão apresentados na Tabela 41.

Tabela 41 Resultados de taxa de absorção e resistência capilar dos concretos

Mistura	a/c	Taxa de Absorção (g/cm ² h ^{1/2}) x10 ⁻²	Taxa de Absorção Média (g/cm ² h ^{1/2})x10 ⁻²	Resistência Capilar (h/m ²)	Resistência Capilar Média (h/m ²)
Referência	0,40/1	5,09	5,08	50.297	47.564
	0,40/2	5,06		44.832	
	0,50/1	8,00	8,44	19.562	19.070
	0,50/2	8,87		18.579	
	0,60/1	13,64	13,3	10.078	9.921
	0,60/2	12,95		9.765	
20% de Escória de Cobre	0,41/1	4,72	4,62	54.993	54.254
	0,41/2	4,52		53.516	
	0,50/1	7,29	7,46	22.786	21.908
	0,50/2	7,62		21.030	
	0,60/1	11,77	10,09	11.495	12.037
	0,60/2	10,05		12.579	

Análise dos Resultados

Os dois parâmetros, obtidos nos ensaios de absorção por sucção capilar, serão analisados separadamente.

a) Taxa de absorção

A influência do teor de adição de escória de cobre e da relação a/c sobre a taxa de absorção foi avaliada através da ANOVA. Estes resultados estão apresentados na Tabela 42.

Tabela 42 Resultados da ANOVA quanto à taxa de absorção dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	0,000486	13,44	5,99	S
B – a/c	2	0,005301	146,53	5,14	S
AB	2	0,000100	2,75	5,14	NS
ERRO	6	0,000036			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

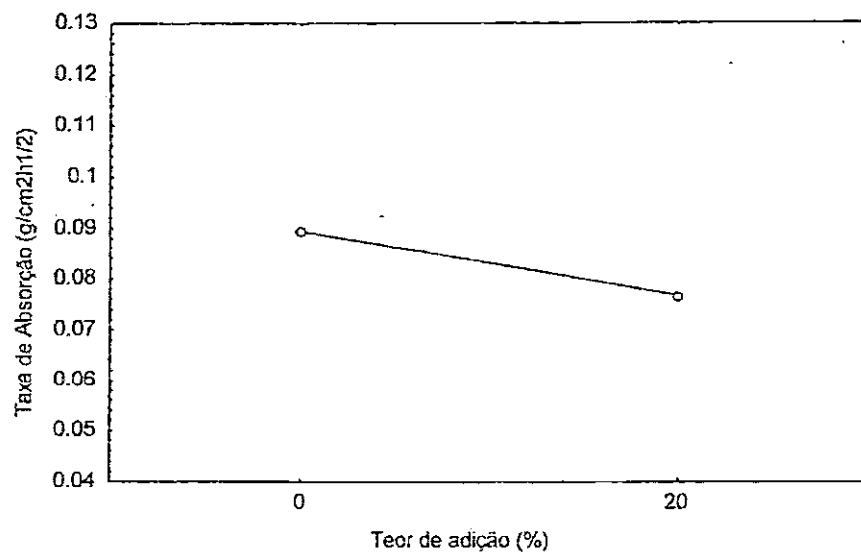
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

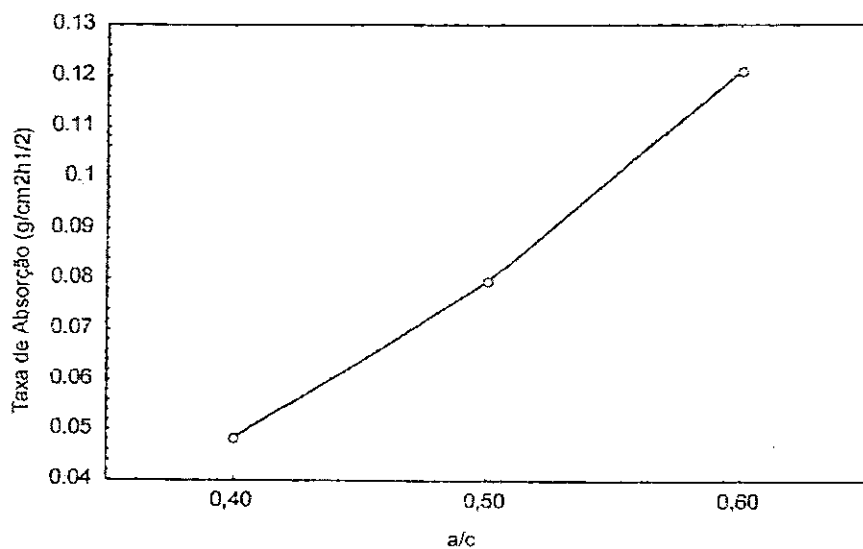
NS – Não Significativo

A ANOVA mostra que há uma influência significativa do teor de adição de escória de cobre e da relação a/c nos resultados da taxa de absorção. Porém, não há interação entre estas variáveis.

A Figura 44 (a) e (b) apresenta o comportamento dos concretos, no que se refere à taxa de absorção.



(a)



(b)

Figura 44 Resultados da taxa de absorção em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c.

Os resultados mostram que houve um melhor desempenho dos concretos com adição de escória de cobre. A taxa de absorção diminuiu em até 24,1% para a relação a/c 0,60. Este fato está relacionado com o melhor preenchimento e

distribuição dos vazios no concreto com adição de escória de cobre. A forma dos grãos e massa específica mais elevada favorecem a uma maior densificação do concreto. Por outro lado, quanto menor for a relação a/c, menor a taxa de absorção. Isso é explicado pela porosidade do concreto, que é maior para relações a/c maiores, além da maior incidência de capilares.

ISAIA (1995) estudou a influência da adição de sílica ativa, cinza de casca de arroz e cinza volante no concreto, em relação à penetração de água. Verificou que o aumento do teor de adição de sílica ativa de 10% para 20% reduziu o coeficiente de penetração de água, na mesma proporção do aumento da resistência à compressão. Este mesmo comportamento foi verificado com a cinza de casca de arroz. Porém, o aumento do teor de adição de cinza volante de 25% para 50% reduziu o aumento da resistência à compressão em até 20%, bem como o coeficiente de penetração de água. Este comportamento da cinza volante foi atribuído ao efeito filler, que é preponderante, principalmente nas idades iniciais do concreto, proporcionando um maior refinamento e bloqueio dos poros.

Estudos realizados por BARATA (1998) mostraram que a adição de 10% de sílica ativa aumentou a resistência à compressão axial em 50% e reduziu a taxa de absorção por sucção capilar cerca de 80%, em relação ao concreto sem adição. A adição de 10% de metacaulim aumentou a resistência à compressão cerca de 45% e reduziu a taxa de absorção por sucção capilar em torno de 50%.

AZEVEDO (1999) verificou que a adição de 10% de cinza de casca de arroz ao concreto com cimento de alta resistência inicial reduziu a resistência à compressão axial, aos 180 dias, em 4% e aumentou a taxa de absorção por sucção capilar em torno de 28% em relação ao concreto sem adição. O concreto com cimento pozolânico (cinza volante como pozolana) reduziu a resistência à compressão axial em 10%, porém, reduziu a taxa de absorção por sucção capilar em 15%, em relação ao concreto com cimento de alta resistência inicial.

BAUER (1995) verificou que concretos com cimento composto com 24% de escória de alto-forno apresentaram taxa de absorção capilar cerca de 40% superior aos concretos sem adição. BAUER argumenta que concretos com escória de alto-forno apresentam maior porosidade.

Com base no comportamento das adições avaliadas nestes estudos citados acima, é possível dizer que o efeito da sílica ativa e do metacaulim sobre a absorção

é devido à sua alta atividade pozolânica e ao efeito filer, que é bastante significativo. A cinza de casca de arroz não apresenta um bom efeito de preenchimento, em consequência, a absorção do concreto aumenta. A escória de alto-forno também aumenta absorção do concreto devido a sua maior porosidade. Por outro lado, o efeito filer proporcionado pela cinza volante reduz a absorção do concreto. Estes resultados indicam que a menor taxa de absorção verificada nos concretos com adição de escória de cobre deve-se, principalmente, ao efeito filer.

b) Resistência capilar

A influência do teor de adição e da relação a/c nos resultados de resistência capilar foi avaliada através da análise de variância. Na Tabela 43 estão apresentados os resultados desta análise.

Tabela 43 Resultados da ANOVA quanto à resistência capilar dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	451865E2	14,51	5,99	S
B – a/c	2	174017E4	5,14	5,14	S
AB	2	6048182	5,14	5,14	NS
ERRO	6	3114217			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

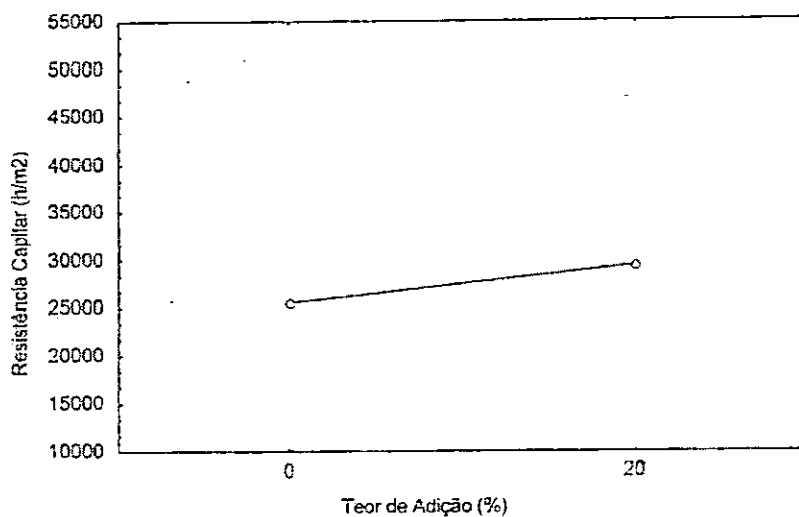
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

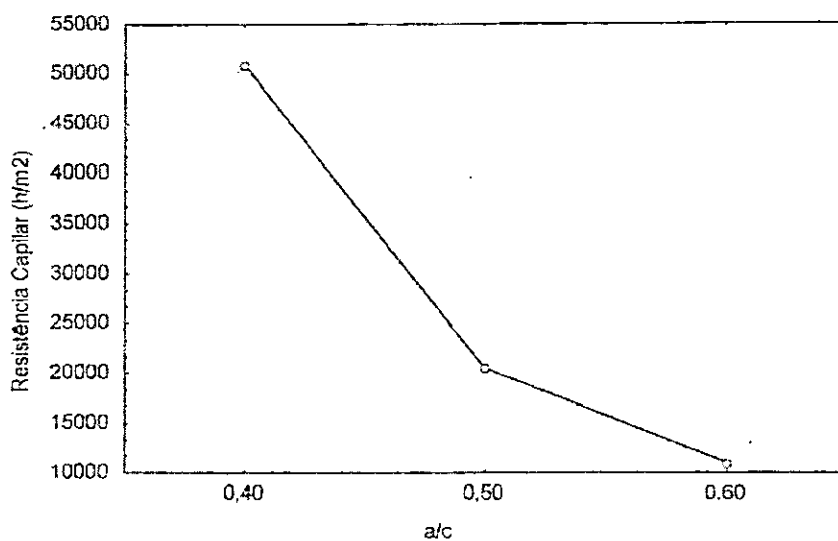
NS – Não Significativo

De acordo com a ANOVA, verifica-se que há uma influência significativa do teor de adição de escória de cobre e da relação a/c nos resultados da resistência capilar. Não existe, porém, interação entre estes fatores.

Na Figura 45 (a) e (b) estão apresentados os gráficos de comportamento dos concretos, quanto à resistência capilar.



(a)



(b)

Figura 45 Resultados de resistência capilar em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c.

Observa-se que houve um melhor desempenho dos concretos com adição de escória de cobre, no que se refere à resistência capilar. A adição de 20% de escória de cobre no concreto proporcionou um aumento de 17%, em média, na resistência capilar. Este desempenho está, também, relacionado com a porosidade do concreto, que por sua vez é influenciada pelo teor de adição de escória de cobre. Isso significa que concretos com adição de escória de cobre oferecem maior resistência à

passagem de líquidos. Por outro lado, a resistência capilar diminui quanto maior for a relação a/c .

SMESPLASS, citado por GJORV (1994), verificou que concretos com adição de 5% de sílica ativa reduziram, em média, 58% a resistência capilar, em relação aos de referência, independente da relação a/c .

5.5.3.3 Carbonatação

No presente trabalho, o ensaio de carbonatação acelerada foi realizado em câmara de concentração controlada de 5% de CO_2 , em ambiente climatizado com umidade relativa $68 \pm 2\%$ e temperatura de $21 \pm 2^\circ\text{C}$.

A Figura 46 mostra o esquema da câmara de carbonatação utilizada no ensaio.

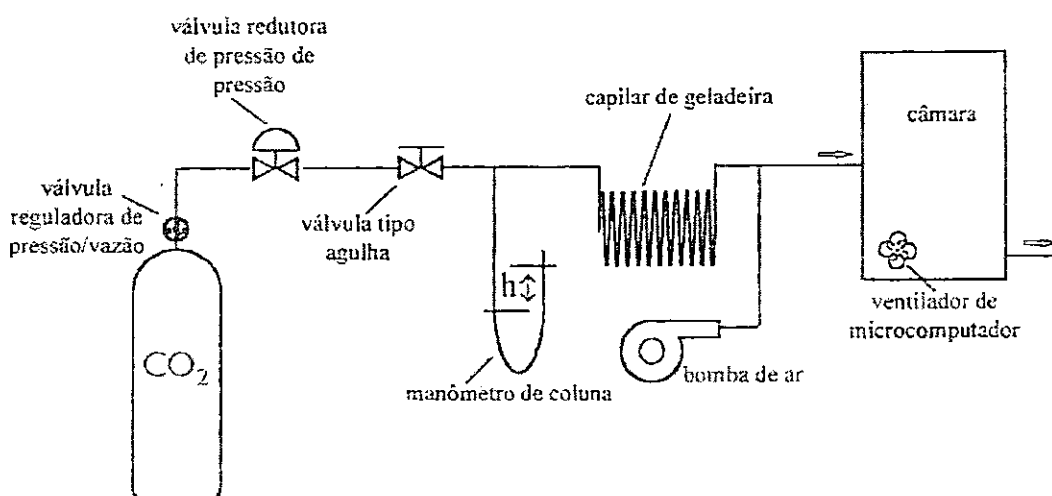


Figura 46 Esquema da câmara de carbonatação para ensaio acelerado (JOHN, 1995)

Neste estudo foram ensaiados 2 corpos-de-prova prismáticos (10x10x15) cm de concreto para cada traço. Após a retirada das formas, os corpos-de-prova foram envolvidos em filme plástico para impedir o contato com o meio e mantidos durante 7 dias de cura na câmara úmida. Após esta idade, foram pesados e colocados numa câmara de sazramento para atingir a umidade de equilíbrio da câmara climatizada, definida a partir de pesagens regulares até a constância de massa. A Figura 47 mostra a câmara de sazamento utilizada no ensaio. Após atingir esta umidade de equilíbrio, os corpos-de-prova foram colocados na câmara de carbonatação, onde

permaneceram até a data das medições. A Figura 48 mostra os corpos-de-prova dispostos na câmara de carbonatação.

A cada data de ensaio os corpos-de-prova foram retirados da câmara de carbonatação e fraturados, numa prensa de ensaios de compressão, para retirada de uma fatia, que será chamada de amostra. Logo após a retirada da amostra, foi procedida a limpeza da superfície fraturada, aspergida a solução de fenolftaleína sobre esta superfície e 20 minutos após procedidas as medições das espessuras de camadas carbonatadas. Foram realizadas 4 medidas por amostra, a partir de cada uma das laterais, com aproximação de 0,5 mm. A espessura da frente de carbonatação de cada amostra foi considerada como sendo a média das 4 medidas. Após a fratura dos corpos-de-prova, nas idades de 180 e 210 dias, foi aplicada parafina na superfície fraturada, antes de serem repostos na câmara de carbonatação. Desta forma, evitou-se que o fluxo de CO_2 penetrasse com maior facilidade pela superfície fraturada.

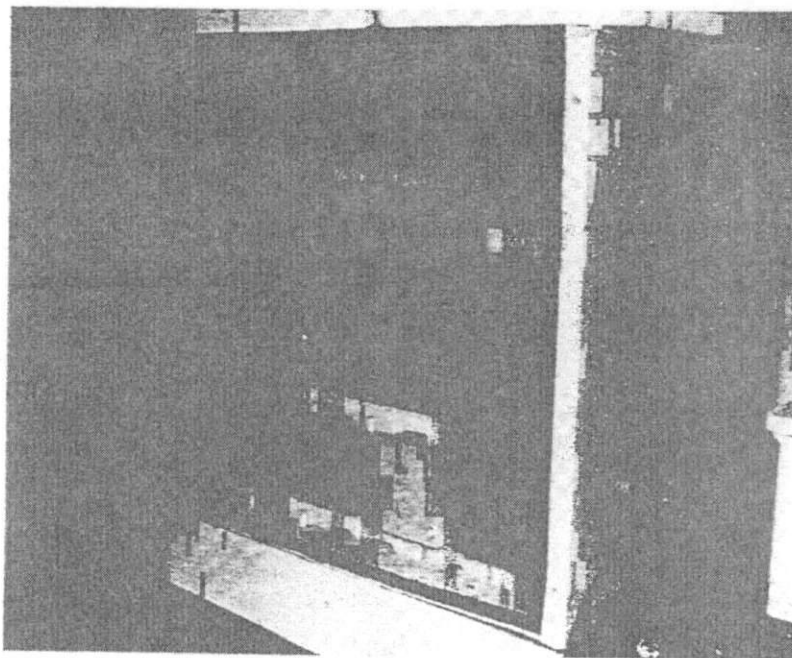


Figura 47 Aspecto da câmara de sazramento



Figura 48 Aspecto da câmara de carbonatação com os corpos-de-prova

Na Tabela 44 estão apresentados os resultados de carbonatação dos concretos nas diferentes idades de determinação.

Tabela 44 Resultados dos ensaios de carbonatação

Mistura	a/c	180 dias		210 dias		240 dias	
		Espes. (mm)	Espes. Média (mm)	Espes. (mm)	Espes. Média (mm)	Espes. (mm)	Espes. Média (mm)
Referência	0,40	0	0	0	0	0	0
		0		0		0	
	0,50	0	0	1,0	1,0	5,0	5,0
		0		1,0		5,5	
	0,60	9,5	9,0	16,5	17,5	20,0	21,0
		8,5		18,0		22,0	
20% de Escória de Cobre	0,41	0	0	0	0	0	0
		0		0		0	
	0,50	0	0	0	0	1,0	1,0
		0		0		1,0	
	0,60	0	0	9,0	7,5	16,0	13,5
		0		6,5		11,0	

Espes. – espessura da área carbonatada

Espes. Média – espessura média da área carbonatada

Análise dos Resultados

Para verificação da influência do teor de adição de escória, *a/c* e idade nos resultados do ensaio de carbonatação foi feita a ANOVA, cujos resultados estão apresentados na Tabela 45.

Tabela 45 Resultados da ANOVA da profundidade de carbonatação dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de adição	1	108,5069	100,8064	4,41	S
B – <i>a/c</i>	2	472,0208	438,5226	3,55	S
C – idade	2	84,1458	78,1742	3,55	S
AB	2	63,0069	58,5355	3,55	S
AC	2	0,6319	0,5871	3,55	NS
BC	4	46,6042	43,2968	2,93	S
ABC	4	2,6944	2,5032	2,93	NS
ERRO	18	1,0764			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

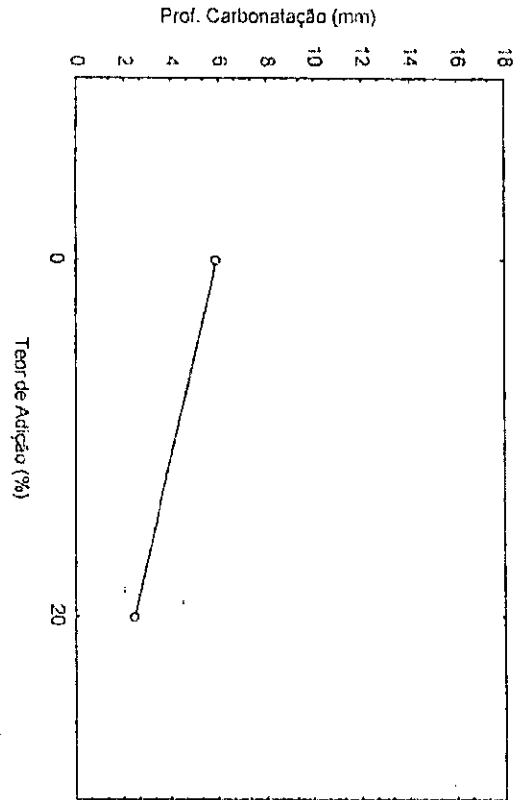
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

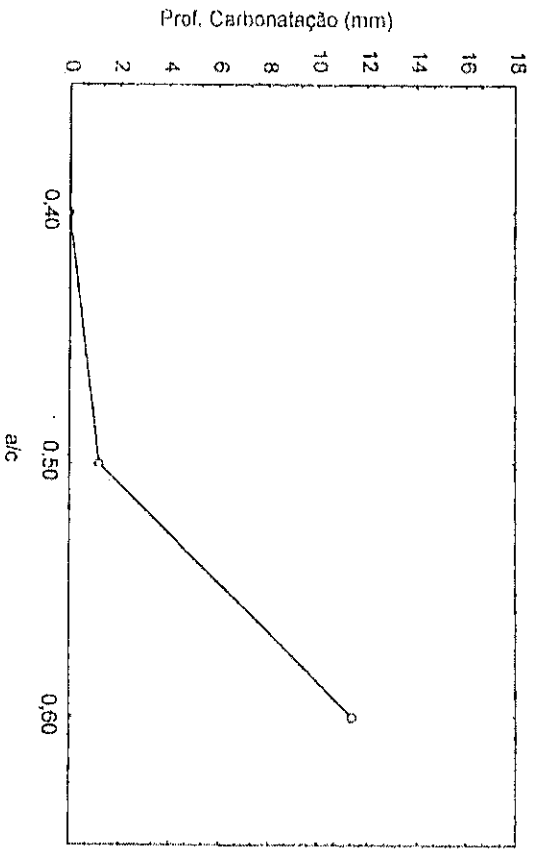
NS – Não Significativo

Verifica-se que há influência significativa do teor de adição, da relação *a/c* e da idade na carbonatação. Existe, também, interação entre o teor de adição e a relação *a/c*, e entre a idade do concreto e a relação *a/c*. Porém não há interação entre o teor de adição e a idade nem entre as 3 variáveis.

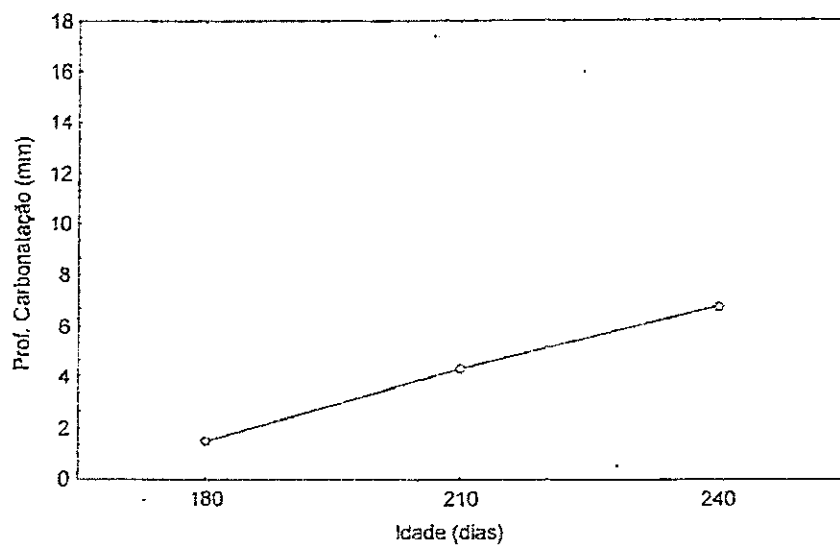
A Figura 49 (a), (b) e (c) apresenta o comportamento dos concretos quanto à carbonatação, sob a influência do teor de adição de escória, da relação *a/c* e da idade, respectivamente. As interações entre o teor de adição e a relação *a/c* e entre a idade e a relação *a/c* estão apresentadas na Figura 50 (a) e (b), respectivamente.



(a)

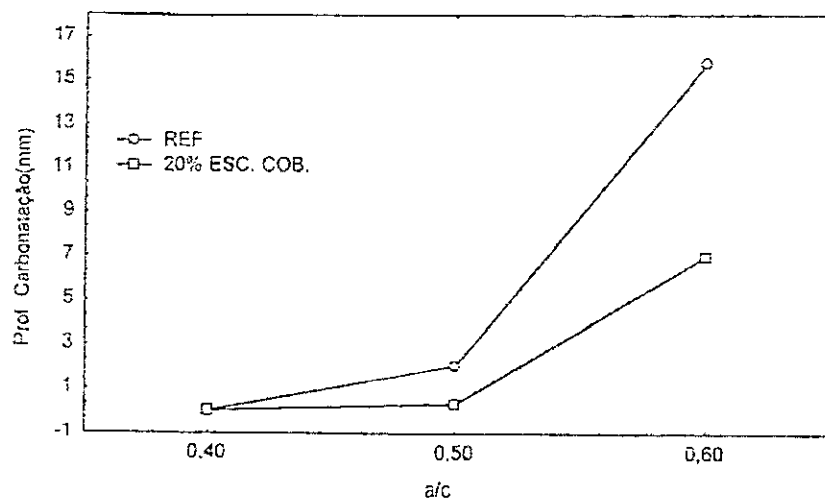


(b)

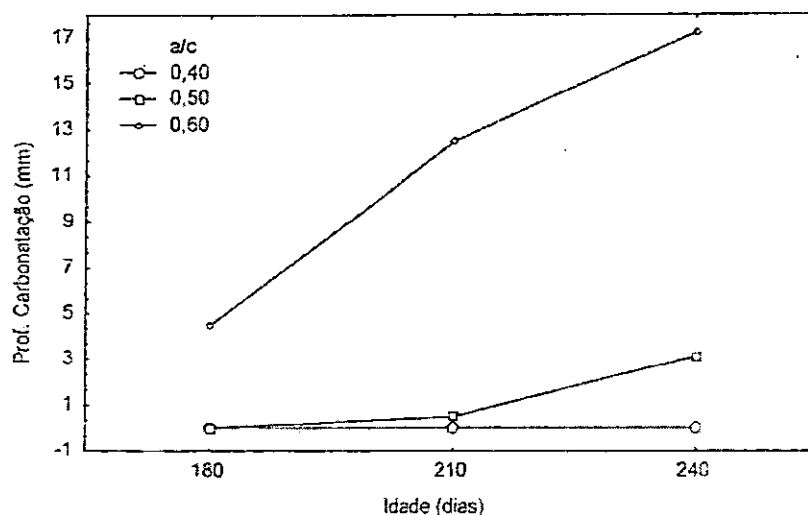


(c)

Figura 49 Comportamento dos concretos quanto à carbonatação em função: a) do teor de adição; (b) da relação a/c; (c) da idade



(a)



(b)

Figura 50 Profundidade de carbonatação dos concretos em função das interações: (a) entre o teor de adição e a relação a/c; (b) entre a idade e a relação a/c

Os resultados dos ensaios indicam que a adição de escória de cobre melhora o desempenho do concreto, no que se refere à carbonatação. Aos 180 dias de exposição os concretos já apresentavam diferença de comportamento. A carbonatação se manifestou apenas nos corpos-de-prova do concreto sem adição, na relação a/c 0,60. A partir dos 210 dias a diferença é mais evidenciada. Considerando os 240 dias de exposição o melhor comportamento foi dos concretos com adição de escória de cobre, chegando a reduzir a espessura da camada carbonatada 80% para a/c 0,50 e 35,7% para relação a/c 0,60.

Alguns autores discutem a possível influência do teor de adição na carbonatação do concreto, e têm posicionamentos diferentes. SCHUBERT (1987); MORANVILLE-REGOURG (1992); LEWIS e HO (1987); GJORV (1995); e ISAIA (1995), constataram que concretos com adição de pozoianas aumentam a profundidade de carbonatação, principalmente, com altos teores de adição de pozoianas altamente reativas. Por outro lado, JAWED et al. (1991); e NAGATAKI (1994) concluíram que concretos com cinza volante, para níveis de resistência superiores a 30 MPa e baixas relação a/c, possuem comportamento similar ao dos concretos de referência, quanto à carbonatação.

ISAIA (1995) verificou que a adição de cinza de casca de arroz, sílica ativa ou cinza volante aumentou a profundidade de carbonatação do concreto. A adição de cinza de casca de arroz aumentou o coeficiente de carbonatação em menor proporção do que a cinza volante e a sílica ativa. O pesquisador destaca que altos teores de sílica ativa (superior a 20%) e de cinza volante (superior a 30%) aumenta bastante o coeficiente de carbonatação, devido a menor reserva alcalina proporcionada por estas pozolanas. Teores de adição de até 30% de cinza de casca de arroz não influenciaram muito na carbonatação.

SEINDLER (1999) estudou a influência da adição de sílica ativa, cinza volante e cinza de casca de arroz na alcalinidade de misturas cimentícias. Verificou, através de calorimetria e titulometria, que a adição de 30% de sílica ativa reduziu o pH das argamassas em cerca de 5%. A adição de 30% de cinza volante reduziu o pH em 3%, enquanto que com a adição de 30% de cinza de casca de arroz, praticamente não houve redução do pH. O valor de pH mais baixo encontrado foi nas argamassas com adição de 30% de sílica ativa, que reduziu de 12,8 para 11,9. Estes resultados confirmam a influência de pozolanas altamente reativas na carbonatação.

De acordo com OSBORNE (1986), a adição de escória de alto-forno granulada aumenta a profundidade de carbonatação, principalmente quando a cura não é cuidadosa. Quanto maior for o teor de adição de escória maior, a profundidade de carbonatação.

Com base na avaliação do comportamento destas pozolanas, pode-se dizer que o melhor desempenho dos concretos com adição de escória de cobre, quanto à carbonatação, está associado à porosidade do concreto (menor porosidade, diminuição do tamanho e melhor distribuição dos poros) que dificultou a difusão do CO_2 . Os resultados dos ensaios de absorção reforçam este argumento.

5.5.3.4 Ataque por sulfato ao concreto

Para avaliar a resistência do concreto com adições de escória de cobre frente ao ataque por sulfato, foi adotada a metodologia de KOCH e STEINEGGER (1960), adaptada por IRASSAR (1990).

Foram moldados seis corpos-de-prova prismáticos 4x4x16 cm para cada traço de concreto. Os corpos-de-prova foram curados durante 28 dias em câmara úmida. Após este período, foi enxugada a superfície de cada corpo-de-prova, para retirada

da água livre, em seguida foram pesados e imersos: três, de cada traço, em água de cal (referência) e outros três em solução com diluição de 5% de sulfato de sódio, conforme recomenda a ASTM C 1012 (1989). Para cada volume de corpo-de-prova foi colocado 4 vezes o volume de solução de sulfato de sódio. Para controle da agressividade da solução foi fixado o nível de pH entre 7 e 8, medido através de papel indicador de pH universal. A partir dos 90 dias, mensalmente, os corpos-de-prova foram retirados da imersão, procedido o enxugamento da superfície e, logo em seguida, pesados, para acompanhamento de variação de massa. Mensalmente, a solução de sulfato foi trocada, para manter a agressividade. Até os 450 dias de imersão não se verificou perda de massa significativa dos corpos-de-prova, conforme Tabela 46. Entretanto, optou-se pela conclusão do ensaio, uma vez que este período atendia recomendações feitas por alguns pesquisadores que realizaram este ensaio anteriormente (SILVEIRA, 1995; SILVA FILHO, 1994; MARCIANO, 1993). Aos 450 dias de imersão, os corpos-de-prova foram, então, retirados da solução, pesados, observados a olho nu e rompidos à tração na flexão.

Pela verificação visual não se constatou nenhuma fissura na superfície dos corpos-de-prova. Porém, observou-se quebra de arestas de vários corpos-de-prova atacados por sulfato. A superfície dos corpos-de-prova de referência apresentou um aspecto mais rugoso, com o aparecimento de alguns grãos de agregado graúdo. A Figura 51 e a Figura 52 mostram o aspecto de corpos-de-prova após 450 dias de imersão em água saturada com cal e em solução de sulfato de sódio, respectivamente.

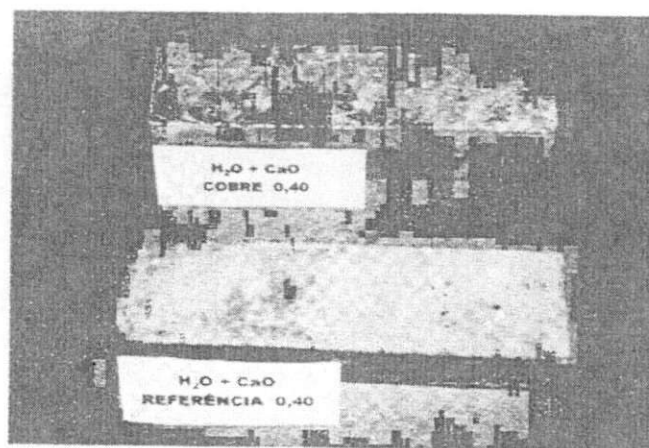


Figura 51 Aspecto de corpos-de-prova após 450 dias de imersão em água saturada com cal

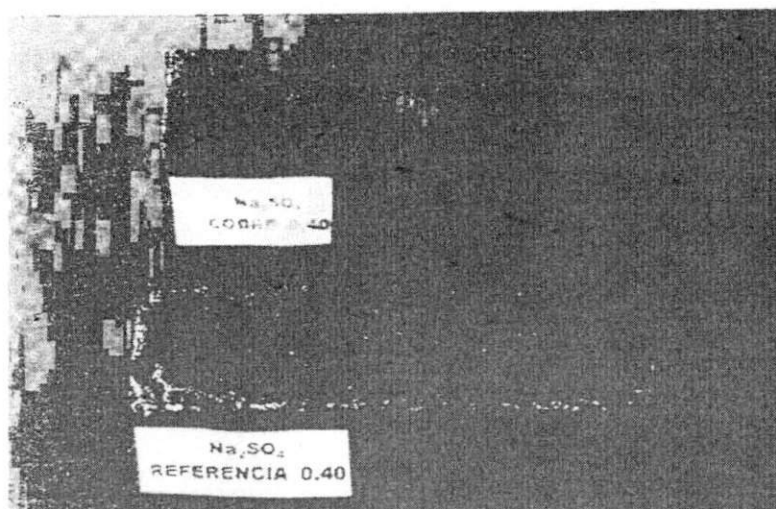


Figura 52 Aspecto de corpos-de-prova após 450 dias de imersão em solução de sulfato de sódio

Utilizou-se, como um dos parâmetros para avaliação da resistência do concreto ao ataque por sulfato, o índice de resistência química "R". Este coeficiente é obtido através da relação entre a resistência à tração na flexão dos corpos-de-prova imersos na solução de sulfato e a resistência à tração na flexão dos corpos-de-prova imersos na água com cal.

Na Tabela 46 estão apresentados os resultados da média de resistência à tração na flexão e de variação de massa dos 3 corpos-de-prova, e valores de "R" dos concretos.

Tabela 46 Resultados de médias resistência à tração na flexão, índice de resistência química "R" e variação de massa dos corpos-de-prova imersos em água com cal e em solução de sulfato de sódio

Mistura	a/c	Sulfato			Água com cal			R
		ftm (MPa)	C. V.	V. M. (%)	ftm (MPa)	C. V.	V. M. (%)	
REFERÊNCIA	0,40	4,85	6,2	-0,2	6,46	9,8	0	0,75
	0,50	2,69	4,8	0,1	4,86	1,4	0	0,55
	0,60	2,37	10,5	-0,3	3,90	4,1	0	0,61
20% ESCÓRIA DE COBRE	0,41	6,83	2,5	0,2	7,04	12,9	0,2	0,97
	0,50	5,76	9,9	0,2	5,47	9,5	0,1	1,05
	0,60	4,79	3,8	0,3	3,85	2,1	0,2	1,24

ftm – resistência média à tração na flexão

C.V. Coeficiente de variação (%)

V.M. – Variação na massa (o sinal " - " significa perda de massa)

R – Relação entre a resistência dos corpos-de-prova imersos em solução de sulfato e em água com cal

Análise dos Resultados

Adotou-se como parâmetro para comparação do desempenho dos concretos, o valor do índice de resistência química "R", por dar uma idéia mais clara do desempenho nos dois tipos de cura.

Os resultados foram analisados através da ANOVA, para verificar os fatores que influenciaram no ensaio. A Tabela 47 apresenta os resultados desta análise.

Tabela 47 Resultados da ANOVA do ataque por sulfato dos concretos, para "R"

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de Adição	1	0,911250	9112,5	4,75	S
B – a/c	2	0,023450	234,5	3,89	S
AB	2	0,065850	658,5	3,89	S
ERRO	12	0,000100			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

NS – Não Significativo

Verifica-se que há influência significativa do teor de adição e da relação a/c na resistência do concreto ao ataque por sulfato. Existe, também, interação entre o teor de adição e a relação a/c.

Na Figura 53 e na Figura 54 é apresentado o comportamento dos concretos quanto à resistência ao ataque por sulfato, em função das interações entre o teor de adição e a relação a/c.

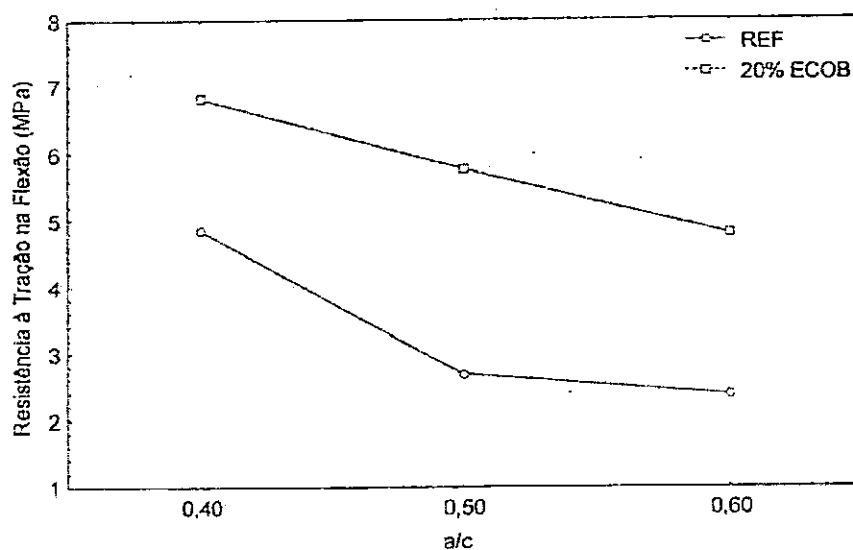


Figura 53 Resistência à tração na flexão dos concretos atacados por sulfato, em função da interação entre a relação a/c e do teor de adição

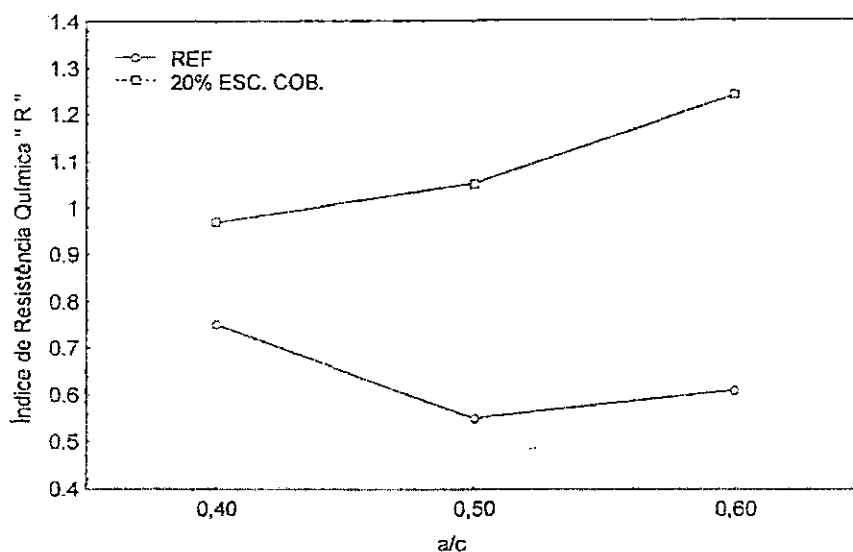


Figura 54 Resultados de índice de resistência química "R" em função da interação entre a relação a/c e teor de adição

Observa-se que os concretos com adição de escória de cobre apresentaram melhores resultados, principalmente para maiores relação a/c. O aumento do valor de "R" chega a 100% para relação a/c 0,60 e 90,1% para relação a/c 0,50.

No que se refere à variação de massa, apesar do longo período de realização do ensaio, não se verificou variações significativas (máximo 0,3%). Os concretos com adição de escória de cobre, imersos em solução de sulfato de sódio, apresentaram ganho de massa para todas as relações a/c. Este ganho de massa pode estar associado à formação de compostos no interior dos poros, que é mais significativo do que a perda de material na superfície dos corpos-de-prova. Entretanto, esta pequena variação pode ter sido influenciada pelo procedimento de secagem superficial dos corpos-de-prova, que possivelmente não foi uniforme. Portanto, não é possível tirar conclusões categóricas a cerca da variação de massa.

Na Figura 55 são apresentadas micrografias por elétrons secundários (MEV) de amostras de concreto após 450 dias de ataque por sulfato de sódio.

Pode-se observar, na sequência de imagens da Figura 55, que há incidência de etringita nas amostras de concreto sem adição de escória de cobre para todas as relações a/c. Nas amostras de concreto com 20% de escória de cobre, para as relações a/c 0,41 e 0,50, não se verificou a presença de etringita. Nota-se uma maior incidência de etringita nas imagens (e) e (f) (amostras de relação a/c 0,60), inclusive no concreto com adição de escória de cobre. Na amostra de concreto sem adição (imagem (e)), a grande incidência de etringita foi observada no interior de uma fissura, perpendicular à superfície. Essa pode ser uma evidência de que a fissura foi provocada pela ação expansiva por parte da etringita. Na imagem (f), verifica-se uma grande formação de agulhas em forma de pacotes no interior do poro. Nota-se que ainda existe espaço entre os pacotes de etringita, não sendo geradas, ainda, tensões no interior destes poros.

As imagens confirmam que quanto maior for a for a relação a/c, maior é a facilidade de penetração dos fluidos, devido a maior porosidade do concreto. Há também fortes indícios de que a presença da escória de cobre melhora o desempenho do concreto, pela redução da porosidade e do teor de C_3A . Em consequência, é menor a incidência de etringita nos concretos com adição de escória de cobre.

JASPER, citado por DJANIKIAN (1980), realizou ensaios de ataque por sulfatos em argamassa, pelo método de Kock e Steinegger, e concluiu que para os cimentos sem adição, quanto maior o teor de C_3A , menor a resistência aos sulfatos.

Os cimentos com teor de adição de escória de alto-forno granulada, superior a 50%, aumentaram a resistência ao ataque por sulfatos.

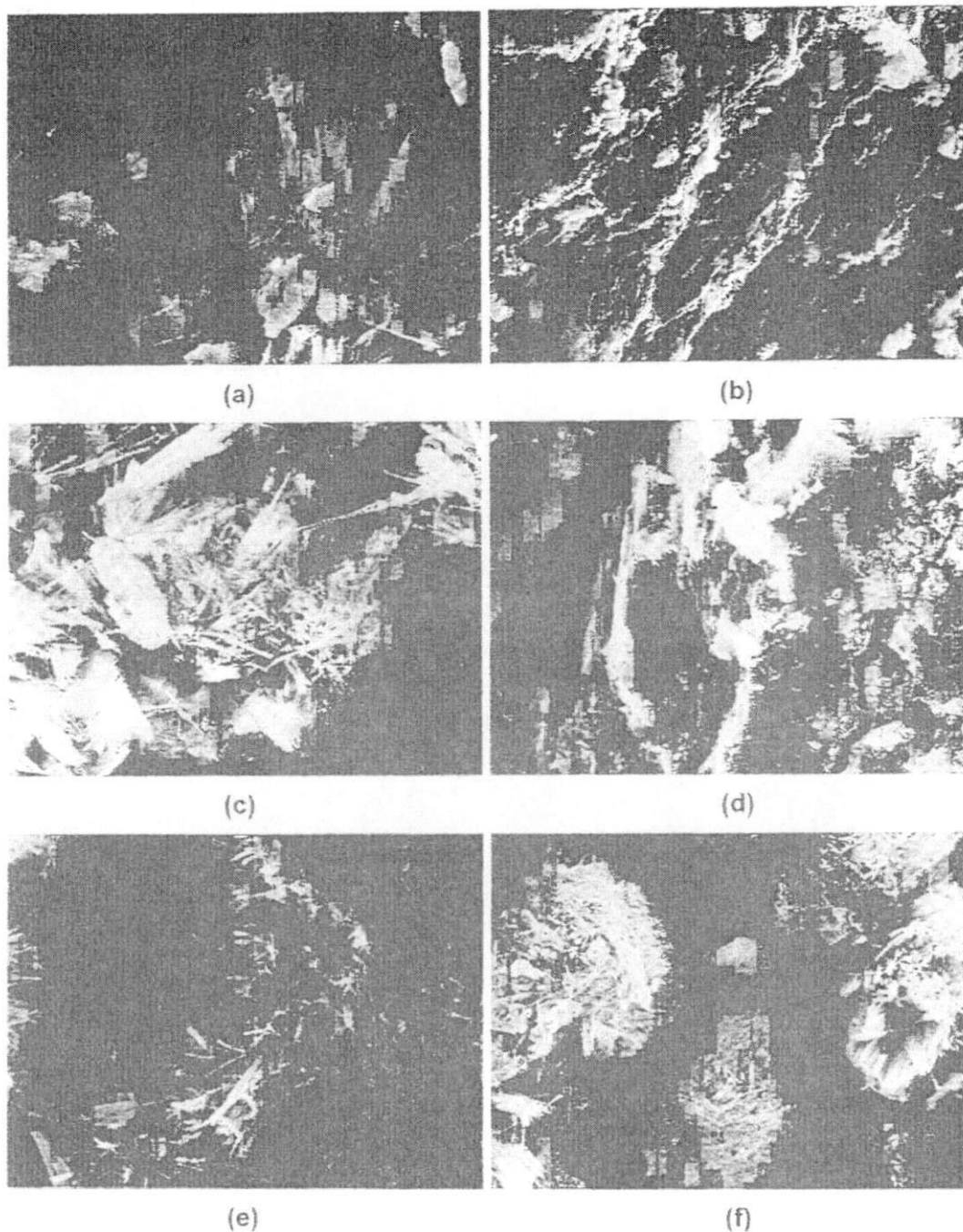


Figura 55

Microscopia Eletrônica de Varredura por elétrons secundários (3.500x) em concreto: (a) sem escória, $a/c = 0,40$; (b) 20% de escória de cobre, $a/c = 0,41$; (c) sem escória, $a/c = 0,50$; (d) 20% de escória de cobre, $a/c = 0,50$; (e) sem escória, $a/c = 0,60$; (f) 20% de escória de cobre, $a/c = 0,60$

DJANIKIAN (1980) estudou a influência dos tipos de cimento na resistência ao ataque por sulfatos, em argamassa, e também constatou que nos cimentos sem adição, quanto maior o teor C_3A menor o índice de resistência química, ou seja, menos resistente. Por outro lado, os cimentos com adição de pozolana apresentaram melhor desempenho, seguidos dos cimentos com adição de escória de alto-forno.

O melhor desempenho dos concretos com adição escória de cobre pode ser atribuído a menor porosidade e melhor distribuição dos poros, devido à reação pozolânica e ao efeito filer, reduzindo a permeabilidade da matriz. Este efeito pode ser justificado com base nos resultados dos ensaios de absorção, itens 5.5.3.1 e 5.5.3.2. Além disso, com a adição da escória de cobre, há uma redução dos teores de C_3A , que é o composto mais importante para o ataque dos sulfatos, e do $Ca(OH)_2$, que também é vulnerável ao ataque.

6 ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O agregado deve ocupar o maior volume relativo possível no concreto, uma vez que, além deste possuir um custo menor do que a pasta, existem razões técnicas para não se desejar uma mistura muito rica em cimento.

A granulometria do agregado e a sua forma são características que indicam a sua aplicabilidade, por influenciarem na trabalhabilidade e permeabilidade dos concretos e argamassas.

O tamanho dos grãos da escória de cobre e sua forma indicam a possibilidade de utilização como agregado miúdo para concreto. Estas características foram apresentadas no capítulo 4.

Os resultados dos ensaios foram analisados através da análise de variância (ANOVA), para cada tipo de ensaio, com o objetivo de comprovar estatisticamente a influência das variáveis investigadas, bem como a existência de possíveis interações entre estas variáveis. O nível de significância adotado nas análises foi de 5%.

6.1 COLETA DE AMOSTRAS

O volume de escória utilizada para realização dos ensaios foi retirado da amostra total já descrito no item 4.1. A amostra foi coletada de acordo com a NBR 7216 (1987) e NBR 9941 (1987).

6.2 PRODUÇÃO DO CONCRETO

Os procedimentos para produção do concreto com utilização de escória de cobre como agregado miúdo foram semelhantes aos utilizados para estudar a influência da escória de cobre como adição ao concreto.

6.2.1 Materiais

Foram empregados os mesmos materiais utilizados no estudo da escória de cobre como adição, cujas características estão apresentadas no capítulo 5, com exceção da areia.

6.2.1.1 Agregado miúdo

Como agregado miúdo foram utilizadas areia e escória de cobre, cujas características estão apresentadas a seguir.

6.2.1.1.1 Areia

Foi estabelecida uma composição granulométrica para a areia a ser utilizada nos concretos, semelhante àquela utilizada na região onde é gerada a escória. A Tabela 48 apresenta as características da areia.

Tabela 48 Características da areia

Abertura Peneira (mm)	% Retida Acumulada
4,8	-
2,4	2
1,2	2
0,6	16
0,3	64
0,15	94
< 0,15	100
Dimensão máxima característica (mm)	1,2
Módulo de finura	1,78
Massa específica (g/cm ³)	2,619
Massa unitária no estado solto (g/cm ³)	1,50

6.2.1.1.2 Escória de cobre

Utilizou-se a escória de cobre granulada, como agregado miúdo, conforme é descartada pela indústria geradora, sem qualquer beneficiamento, cujas características estão apresentadas na Tabela 7 e na Tabela 8, no capítulo 4.

Foi também avaliado o comportamento da escória de cobre quanto à sua estabilidade frente ao intemperismo. Para isso foi realizado o ensaio de ciclagem artificial em água e estufa.

Ciclagem em água e estufa

Os ensaios de ciclagem são geralmente aplicados a rochas, de forma qualitativa e quantitativa, tendo em vista a sua utilização como agregado em concreto. A realização deste ensaio teve por objetivo avaliar, em condições

aceleradas, as reações deletérias que as escórias pudessem vir a ter quando empregadas no concreto.

O ensaio de ciclagem em água e estufa é definido segundo a NBR 12596 (1992). Para realização deste ensaio com a escória foi feita uma adaptação da Norma. Como a escória não possui grãos do tamanho especificado, maior do que 19mm, utilizou-se como amostra 1000 g de escória retida na peneira 4,8 mm. A metodologia adotada para a realização deste ensaio foi a seguinte:

- imersão da amostra em água por 14 ± 1 hora;
- secagem da amostra em estufa por 8 ± 1 hora ($105 \text{ }^\circ\text{C}$);
- resfriamento da amostra por 60 ± 5 min. em ambiente com umidade e temperatura controladas (temperatura de $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e umidade relativa entre $70 \pm 5\%$);
- peneiramento na peneira 2,4 mm e pesagem do material retido ao fim de cada ciclo;
- realização de 14 ciclos nas idades de 4, 8, 12, 16, 20, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 e 120 dias.
- inspeção visual ao final do ensaio.

Na Figura 56 está apresentado o gráfico de perda de massa da escória para cada ciclo.

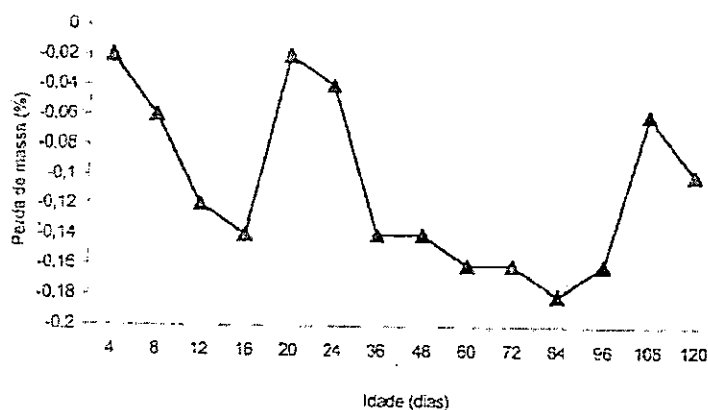


Figura 56 Perda de massa da escória na ciclagem água-estufa

Observa-se, pelos resultados apresentados no gráfico da Figura 56, que não houve perda significativa de massa da amostra, embora não haja especificações, por norma, para este teor. A perda de massa total, ao término da ciclagem, foi de 1,48%.

A norma recomenda que seja feita uma análise qualitativa da amostra, com vistas a detectar alguma alteração no seu aspecto visual.

Os resultados quantitativos e qualitativos indicam que não houve alterabilidade da escória sob condições de intemperismo.

6.2.2 Dosagem

Para avaliar o comportamento da escória de cobre como agregado miúdo para o concreto foram produzidas misturas de referência (sem escória de cobre) e misturas com 30% e com 50% de substituição da areia, em volume, por escória de cobre granulada. Observou-se que o concreto com 50% de escória de cobre apresentou um comportamento muito diferenciado do concreto com 30% escória: grande redução da relação *a/c* e exsudação. Assim, definiu-se, também, pela produção de concreto com 40% de substituição da areia por escória de cobre. Com este teor intermediário poder-se-ia entender melhor o comportamento do concreto. Foram determinadas características e propriedades do concreto nos estados fresco e endurecido.

Os traços utilizados foram determinados levando em consideração a relação água/cimento dentro da faixa usual, em pesquisas, e os teores de substituição da areia por escória de cobre. Utilizou-se a metodologia de dosagem do IPT/EPUSP (HELENE & TERZIAN, 1992). Estabeleceu-se como parâmetros de dosagem a obtenção de um abatimento pelo tronco cone, de 70 ± 10 mm, e um teor de argamassa seca de 49% para os concretos de referência, tendo variado para os demais concretos. Como a massa específica da escória de cobre é bem mais elevada do que a da areia, os teores de substituição da areia por escória foram estabelecidos sobre o volume de agregado miúdo, sendo os traços depois convertidos em massa.

A Tabela 49 apresenta os traços em massa utilizados na moldagem dos corpos-de-prova de concreto.

Tabela 49 Traços utilizados para produção dos concretos

Mistura	Relação a/c	Cimento	Areia	Escória	Brita	Consumo de cimento (kg/m ³)
REFERÊNCIA	0,41	1	1,363	-	2,459	477
	0,50		2,039	-	3,163	372
	0,64		2,716	-	3,867	301
70% AREIA + 30% ESCÓRIA	0,41	1	0,954	0,604	2,459	477
	0,50		1,427	0,904	3,163	372
	0,61		1,901	1,203	3,867	303
60% AREIA + 40% ESCÓRIA	0,38	1	0,817	0,806	2,459	484
	0,48		1,223	1,205	3,163	375
	0,57		1,630	1,605	3,867	307
50% AREIA + 50% ESCÓRIA	0,38	1	0,681	0,998	2,459	485
	0,48		1,020	1,494	3,163	376
	0,53		1,358	1,991	3,867	311

Foi adotado o teor de 2% de ar no concreto para o cálculo do consumo de cimento

A mistura foi realizada em betoneira de eixo vertical. Os materiais foram colocados com a betoneira em movimento, na seguinte ordem:

- 100% da brita + 20% da água;
- 100% do cimento + 50% da água;
- 100% da escória + 30% da água;
- 100% da areia.

O processo de mistura durou 3 minutos, quando então foram determinadas as propriedades do concreto fresco.

6.3 DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO

A seguir são apresentados os resultados dos ensaios de determinação da trabalhabilidade e massa específica dos concretos produzidos.

6.3.1 Trabalhabilidade

A trabalhabilidade foi medida através do ensaio de abatimento, *slump test* NBR 7223 (1992). O abatimento foi fixado na faixa de 70 ± 10 mm. Na Tabela 50 estão apresentados os resultados.

Tabela 50 Abatimentos obtidos nos traços dos concretos

Mistura	água/cimento	H%	Abatimento (mm)
REFERÊNCIA	0,41	8,50	70
	0,50	8,06	65
	0,64	8,44	80
70% AREIA + 30% ESCÓRIA DE COBRE	0,41	8,17	70
	0,50	7,70	75
	0,61	7,65	80
60% AREIA + 40% ESCÓRIA DE COBRE	0,38	7,48	75
	0,48	7,28	70
	0,57	7,04	75
50% AREIA + 50% ESCÓRIA DE COBRE	0,38	7,40	65
	0,48	7,19	80
	0,53	6,45	60

Observa-se que a utilização de escória de cobre como agregado miúdo influenciou bastante na trabalhabilidade do concreto. Como o abatimento foi fixado, a relação água/materiais secos (H%) diminuiu muito, quanto maior foi o teor de substituição de areia por escória de cobre. Para o teor de substituição de 50% a relação água/materiais secos chegou a reduzir em 24%. Por outro lado, com o teor de 50% de substituição, observou-se exsudação no concreto, provavelmente, devido a granulometria da mistura (areia+escória de cobre), que é mais grossa, à superfície lisa dos grão de escória, além da sua massa específica, que é bem mais elevada do que a dos demais componentes da mistura.

Como foi fixado o abatimento dos concretos, foi adotada a relação a/c do concreto de referência como o padrão, para efeito de comparação entre os concretos. Por exemplo, o concreto com 50% de escória de cobre, como agregado miúdo, de relação a/c 0,53, corresponde ao concreto de referência de relação a/c 0,64. Desta forma, foi preservada a característica que a escória possui, de aumentar o abatimento do concreto.

Na Figura 57 está apresentado o diagrama de dosagem, com base nos resultados de abatimento e resistência à compressão axial aos 28 dias.

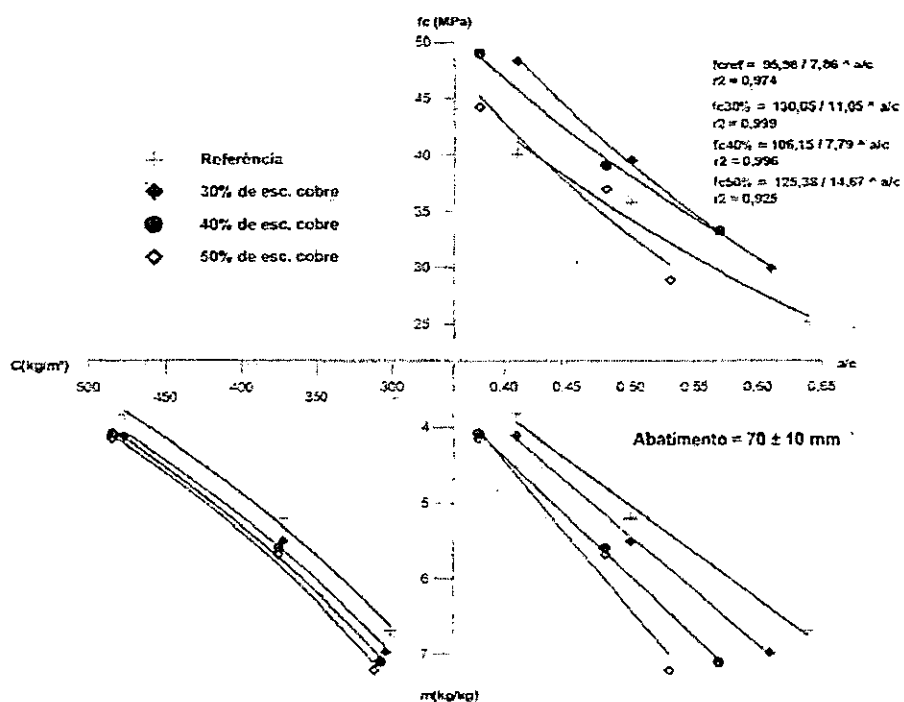


Figura 57 Diagrama de dosagem para os concretos

6.3.2 Massa específica

A massa específica foi determinada, para todas as misturas no estado fresco, de acordo com a NBR 9833 (1987). A Tabela 51 apresenta a média dos resultados.

Tabela 51 Massa específica do concreto no estado fresco

Mistura	Água/cimento	Massa Específica (kg/dm ³)
REFERÊNCIA	0,41	2,571
	0,50	2,553
	0,64	2,530
70% AREIA + 30% ESCÓRIA DE COBRE	0,41	2,642
	0,50	2,660
	0,61	2,679
60% AREIA + 40% ESCÓRIA DE COBRE	0,38	2,689
	0,48	2,702
	0,57	2,721
50% AREIA + 50% ESCÓRIA DE COBRE	0,38	2,709
	0,48	2,719
	0,53	2,752

Análise dos Resultados

Para avaliar a influência dos diferentes teores de substituição da areia por escória de cobre na massa específica dos concretos frescos foi realizada a ANOVA, cujos os resultados estão apresentados na Tabela 52.

Tabela 52 Resultados da ANOVA da influência da relação a/c e dos diferentes teores de substituição da areia por escória de cobre na massa específica dos concretos no estado fresco

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de substituição	3	0,036375	1299,12	3,49	S
B – a/c	2	0,000658	23,44	3,89	S
AB	6	0,000801	28,62	3,00	S
ERRO	12	0,000028			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

NS – Não Significativo

Pode-se observar que há influência bastante significativa do teor de substituição de areia por escória e da relação a/c nos resultados da massa específica do concreto. Existe interação entre o teor de substituição e a relação a/c.

Como a massa específica da escória do cobre é muito elevada, a sua utilização como parte do agregado miúdo tem influência significativa sobre a massa específica do concreto. Quanto maior for o teor de substituição da areia por escória, maior é a massa específica do concreto. A substituição de 50% da areia provoca um aumento de 5,4%, para relação a/c 0,41, 6,5% para relação a/c 0,50 e um aumento de 8,8% para a/c 0,64. Portanto, quanto maior a relação a/c, maior será o aumento da massa específica. Isso se explica porque nas relações a/c mais elevadas o volume de agregado é maior

A Figura 58 mostra o comportamento dos concretos, quanto à massa específica, para os diferentes teores de substituição e relação a/c.

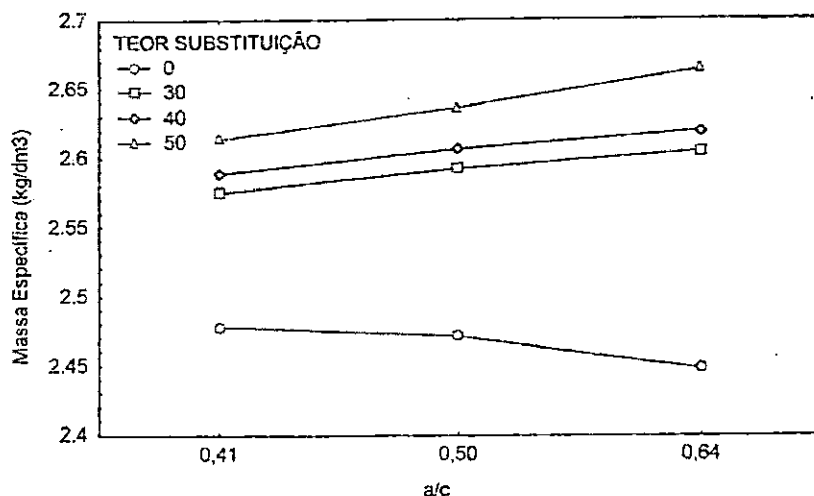


Figura 58 Comportamento dos concretos, com relação à sua massa específica no estado fresco, em função da interação entre o teor de substituição e a relação a/c

Apesar da utilização da escória de cobre como agregado provocar um aumento significativo na massa específica do concreto, estes valores estão na faixa dos concretos convencionais.

6.4 MOLDAGEM, ADENSAMENTO E CURA

Foram moldados corpos-de-prova para os ensaios de resistências à compressão, tração por compressão diametral e tração na flexão, e absorção por sucção capilar e por imersão, para cada um dos traços.

O processo de adensamento foi feito com vibrador de imersão. Após a moldagem, os corpos-de-prova foram cobertos e mantidos no ambiente de laboratório por aproximadamente 24 horas. Após a desmoldagem, os corpos-de-prova foram colocados na câmara úmida com umidade relativa superior a 95% e temperatura de $(23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C})$ e mantidos até a data da realização dos ensaios.

Durante o adensamento dos corpos-de-prova observou-se que os concretos com substituição de 50% de areia por escória de cobre apresentaram exsudação, principalmente para relação a/c 0,53.

6.5 DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO ENDURECIDO

Para avaliar a influência dos teores de substituição de areia por escória de cobre nas propriedades do concreto endurecido foram realizados ensaios de

determinação da massa específica, resistências à compressão axial, tração por compressão diametral e tração na flexão, absorção por sucção capilar e por imersão.

6.5.1 Massa específica

A massa específica foi determinada com base na NBR 9778 (1987). Foram ensaiados 2 corpos-de-prova para cada mistura. A Tabela 53 apresenta os resultados das médias.

Tabela 53 Massa específica do concreto no estado endurecido

Mistura	Água/cimento	Massa Específica (kg/dm ³)
REFERÊNCIA	0,41	2,481
	0,50	2,464
	0,64	2,439
70% AREIA + 30% ESCÓRIA DE COBRE	0,41	2,550
	0,50	2,568
	0,61	2,582
60% AREIA + 40% ESCÓRIA DE COBRE	0,38	2,577
	0,48	2,592
	0,57	2,612
50% AREIA + 50% ESCÓRIA DE COBRE	0,38	2,618
	0,48	2,652
	0,53	2,690

Análise dos Resultados

Foi adotada a ANOVA para avaliação dos resultados da influência da relação a/c e dos diferentes teores de substituição da areia por escória de cobre na massa específica do concreto endurecido. Na Tabela 54 são apresentados os resultados da ANOVA.

Tabela 54 Resultados da ANOVA da influência dos diferentes teores de substituição da areia por escória de cobre na massa específica dos concretos no estado endurecido.

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de substituição	3	0,046214	119,00	3,49	S
B – a/c	2	0,001568	4,04	3,89	S
AB	6	0,001484	3,82	3,00	S
ERRO	12	0,000388			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

F0.05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

NS – Não Significativo

Há influência significativa do teor de substituição e da relação a/c nos resultados de massa específica. Existe, também, interação entre estes fatores.

A Figura 59 mostra o comportamento dos concretos, no que se refere à massa específica, para os diferentes teores de substituição, com base nos resultados individuais.

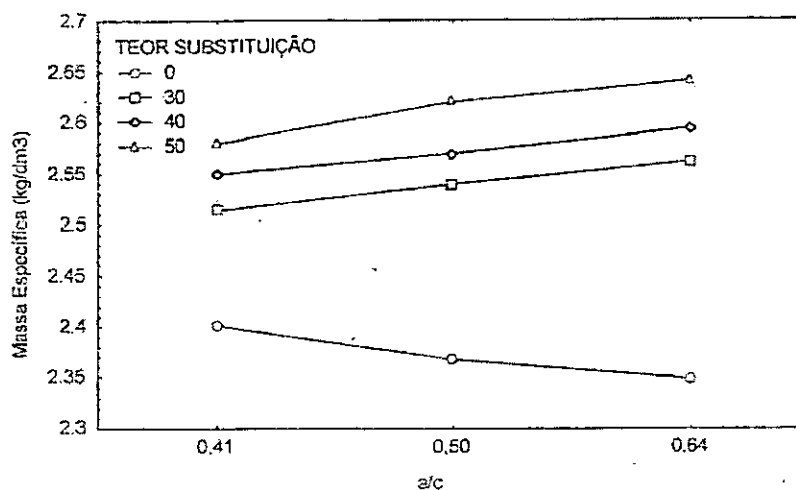


Figura 59 Comportamento dos concretos no estado endurecido, com relação à sua massa específica, para os diferentes teores de substituição e diferentes traços

Observa-se, pelo gráfico de comportamento, que a massa específica dos concretos com escória de cobre como agregado é maior para todas as relações a/c . Como a massa específica da escória é muito superior à dos demais componentes da mistura, quanto maior for o teor de substituição, maior será a massa específica do concreto endurecido. O aumento na massa específica chegou a 10,3% com relação ao traço de referência, para o teor de substituição de 50%.

De acordo com NEVILLE (1997), a massa específica do concreto normalmente se situa entre 2,20 a 2,60 kg/dm^3 . Logo, a utilização de 50% ou mais de escória de cobre em substituição da areia, faz com que a massa específica do concreto ultrapasse esta faixa, podendo ser considerado como um concreto pesado.

6.5.2 Propriedades mecânicas

As propriedades mecânicas avaliadas foram resistência à compressão axial, tração por compressão diametral e tração na flexão.

6.5.2.1 Resistência à compressão axial

Os ensaios de resistência à compressão axial foram realizados de acordo com a NBR 5739 (1994). Foi determinada a resistência nas idades de 7, 28 e 91 dias, sendo rompidos 3 corpos-de-prova para cada idade. Os resultados estão apresentados na Tabela 55.

Tabela 55 Resultados de resistência à compressão axial dos concretos

Mistura	Idade									
	7 dias			28 dias			91 dias			
	a/c	fc	fcm	C.V.	fc	fcm	C.V.	fc	fcm	C.V.
Referência	0,41	33,2	32,0	3,27	38,0	40,1	5,01	45,9	45,7	0,74
		31,6			40,4			45,3		
		31,2			42,0			46,0		
	0,50	26,0	25,5	1,79	35,6	35,8	1,06	42,8	42,0	3,30
		25,2			35,6			40,4		
		25,2			36,3			42,8		
	0,64	19,4	19,9	3,05	25,7	25,2	1,65	29,4	29,1	2,69
		20,5			24,8			28,2		
		19,6			25,1			29,6		
70% de areia + 30% de esc. de cobre	0,41	35,6	35,8	3,13	47,6	48,3	1,46	53,8	53,5	1,50
		37,0			49,0			52,6		
		34,8			48,2			54,2		
	0,50	29,3	29,1	3,35	38,4	39,5	2,40	43,9	44,0	0,87
		28,0			40,2			44,4		
		29,9			40,0			43,6		
	0,61	24,6	24,0	2,72	29,4	29,9	2,61	33,8	33,1	1,82
		23,3			29,6			32,6		
		24,2			30,8			32,9		
60% de areia + 40% de esc. de cobre	0,38	36,5	36,2	1,08	47,9	49,0	2,15	55,1	54,5	1,03
		36,4			50,0			54,2		
		35,8			49,2			54,1		
	0,48	31,2	30,0	3,91	39,9	39,0	2,11	45,9	46,1	1,39
		28,9			38,2			46,8		
		29,9			39,0			45,5		
	0,57	27,1	26,1	3,30	33,2	33,2	2,77	34,3	35,1	2,07
		26,0			34,0			35,3		
		25,4			32,2			35,7		
50% de areia + 50% de esc. de cobre	0,38	34,2	33,9	0,95	43,8	44,2	2,83	54,8	51,6	7,11
		34,0			45,6			47,6		
		33,6			43,2			52,4		
	0,48	26,8	26,5	1,74	37,2	36,9	1,25	43,2	42,0	2,86
		26,0			37,2			40,8		
		26,8			36,4			42,0		
	0,53	18,8	18,7	1,24	29,2	28,9	1,60	31,2	32,0	3,31
		18,4			29,2			33,2		
		18,8			28,4			31,6		

fc – Resistência à compressão axial (MPa) fcm – Resistência média à compressão axial (MPa)

C.V. – Coeficiente de variação (%)

A Figura 60, Figura 61 e Figura 62 apresentam os gráficos comparativos de resistência média à compressão nas idades de 7, 28 e 91 dias, respectivamente.

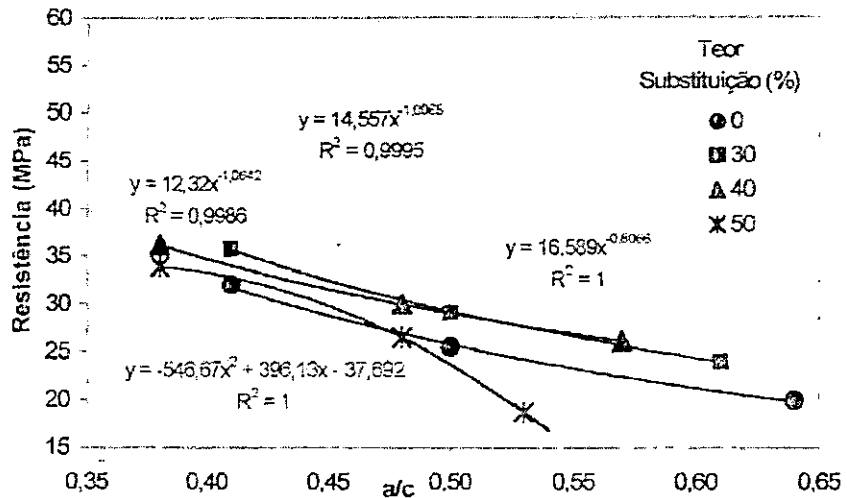


Figura 60 Resultados de resistência à compressão dos concretos aos 7 dias

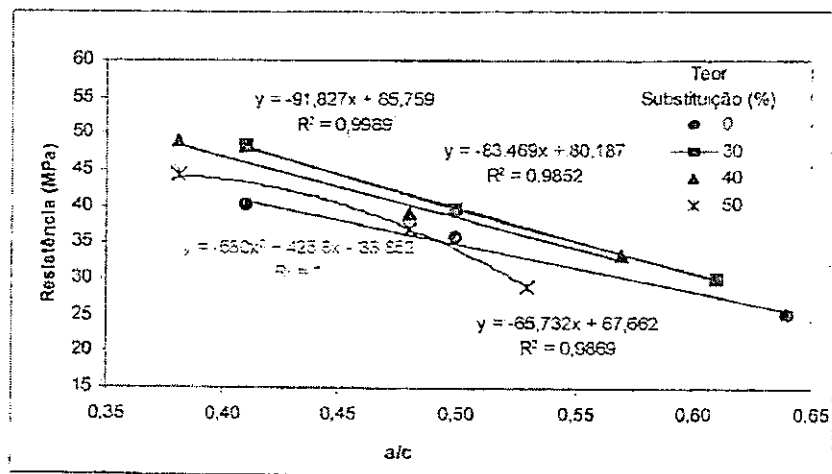


Figura 61 Resultados de resistência à compressão dos concretos aos 28 dias

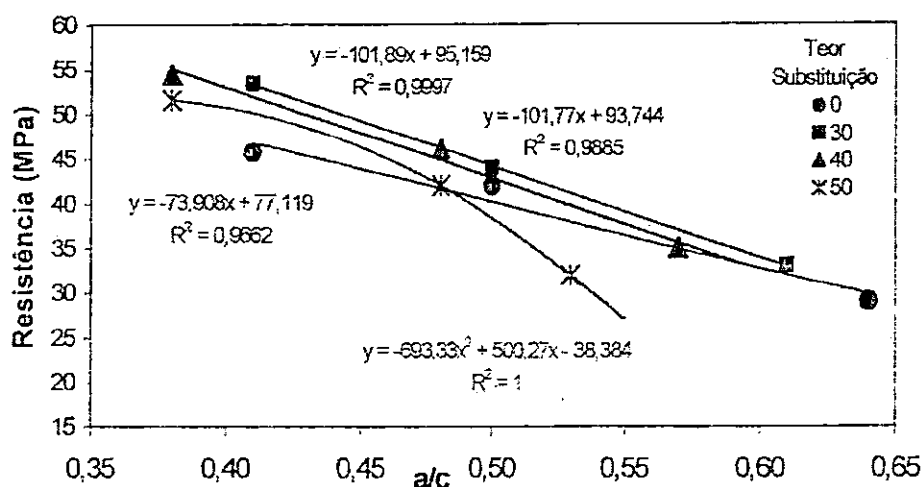


Figura 62 Resultados de resistência à compressão dos concretos aos 91 dias

Análise dos Resultados

Através da ANOVA, foi verificado se existe influência do teor de substituição de areia por escória, da relação a/c e da idade, nos resultados de resistência à compressão axial dos concretos, para os valores individuais. Na Tabela 56 é apresentada a análise da influência dos fatores.

Tabela 56 Resultados da ANOVA da resistência à compressão axial dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de Substituição	3	191,316	176,17	2,74	S
B – a/c	2	2254,104	2075,65	3,13	S
C – idade	2	1886,086	1736,77	3,13	S
AB	6	8,222	7,571	2,23	S
AC	6	3,203	2,949	2,23	S
BC	4	38,934	35,851	2,51	S
ABC	12	3,988	3,672	1,85	S
ERRO	72	1,085975			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

NS – Não Significativo

Os resultados da ANOVA mostram que há influência do teor de substituição, da relação a/c e da idade nos resultados. Existe, também, interação entre estas variáveis.

Na Figura 63 é apresentado o resultado de resistência à compressão axial, em função da interação entre o teor de substituição, relação a/c e idade.

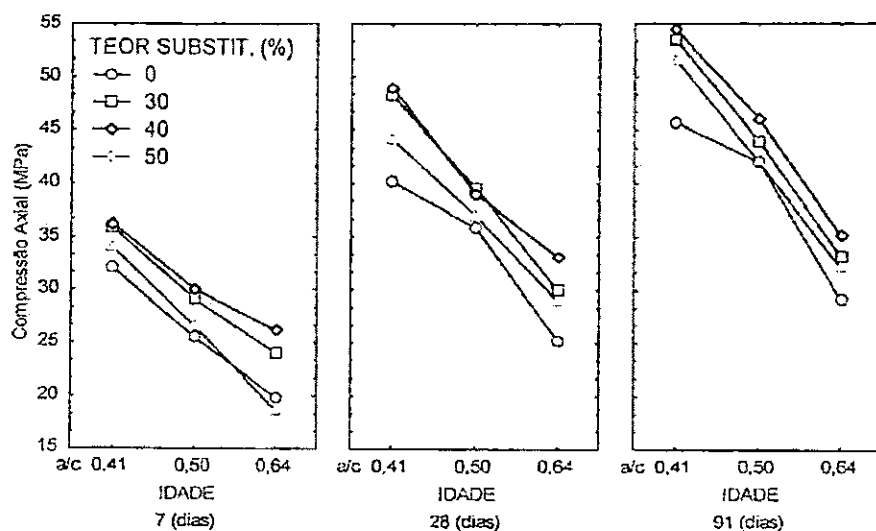


Figura 63 Resultados de resistência à compressão dos concretos, em função da interação entre o teor de substituição, a relação a/c e a idade

A resistência à compressão do concreto aumentou com a substituição de parte da areia por escória de cobre. Para até 40% de substituição, quanto maior for este teor, maior é a resistência à compressão. Este aumento é justificado pela forma e textura dos grãos da escória, que favorece a sua melhor distribuição no interior do concreto e redução da quantidade de água da mistura. Além disso, a massa específica da escória, por ser mais elevada, contribui para uma maior densificação da matriz.

Porém, a partir de 50% de substituição, a resistência diminui para todas as relações a/c e idades do concreto. Este fato deve estar associado também à granulometria da mistura e à massa específica da escória de cobre, que por ser bem maior do que a dos demais componentes do concreto, provoca exsudação, a partir de altos teores de substituição. Por outro lado, após a ruptura verificou-se que os grãos de escória encontram-se, aparentemente, bem distribuídos na seção do corpo-de-prova. A Figura 64 (a), (b) e (c) mostra o aspecto da seção de corpos-de-prova

de concreto com 30%, 40% e 50% de substituição de areia por escória de cobre, respectivamente, após a ruptura.

Pode-se observar que a substituição de 40% de areia por escória de cobre proporcionou o melhor desempenho do concreto quanto à resistência à compressão axial. Para todas as idades e relação a/c , a resistência é superior. A diferença chega a ser de 31,7%, aos 28 dias, em relação ao concreto de referência.

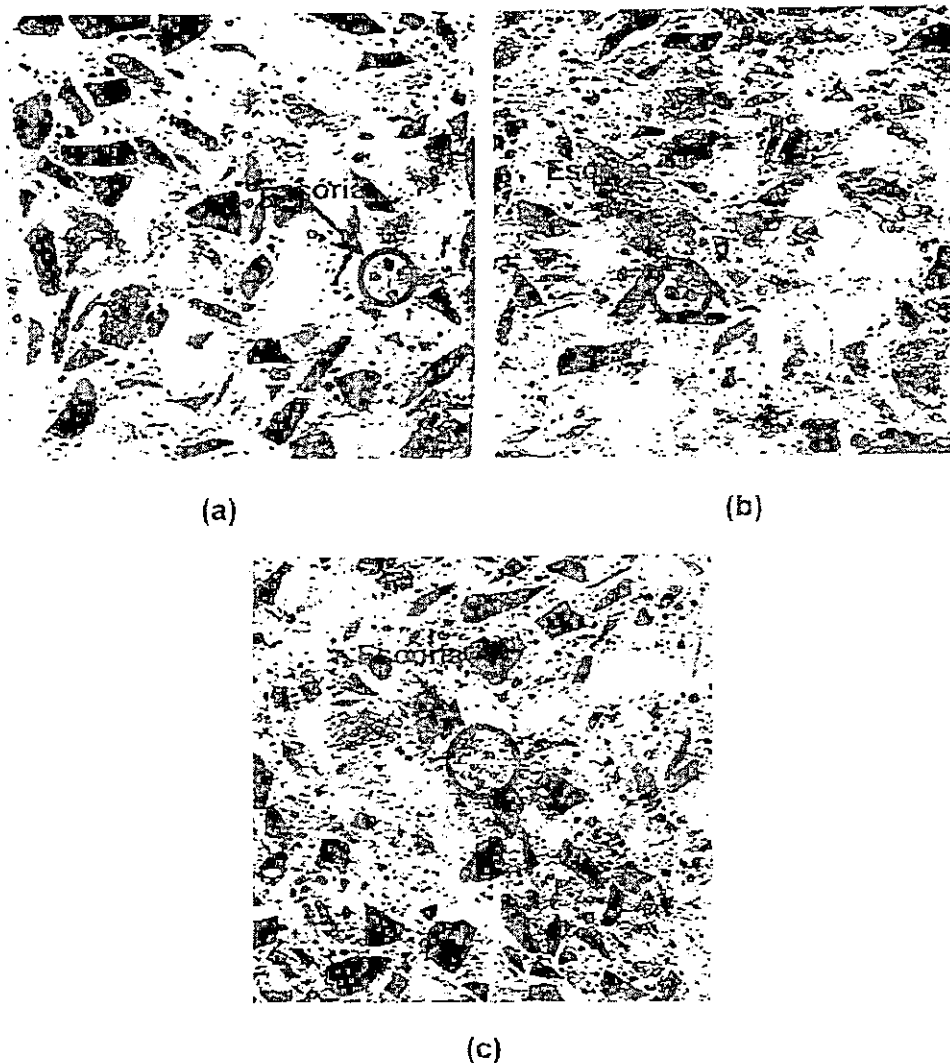


Figura 64 Aspecto da seção de corpos-de-prova de concreto com diferentes teores de escória de cobre, como agregado miúdo: (a) 30%; (b) 40%; (c) 50%

6.5.2.2 Resistência à tração por compressão diametral

A determinação da resistência do concreto à tração por compressão diametral foi realizada de acordo com a NBR 7722 (1982). Foram rompidos 3 corpos-de-prova para cada idade e relação a/c . As idades de referência foram 7, 28 e 91 dias.

Na Tabela 57 estão apresentados os resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos nas idades de referência.

Tabela 57 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos

Mistura	Idade									
	a/c	7 dias			28 dias			91 dias		
		ftd	ftdm	C.V.	ftd	ftdm	C.V.	ftd	ftdm	C.V.
Referência	0,41	3,30	3,10	7,56	4,25	4,00	5,89	4,80	4,65	3,70
		3,20			4,00			4,70		
		2,85			3,80			4,50		
	0,50	3,00	2,80	6,47	3,55	3,50	5,98	4,10	3,90	4,23
		2,80			3,30			3,75		
		2,65			3,70			3,90		
	0,64	1,80	2,05	14,78	2,90	2,75	5,32	3,20	3,00	5,51
		2,00			2,70			2,95		
		2,40			2,60			2,85		
70% de areia + 30% de esc. de cobre	0,41	3,85	3,60	5,18	4,85	4,65	4,03	5,30	5,25	2,76
		3,55			4,60			5,10		
		3,45			4,45			5,40		
	0,50	3,50	3,30	6,05	3,90	4,00	3,11	4,45	4,50	4,75
		3,15			4,10			4,30		
		3,25			4,05			4,75		
	0,61	2,45	2,40	5,03	3,40	3,25	4,92	3,65	3,60	2,54
		2,50			3,10			3,50		
		2,30			3,20			3,60		
60% de areia + 40% de esc. de cobre	0,38	3,60	3,70	3,50	4,95	4,85	2,59	5,50	5,45	1,28
		3,85			4,80			5,45		
		3,70			4,70			5,40		
	0,48	3,40	3,30	2,87	4,45	4,25	4,04	4,80	4,80	2,61
		3,30			4,10			4,90		
		3,25			4,20			4,65		
	0,57	2,65	2,70	2,90	3,40	3,50	3,57	3,95	3,75	5,97
		2,80			3,65			3,70		
		2,65			3,50			3,55		
50% de areia + 50% de esc. de cobre	0,38	3,60	3,50	3,43	4,75	4,60	2,82	5,10	4,90	3,25
		3,50			4,60			4,95		
		3,40			4,50			4,75		
	0,48	3,40	3,25	3,55	3,95	4,10	3,91	4,55	4,65	2,58
		3,15			4,10			4,80		
		3,25			4,25			4,65		
	0,53	2,40	2,55	4,35	3,50	3,45	3,35	3,70	3,75	8,11
		2,65			3,35			3,50		
		2,55			3,55			4,10		

ftd – Resistência à compressão diametral (MPa) C.V. – Coeficiente de variação (%)

ftdm – Resistência média à compressão diametral (MPa)

Nas Figura 65, Figura 66 e Figura 67 estão apresentados os gráficos comparativos de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos, nas idades de 7, 28 e 91 dias, respectivamente.

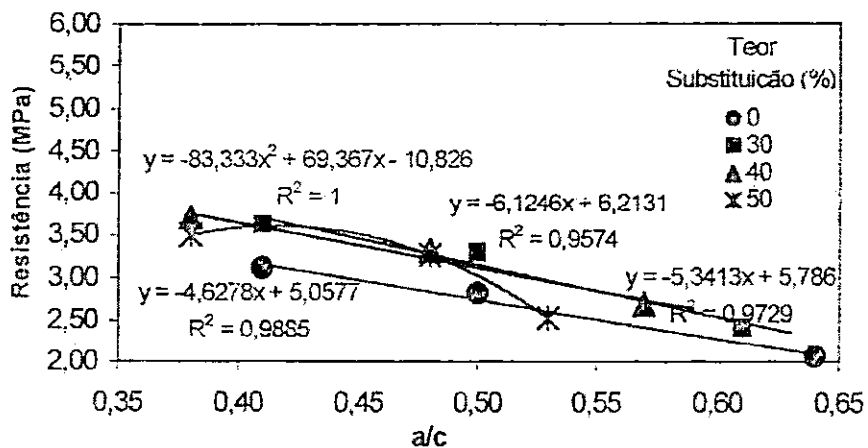


Figura 65 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos aos 7 dias

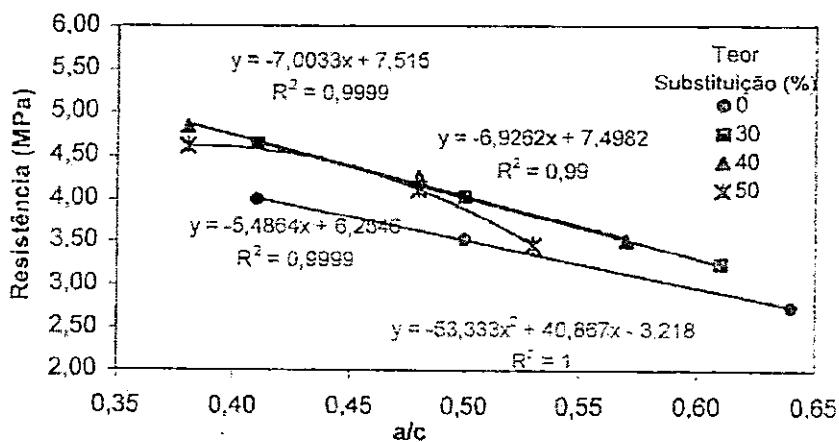


Figura 66 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos aos 28 dias

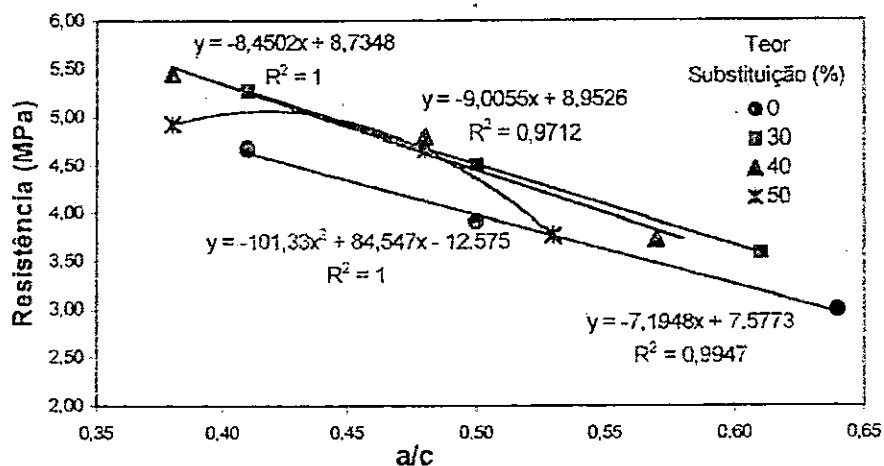


Figura 67 Resultados de resistência média à tração por compressão diametral dos concretos aos 91 dias

Análise dos Resultados

Foi verificada a influência do teor de substituição de areia por escória nos resultados de resistência à tração por compressão diametral dos concretos, para os valores individuais, através da ANOVA. Na Tabela 58 são apresentados os resultados da análise.

Tabela 58 Resultados da ANOVA da resistência à tração por compressão diametral dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de substituição	3	2,62783	92,71	2,74	S
B – a/c	2	15,57629	549,52	3,13	S
C – idade	2	16,39765	578,49	3,13	S
AB	6	0,05226	1,84	2,23	NS
AC	6	0,03020	1,06	2,23	NS
BC	4	0,20108	7,09	2,51	S
ABC	12	0,01880	0,66	1,85	NS
ERRO	72	0,028345			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

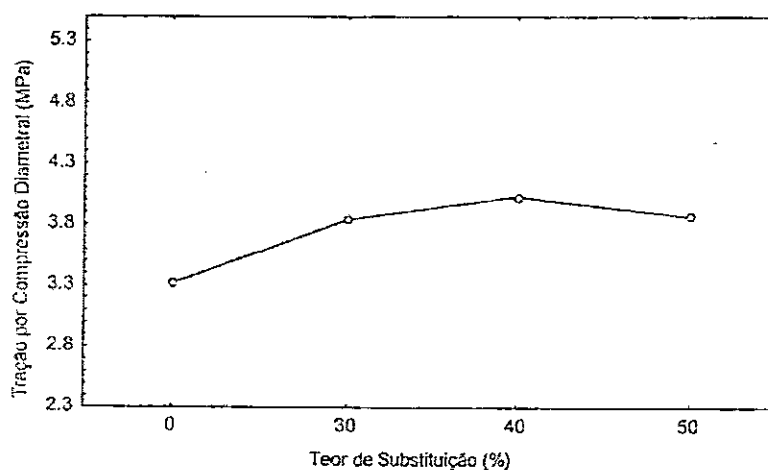
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

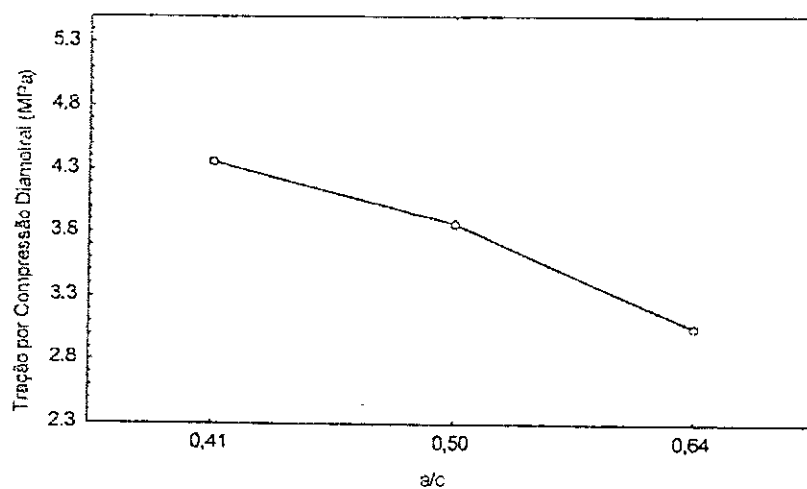
NS – Não Significativo

Os resultados de resistência à tração por compressão diametral foram influenciados significativamente pelo teor de substituição, pela relação a/c e pela idade do concreto. Existe interação entre a relação a/c e a idade do concreto.

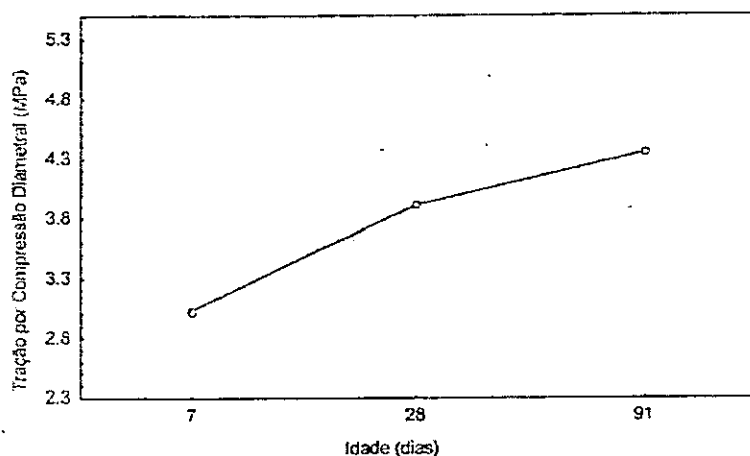
A Figura 68 (a), (b) e (c) mostra o comportamento dos concretos com relação à resistência à compressão axial, sob a influência do teor de adição de escória de cobre, a/c e idade, respectivamente. A influência da interação entre a relação a/c e a idade é apresentada na Figura 69.



(a)



(b)



(c)

Figura 68 Comportamento do concreto quanto à resistência à tração por compressão diametral função: (a) teor de substituição; (b) relação a/c ; (c) idade

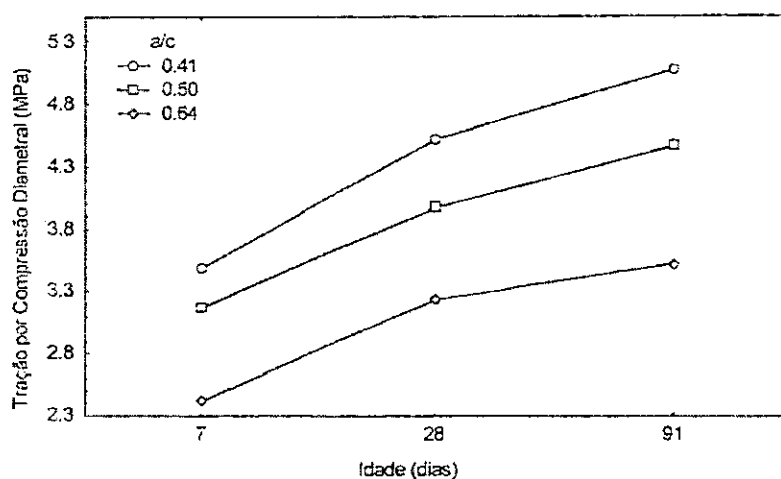


Figura 69 Resultados de resistência à tração por compressão diametral em função da interação entre a relação a/c e a idade

A resistência à tração por compressão diametral aumenta, quanto maior for o teor de substituição da areia por escória de cobre. Este comportamento muda a partir de 50% de substituição, quando a resistência passa a diminuir. A resistência cresce, quanto menor for a relação a/c e quanto maior for a idade do concreto. As razões para este comportamento estão associadas à granulometria, forma e textura

dos grãos, e massa específica da escória de cobre, conforme já foi discutido no item 6.5.2.1.

Pode-se observar que há uma grande semelhança entre o comportamento do concreto quanto à resistência compressão axial e à tração por compressão diametral. Porém, quanto a resistência à tração por compressão diametral, não houve interação entre o teor de substituição e a relação a/c , nem entre o teor de substituição e a idade do concreto, conforme foi verificado quanto à resistência à compressão axial.

Também, na tração por compressão diametral, o teor 40% de substituição de areia por escória de cobre foi o que apresenta melhores resultados. O aumento da resistência chegou a 27,3% aos 28 dias.

6.5.2.3 Resistência à tração na flexão

Os ensaios para determinação da resistência à tração na flexão foram realizados de acordo com a NBR 12142 (1991). Foram rompidos 3 corpos-de-prova de cada mistura nas idades de 7 e 28 dias.

Na Tabela 59 estão apresentados os resultados de resistência à tração na flexão dos concretos nas idades de 7 e 28 dias.

As Figura 70 e Figura 71 apresentam os gráficos comparativos de resistência à tração na flexão nas idades de 7 e 28 dias, respectivamente.

Tabela 59 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos

Mistura	a/c	Idade					
		7 dias			28 dias		
		ftf	Fftm	C.V.	ftf	Fftm	C.V.
Referência	0,41	4,11	4,05	5,10	4,83	4,95	3,32
		3,82			5,14		
		4,22			4,89		
	0,50	3,41	3,61	5,16	4,46	4,29	3,77
		3,78			4,14		
		3,63			4,26		
0,64	2,91	2,70	9,06	3,56	3,41	4,28	
	2,43			3,39			
	2,75			3,27			
70% de areia + 30% de escória de cobre	0,41	4,50	4,25	5,89	5,32	5,14	3,50
		4,24			4,96		
		4,00			5,14		
	0,50	3,65	3,69	3,76	4,32	4,48	3,57
		3,84			4,64		
		3,57			4,48		
0,61	3,28	3,13	4,96	3,68	3,70	3,94	
	2,97			3,85			
	3,14			3,56			
60% de areia + 40% de escória de cobre	0,38	4,08	4,28	5,06	5,04	5,19	2,72
		4,25			5,21		
		4,51			5,32		
	0,48	3,92	3,66	6,85	4,47	4,47	3,24
		3,64			4,33		
		3,42			4,62		
0,57	3,28	3,09	6,91	3,77	3,77	4,11	
	3,14			3,93			
	2,86			3,62			
50% de areia + 50% de escória de cobre	0,38	4,18	4,23	3,35	5,22	5,11	2,39
		4,12			4,98		
		4,39			5,14		
	0,48	3,47	3,68	5,58	4,51	4,37	3,10
		3,88			4,24		
		3,68			4,36		
0,53	3,39	3,18	7,90	3,52	3,79	6,30	
	2,90			3,86			
	3,24			3,98			

ftf – Resistência à tração na flexão (MPa)

C.V. – Coeficiente de variação (%)

Fftm – Resistência média à tração na flexão (MPa)

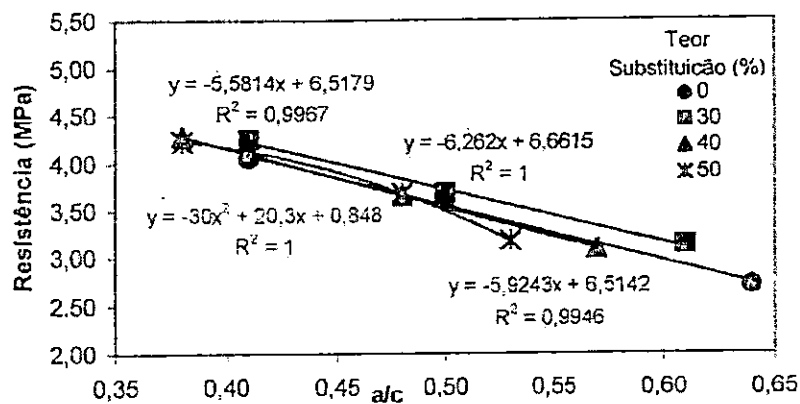


Figura 70 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 7 dias

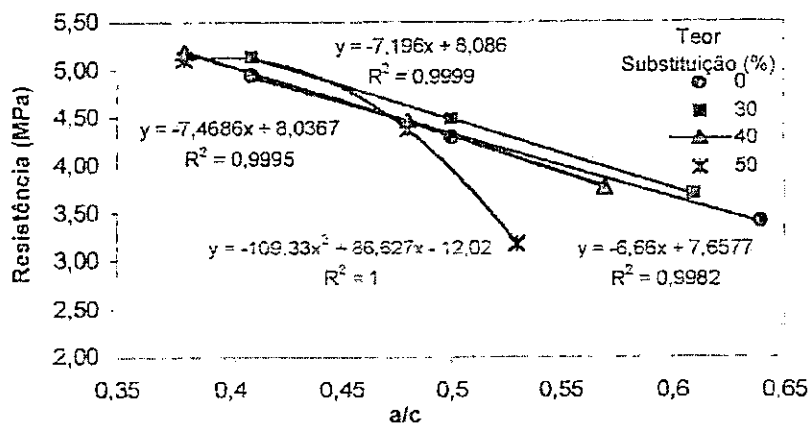


Figura 71 Resultados de resistência à tração na flexão dos concretos aos 28 dias

Análise dos Resultados

Através da ANOVA, foi verificada a influência do teor de substituição da areia por escória de cobre, da relação a/c e da idade, nos resultados de resistência dos concretos à tração na flexão. Os resultados da ANOVA estão apresentados na Tabela 60.

Tabela 60 Resultados da ANOVA para resistência à tração na flexão dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de substituição	3	0,24663	7,11	2,79	S
B – a/c	2	10,23302	295,08	3,10	S
C – idade	1	10,43483	300,90	3,95	S
AB	6	0,03663	1,06	2,29	NS
AC	3	0,00412	0,12	2,79	NS
BC	2	0,09938	2,86	3,10	NS
ABC	6	0,00471	0,14	2,29	NS
ERRO	48	0,034679			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

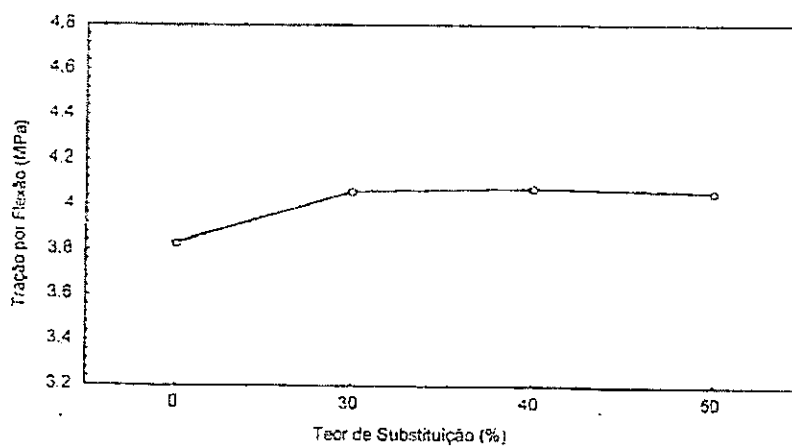
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

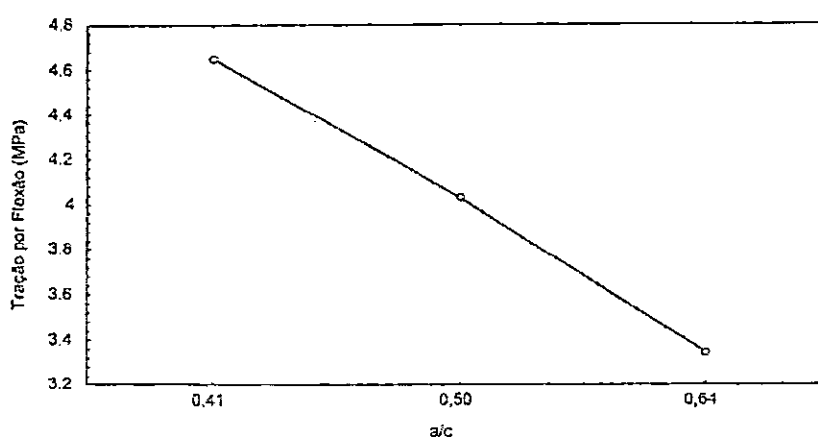
NS – Não Significativo

Observa-se que há influência significativa do teor de substituição, da relação a/c e da idade do concreto sobre os resultados de resistência à tração na flexão. Entretanto, não existe interação entre as variáveis.

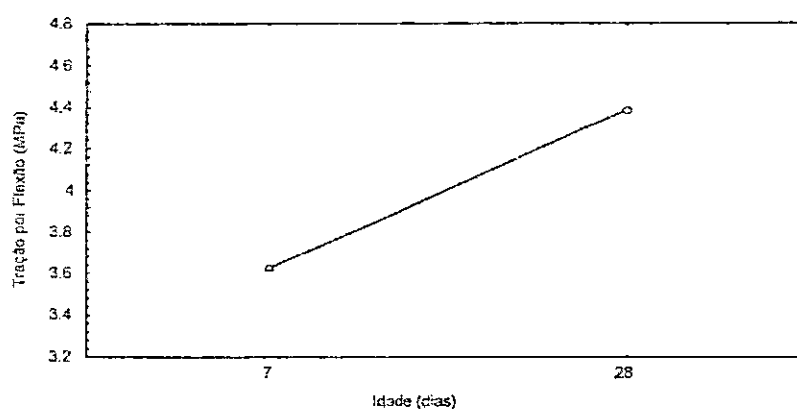
A Figura 72 (a), (b) e (c) mostra o comportamento dos concretos com relação à resistência à tração na flexão, sob a influência do teor de adição de escória de cobre, da relação a/c e da idade, respectivamente.



(a)



(b)



(c)

Figura 72 Comportamento do concreto quanto à resistência à tração na flexão, em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c; (c) idade

O comportamento do concreto com utilização de escória de cobre como parte do agregado miúdo, quanto à resistência à tração na flexão, é praticamente o mesmo com relação às outras propriedades mecânicas já analisadas. A substituição de parte da areia no concreto por escória de cobre aumenta a resistência à tração na flexão. Quanto maior for o teor de substituição, maior é o incremento na resistência. Verifica-se este comportamento até 40% de substituição. A partir deste teor, a resistência volta a diminuir, conforme mostra o gráfico da Figura 72 (a).

O fato dos grãos de escória de cobre apresentarem uma textura lisa, pode provocar uma redução nas resistências mecânicas do concreto, principalmente quanto à tração por flexão, uma vez que reduz a aderência à pasta de cimento.

Entretanto, a redução dos vazios, devido à maior densificação da matriz, deve ter sido preponderante sobre a possível redução da aderência.

Os concretos com teor de substituição de 30% apresentaram maior resistência à tração na flexão do que os demais.

6.5.3 Absorção por imersão

Conforme foi discutido no capítulo 5, absorção por imersão está relacionada com o volume de poros no concreto, e não com a facilidade com que um fluido pode penetrar. Entretanto, a determinação do volume dos poros do concreto, é importante para o entendimento do seu comportamento quanto às propriedades mecânicas e de durabilidade.

Os ensaios de absorção dos corpos-de-prova de concreto foram realizados com base na NBR 9778 (1990). Os resultados de absorção média estão apresentados na Tabela 61.

Tabela 61 Resultados de absorção por imersão do concreto

Mistura	a/c	Absorção (%)	Coefficiente de Variação	Índice de Vazios (%)
Referência	0,41	4,3	5,3	9,8
	0,50	4,6	6,5	11,1
	0,64	5,1	5,9	12,0
30% Escória + 70% Areia	0,41	3,8	5,3	9,4
	0,50	4,1	6,3	10,1
	0,61	4,6	4,2	11,4
40% Escória + 60% Areia	0,38	3,6	5,3	9
	0,48	3,8	6,2	9,5
	0,57	4,0	7,5	10
50% Escória + 50% Areia	0,38	3,9	7,7	9,6
	0,48	4,0	11,5	10,2
	0,53	4,2	9,5	11,0

Análise dos Resultados

Através da ANOVA, foi avaliada a influência do teor de substituição de areia por escória de cobre e da relação a/c, sobre a absorção por imersão. Os resultados estão apresentados na Tabela 62.

Tabela 62 Resultados da ANOVA para absorção por imersão dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de substituição	3	0,860517	8,12	3,49	S
B – a/c	2	0,609554	5,75	3,89	S
AB	6	0,047571	0,45	3,00	NS
ERRO	12	0,105958			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

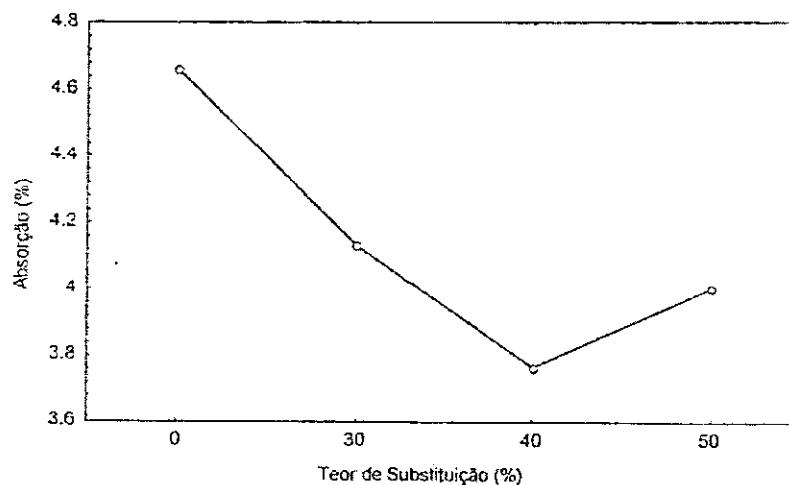
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

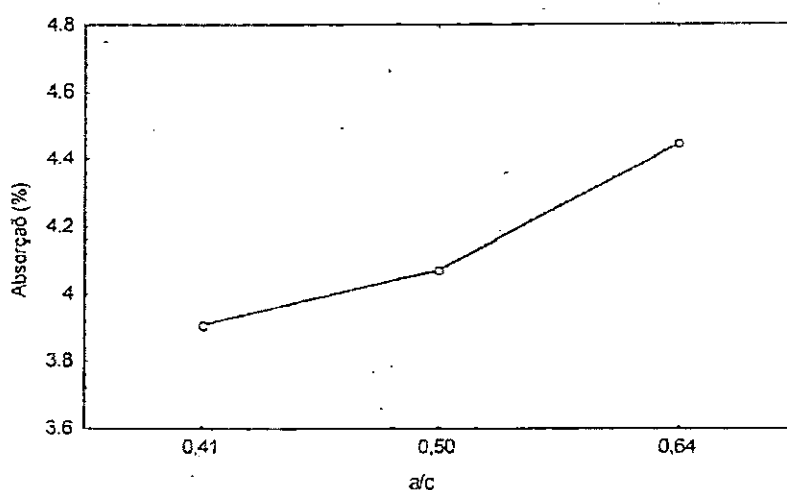
NS – Não Significativo

A ANOVA mostra que há uma influência significativa do teor de substituição de areia e da relação a/c nos resultados de absorção por imersão. Entretanto, não há interação entre estes fatores.

A Figura 73 (a) e (b) mostra o comportamento dos concretos, no que se refere à absorção por imersão.



(a)



(b)

Figura 73 Comportamento do concreto quanto à absorção por imersão, em função: (a) do teor de adição; (b) da relação a/c

Os resultados mostram que houve um melhor desempenho dos concretos com utilização de escória de cobre, em substituição à parte da areia. Os concretos com até 40% de escória apresentam menor absorção quanto maior for o teor de substituição da areia. A partir 40% a absorção passa a aumentar. A redução da absorção por imersão está associada à porosidade do concreto. Observa-se, na Tabela 61 que o índice de vazios diminuiu com a utilização da escória como agregado. A justificativa para esta influência está associada, também, à granulometria, forma e textura dos grãos de escória e sua massa específica. Por outro lado, a utilização de altos teores de escória como substituição da areia pode implicar no aumento da absorção, devido à exsudação, provocada pela elevada massa específica da escória, que torna a superfície do concreto mais porosa.

A absorção é também influenciada pela relação a/c. Quanto maior a relação a/c, maior a porosidade do concreto, conseqüentemente, maior será a absorção.

A utilização de 40% de escória como agregado miúdo no concreto apresentou melhores resultados, para todas as relações a/c, chegando a reduzir a absorção em 22%.

6.5.3.1 Absorção por sucção capilar

A absorção de água por capilaridade foi determinada com base no ensaio desenvolvido por KELHAM (1988), já descrito no Capítulo 5.

Na Figura 74, na Figura 75 e na Figura 76 estão apresentados os gráficos de absorção por sucção capilar dos concretos.

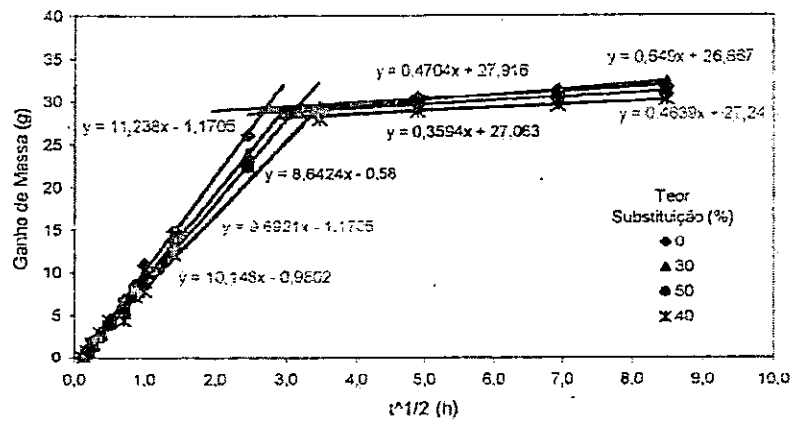


Figura 74 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c equivalente a 0,41

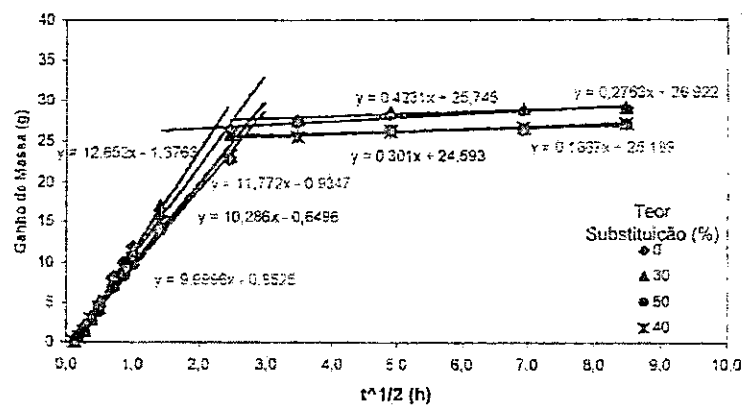


Figura 75 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c equivalente a 0,50

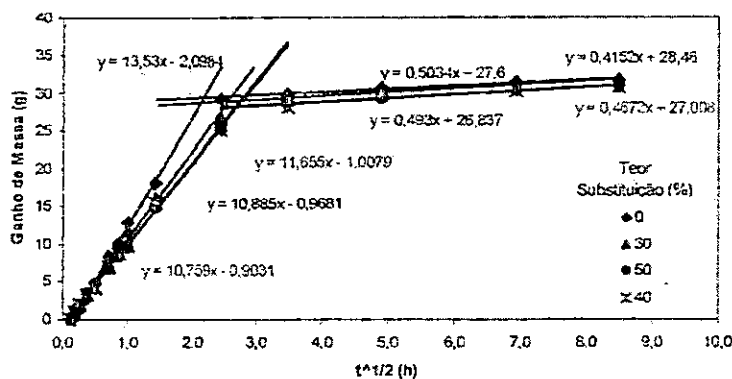


Figura 76 Absorção por sucção capilar dos concretos com relação a/c equivalente a 0,64

A taxa de absorção e a resistência capilar dos concretos foram determinados conforme descrito no Capítulo 5. Os resultados estão apresentados na Tabela 63.

Tabela 63 Resultados de taxa de absorção e resistência capilar dos concretos

Mistura	a/c	Taxa de Absorção (g/cm ² h ^{1/2})x10 ⁻²	Resistência Capilar (h/m ²)
Referência	0,41	11,10	10,710
	0,50	12,61	7,505
	0,64	13,48	8,031
30% de Escória + 70% de Areia	0,41	9,85	13,221
	0,50	11,66	10,108
	0,61	11,71	9,961
40% de Escória + 60% de Areia	0,38	8,64	16,759
	0,48	10,19	10,840
	0,57	10,88	10,878
50% de Escória + 50% de Areia	0,38	9,55	14,024
	0,48	10,04	11,361
	0,53	10,5	11,311

Análise dos Resultados

a) Taxa de absorção

A influência do teor de substituição da areia por escória de cobre sobre a taxa de absorção foi avaliada através da ANOVA. Estes resultados estão apresentados na Tabela 64.

Tabela 64 Resultados da ANOVA quanto à taxa de absorção dos concretos, e suas interações

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de substituição	3	0,000809	161723,9	5,99	S
B – a/c	2	0,000733	146606,3	5,14	S
AB	6	0,000029	5835,2	5,14	S
ERRO	12	0			

GDL – Graus de Liberdade

MQ – Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

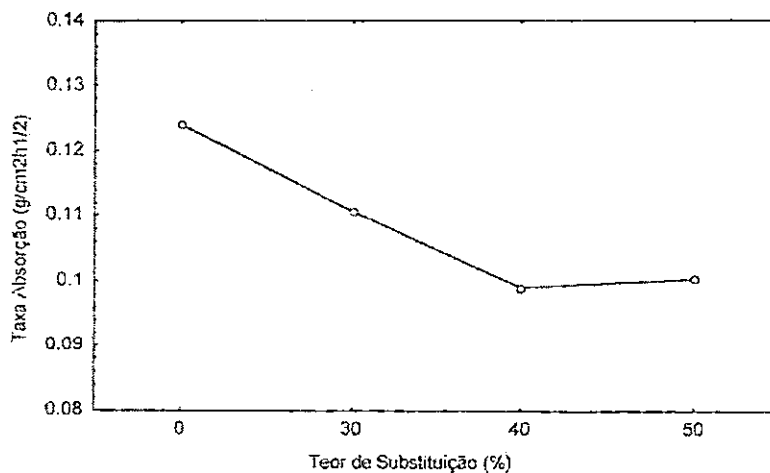
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

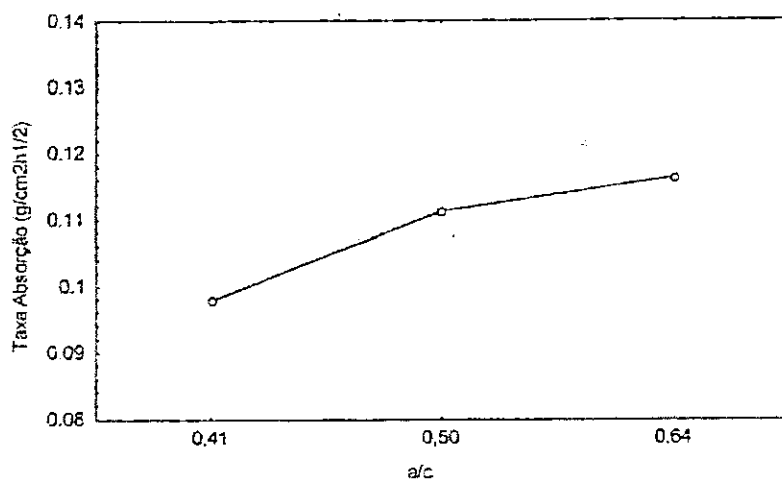
NS – Não Significativo

A ANOVA mostra que há uma forte influência do teor de substituição de areia por escória de cobre e da relação a/c nos resultados da taxa de absorção. Existe, também, interação entre estas variáveis.

A Figura 77 (a) e (b) mostra o comportamento dos concretos, no que se refere à taxa de absorção. O efeito da interação entre o teor de substituição e a relação a/c sobre a taxa de absorção é apresentado na Figura 78.



(a)



(b)

Figura 77 Resultados da taxa de absorção em função: (a) teor de adição; (b) relação a/c

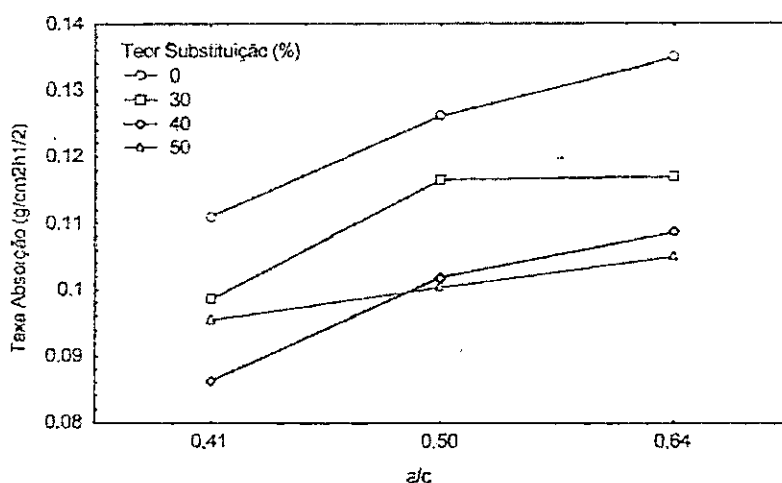


Figura 78 Taxa de absorção capilar em função da interação entre a relação a/c e teor de substituição de areia

Os resultados mostram que houve um melhor desempenho dos concretos com adição de escória de cobre. A taxa de absorção diminuiu quando o teor de substituição aumenta. A redução na taxa de absorção se dá, provavelmente, pela granulometria, forma e textura dos grãos, além da massa específica, que proporcionam uma maior redução e melhor distribuição dos vazios. No entanto, para relações a/c superiores a 0,48, o teor de 50% de substituição não apresenta o melhor comportamento. Isso se explica, porque nesta faixa de relação a/c o volume

de escória é muito grande e provoca exsudação no concreto, devido à elevada massa específica da escória. A exsudação, por sua vez, facilita o desenvolvimento de poros capilares, aumentando a taxa de absorção em relação aos concretos com 40% de escória de cobre.

O teor de substituição que proporcionou melhor desempenho aos concretos quanto à taxa de absorção, foi de 40%, sendo uniforme para todas as relações a/c, como pode ser observado na Figura 78.

b) Resistência capilar

A influência do teor do teor de substituição da areia por escória de cobre e da relação a/c sobre a resistência capilar foi avaliada através da ANOVA. Estes resultados estão apresentados na Tabela 65.

Tabela 65 Resultados da ANOVA quanto à resistência capilar dos concretos

Fator	GDL	MQ	Fcalculado	F0,05	Significância
A – teor de Substituição	3	192570x10 ²	385140x10 ²	3,49	S
B – a/c	2	363290x10 ²	726579x10 ²	3,89	S
AB	6	1581714	3163428	3,00	S
ERRO	12	0,50000			

GDL – Graus de Liberdade

MQ - Média Quadrada

Fcalculado – Valor calculado de F

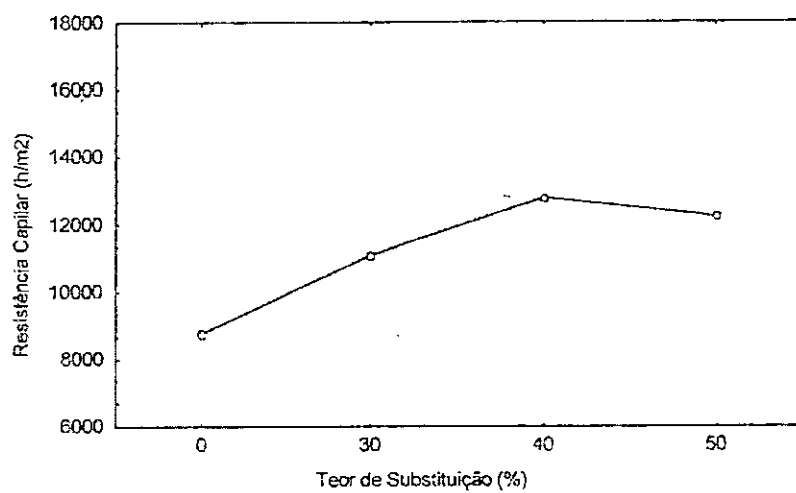
F0,05 – Valor tabelado de F para o nível de significância de 5%

S – Significativo

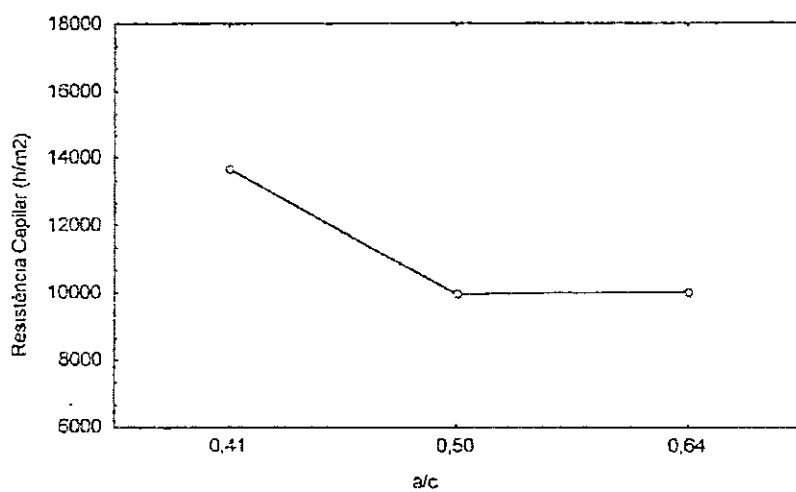
NS – Não Significativo

De acordo com a ANOVA, verifica-se que existe influência significativa do teor de substituição de areia por escória de cobre e da relação a/c nos resultados da resistência capilar. A interação entre estes fatores é, também, muito significativa.

Na Figura 79 (a) e (b) estão apresentados os gráficos de comportamento dos concretos, quanto à resistência capilar. O efeito da interação entre a relação a/c e do teor de substituição sobre a resistência capilar está apresentado na Figura 80.



(a)



(b)

Figura 79 Resultados de resistência capilar em função: (a) teor de adição e (b) relação a/c

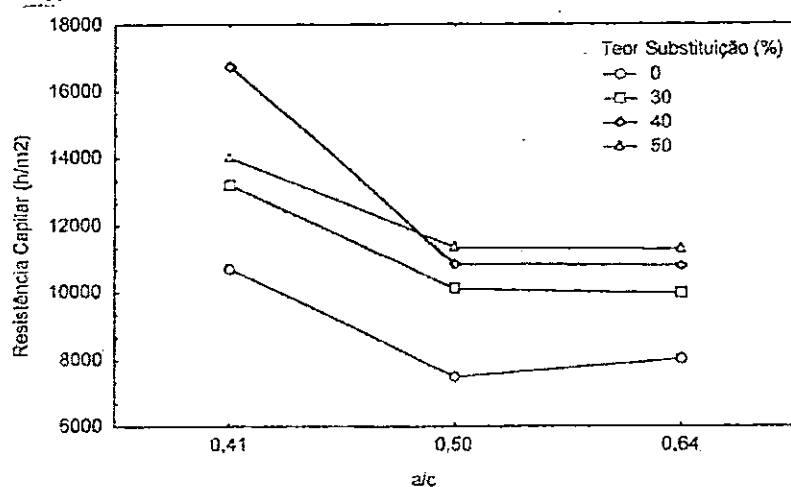


Figura 80 Resistência capilar em função da interação entre a relação a/c e o teor de substituição de areia

Observa-se que houve um melhor desempenho dos concretos com teor de substituição de areia por escória de cobre, no que se refere à resistência capilar. Estes resultados confirmam o comportamento do concreto, quanto à taxa de absorção.

Quanto maior for o teor de substituição de areia por escória de cobre, maior a resistência capilar. Exceto para os concretos com 50% de substituição, na faixa de relação a/c superior a 0,48. O efeito de um grande volume de escória como agregado miúdo, sobre a resistência capilar, é o mesmo que aconteceu quanto à taxa de absorção capilar: a exsudação provocada em função da elevada massa específica da escória favorece ao aparecimento de poros capilares, reduzindo, desta forma, a resistência capilar. No que se refere à relação a/c, a resistência capilar diminui quanto maior for o seu valor. Este desempenho está também relacionado com a porosidade do concreto.

7 CONCLUSÕES

A reciclagem se apresenta como uma alternativa para o problema de destinação final adequada para os resíduos e redução do impacto ambiental, provocado pelo crescente consumo de recursos naturais.

Com base nos resultados do estudo das possibilidades de utilização da escória de cobre como adição e como agregado miúdo para concreto, pode-se tirar conclusões que serão apresentadas a seguir.

As conclusões apresentadas referem-se apenas aos resultados obtidos com concretos produzidos com os tipos, quantidades e características específicas dos materiais, e técnicas de execução utilizadas. Sua representatividade deve ser confirmada através da execução de novas pesquisas que apresentem resultados que possam complementá-las e confirmá-las.

7.1 COM RELAÇÃO À CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE

A escória estudada se caracteriza, do ponto de vista da sua composição química, como uma pozolana, por apresentar 84,3% dos compostos $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$. A estrutura dos compostos é predominantemente cristalina, com forte predominância da faialita olivina, que é um silicato bastante estável. Verifica-se, também, no difratograma, um pequeno halo de amorfização dos compostos. Isso significa que eles podem reagir com compostos hidratados do cimento, dando origem a novos compostos, que contribuem para resistência da pasta.

Os resultados dos ensaios de determinação da atividade pozolânica, pelo método mecânico (NBR 5752, 1992), mostram que a escória pode ser classificada como uma pozolana classe "E", já que apresentou atividade de 87%. Os resultados dos ensaios, pelo método químico (NBR 5753, 1991), confirmaram esta atividade.

A forma dos grãos da escória bruta é esférica e a textura lisa. Sua granulometria é equivalente à de um agregado miúdo na faixa IV – grosso, de acordo com a NB 7211 (1983). Após a moagem, grande parte dos grãos preservam a forma esférica, o que facilita a sua distribuição nas misturas.

A massa específica da escória é muito elevada ($3,870 \text{ kg/dm}^3$), classificando-a como agregado pesado.

Os resultados dos ensaios de lixiviação e solubilidade mostram que a escória de cobre pode ser classificada como resíduo classe II – não inerte. Entretanto, não apresenta riscos ambientais, uma vez que, não foi lixiviado nem solubilizado, acima dos limites das normas, nenhum elemento químico considerado tóxico.

7.2 COM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE COBRE COMO ADIÇÃO AO CONCRETO

- a) A escória, para ser utilizada como adição ao concreto, deverá ser moída. O tempo de moagem em moinho de bolas horizontal, escolhido para os ensaios, foi de 60 minutos, por ter proporcionado o tamanho médio dos grãos compatível com o de materiais pozzolânicos. Este desempenho foi definido através da granulometria da escória moída e da resistência à compressão aos 28 dias de argamassas produzidas com 20% de escória moída em diferentes tempos. Vale salientar, que estas características podem variar em função do tipo de moinho.
- b) O teor definido de adição de escória de cobre ao concreto foi de 20%, em relação à massa de cimento. A escolha deste teor foi feita com base nos resultados de resistência à compressão axial, aos 28 dias, de argamassas produzidas com teores de adição 10%, 20% e 30%. A maior resistência foi obtida com o teor de adição de 20%.

7.2.1 Quanto às características do concreto no estado fresco

- a) A adição de escória de cobre não influenciou na trabalhabilidade do concreto. Praticamente não houve alteração na relação a/c dos concretos produzidos com adição de escória, em relação aos sem adição, exceto, para relação 0,40, que com a adição de escória aumentou para 0,41.
- b) A massa específica do concreto no estado fresco aumentou um pouco com adição de escória. A diferença, no entanto, foi de no máximo 1.2%.

7.2.2 Quanto às características do concreto no estado endurecido

- a) A massa específica do concreto no estado endurecido também aumentou com a adição da escória de cobre. Quanto maior a relação a/c, maior o percentual de aumento, chegando a 2,5%.

- b) A resistência à compressão axial do concreto aumentou com a adição de escória, para todas as idades de referência (7, 28 e 91 dias). A diferença foi maior para as maiores relações a/c. O aumento na resistência à compressão axial chegou a 30,4%, aos 28 dias.
- c) A resistência do concreto à tração por compressão diametral aumentou significativamente em todas as idades de ensaio. Quanto menor a relação a/c maior essa influência da adição de escória. Aos 28 dias o aumento na resistência chegou a 17,6%, confirmando o comportamento do concreto quanto à resistência à compressão axial.
- d) A resistência do concreto à tração na flexão também aumentou com adição de escória de cobre, tanto aos 7 quanto aos 28 dias de idade. Da mesma forma que as propriedades mecânicas anteriores, com o aumento da relação a/c, a influência da adição de escória é mais significativa, devido à maior porosidade do concreto. Para relação 0,60, aos 28 dias, a resistência à tração na flexão do concreto com adição de escória foi 18,4% maior do que a do concreto de referência.
- e) A absorção por imersão foi menor para os concretos com adição de escória, principalmente nas relações a/c maiores. A redução da absorção foi de 13,5% para relação a/c 0,60. O índice de vazios também diminuiu com a adição de escória, reforçando as conclusões anteriores.
- f) Os concretos com adição de escória de cobre, também apresentaram melhor desempenho quanto à absorção por sucção capilar. A taxa de absorção diminuiu e a resistência capilar aumentou. Isso significa que além de apresentarem uma menor porosidade, mostrada no ensaio de absorção por imersão, nos concretos com adição de escória, provavelmente, os poros estão melhor distribuídos, reduzindo a formação de capilares.
- g) A profundidade de carbonatação foi menor nos concretos com adição de escória de cobre. A influência foi mais significativa na relação a/c 0,60 e com maiores tempos de exposição do concreto ao CO₂. Aos 240 dias de exposição a profundidade de carbonatação do concreto com adição de escória diminuiu 80% para relação a/c 0,50 e 35,7% para relação a/c 0,60.

h) A influência da adição de escória de cobre ao concreto, também ficou evidenciada nos resultados dos ensaios de ataque por sulfato. Os índices de resistência química "R" dos concretos com adição foram bastante superiores aos do concreto de referência. Mais uma vez o melhor desempenho se deu para maiores relações a/c, quando se tem maior porosidade do concreto. O valor de "R" chega a ser 100% maior para relação a/c 0,60. No que se refere à variação de massa verificou-se um pequeno ganho de massa nos concretos com adição e uma pequena perda nos concretos de referência, exceto para relação a/c 0,50. Entretanto, não foi possível tirar conclusões a esse respeito, já que a variação não foi significativa.

Com base neste conjunto de resultados pode-se dizer que a adição de 20% de escória de cobre ao concreto, de um modo geral, melhorou o desempenho do concreto quanto às suas propriedades mecânicas e durabilidade.

7.3 COM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE COBRE COMO AGREGADO MIÚDO PARA CONCRETO

A granulometria, forma e textura dos grãos da escória bruta apontam para viabilidade do seu uso como agregado miúdo para concreto e argamassa.

Com base nos resultados de ciclagem água-estufa pode-se dizer que o comportamento da escória frente à intempéries foi bastante satisfatório. Não se verificou perda de massa significativa, e nenhum aspecto que indicasse alterabilidade dos grãos.

A massa específica da escória é muito elevada ($3,870 \text{ kg/dm}^3$) e impõe restrições quanto a seu uso no concreto, já que teores elevados de escória implica em aumento significativo na massa específica do concreto. Entretanto, essa pode ser uma vantagem, quando se deseja produzir concreto pesado para contenção de encostas, por exemplo.

7.3.1 Quanto às características do concreto no estado fresco

a) A trabalhabilidade do concreto aumentou significativamente com a utilização de escória de cobre como parte do agregado miúdo. Esta influência tem reflexo na relação a/c, já que a trabalhabilidade do concreto

foi fixada. Quanto maior o teor de escória em substituição da areia, maior a redução na relação a/c . Com a utilização de 50% de escória a relação a/c baixou de 0,64 para 0,53. Uma redução de 17,2%, portanto. Este comportamento foi atribuído à granulometria, forma e textura dos grãos da escória, além da massa específica mais elevada, que contribuíram para um maior abatimento. Para considerar este efeito da escória de cobre sobre a trabalhabilidade do concreto, que foi avaliada através do abatimento, as relações a/c do concreto de referência foi adotada como padrão, para efeito de comparação entre os concretos.

Os concretos com 50% de escória de cobre apresentaram exsudação, devido à granulometria do agregado miúdo (areia + escória de cobre) e à elevada massa específica da escória.

- b) A massa específica do concreto aumentou significativamente com a utilização da escória de cobre como agregado. Quanto maior o teor de substituição da areia por escória, maior a influência na massa específica. O aumento chega a 8,8% com o teor de 50% de escória. Isso deve-se à massa específica da escória que é maior do que a dos demais componentes do concreto.

7.3.2 Quanto às características do concreto no estado endurecido

- a) A massa específica do concreto no estado endurecido também aumentou quando se utilizou escória de cobre como parte do agregado miúdo. Este aumento chegou a 10,3% para o teor de 50% de escória.
- b) A resistência à compressão axial do concreto aumentou com a substituição de parte da areia por escória de cobre, em todas as idades de ensaio. Entretanto, nos concretos com 50% de escória, com relação a/c 0,53, a resistência foi inferior à do concreto de referência. Esse fato deve-se à exsudação provocada pela granulometria do agregado miúdo (areia + escória de cobre) e elevada massa específica da escória.

Os concretos com utilização de 40% de escória foram os que apresentaram melhor desempenho quanto à resistência à compressão axial, chegando a aumentar em até 31,7% aos 28 dias.

- c) A resistência à tração por compressão diametral, também aumentou com a utilização da escória de cobre como parte do agregado miúdo. O aumento da resistência foi maior, quanto maior foi o teor de escória de cobre. Porém, nos concretos com 50% de escória, a resistência à tração por compressão diametral foi menor do que à do concreto de referência. Apenas para a relação a/c 0,48 a resistência do concreto foi maior do que o de referência.

O melhor desempenho foi dos concretos com utilização de 40% de escória de cobre como agregado miúdo. O aumento da resistência à tração por compressão diametral chegou a 27%, em relação ao concreto de referência, aos 28 dias de idade.

- d) No que se refere a resistência à tração por flexão, o comportamento dos concretos foi praticamente o mesmo verificado nas demais propriedades mecânicas avaliadas. O teor de 50% de substituição da areia por escória de cobre, também, na tração por flexão, apresentou um comportamento diversificado do concreto, tendo variado da mesma forma que nas duas outras propriedades mecânicas.

Os concretos com 40% de escória como agregado miúdo apresentaram o melhor desempenho quanto à resistência à tração na flexão, tendo aumentado em até 10,6%, em relação ao concreto de referência.

- e) Os resultados dos ensaios de absorção por imersão confirmaram o comportamento dos concretos quanto às propriedades mecânicas. A absorção dos concretos com escória de cobre como parte do agregado miúdo, é menor do que à dos concretos de referência. Quanto maior o teor de escória no concreto, menor a absorção. Porém, a absorção dos concretos com 50% de escória é maior do que à dos concretos com 40%. Provavelmente a exsudação do concreto provocou maior porosidade no concreto, aumentando a sua absorção.

Os concretos com 40% de escória de cobre apresentaram melhores resultados quanto à absorção por imersão.

- f) No que se refere à absorção por sucção capilar, a utilização de escória de cobre como parte do agregado miúdo, também melhorou o desempenho

dos concretos. A taxa de absorção foi menor e a resistência capilar foi maior, em relação aos concretos de referência.

O teor de 40% de escória, também quanto à absorção por sucção capilar, foi o que melhores resultados apresentou.

Os resultados dos ensaios de absorção por sucção capilar confirmam a hipótese de que a escória de cobre, além de reduzir a porosidade do concreto, proporcionou uma melhor distribuição dos poros. A redução da relação a/c para a mesma faixa de abatimento, também evidencia este fato.

Em síntese, pode-se dizer que a utilização de escória de cobre como parte do agregado miúdo, até 40% em volume, proporcionou melhor desempenho do concreto quanto às propriedades mecânicas. O fato de reduzir a absorção indica que o seu uso também poderá aumentar a durabilidade do concreto. Entretanto, faz-se necessário a realização de outros ensaios (carbonatação, difusão de cloretos) para constatar esta tendência.

A utilização de escória de cobre como agregado miúdo para concreto apresenta-se como uma grande alternativa, sobretudo na região de Camaçari, onde é gerada. Não só pelas vantagens técnicas, mas pela redução do impacto ambiental provocado pela retirada da areia das dunas existentes na região.

7.4 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Como este trabalho teve ampla abrangência, envolvendo dois tipos de aplicação bastante distintos para a escória de cobre, alguns aspectos não foram totalmente contemplados. Acredita-se, portanto, que ele possa abrir novas possibilidades de pesquisas. Neste sentido, sugere-se que nestas pesquisas sejam levados em consideração os seguintes aspectos:

- Avaliação da influência da adição de escória de cobre sobre o módulo de elasticidade do concreto;
- Determinação da influência da adição de escória de cobre sobre a distribuição dos poros na pasta, através da técnica de intrusão de mercúrio;
- Realização do ensaio de ataque por sulfato de sódio no concreto com adição de escória de cobre, por um período mais prolongado, com acompanhamento

do ensaio, com determinação da presença de etringita ao longo do período de ataque;

- Determinação da relação custo *versus* benefício para utilização de escória de cobre como adição ao concreto;
- Avaliação da influência da utilização de escória de cobre como agregado miúdo na durabilidade do concreto;
- Estudo da utilização de escória de cobre como agregado miúdo, para produção de concreto pesado;
- Estudo da utilização de escória de cobre na produção de argamassa e concreto para blindagem.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. G. Efeito das adições minerais na resistividade elétrica de concretos convencionais. Porto Alegre, 1998. 126p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- AICTIN, P. C.; LAPLANTE, P. The development of high performance concrete in North America. In: MALIER, Y. (ed.). **High Performance Concrete-from Material to Structure**. London, E & F. Spon, 1992. P. 412-420.
- AKMAN M. S.; OZKAN B. S. Durability of natural pozzolan blended Portland cement mortars against ammonium nitrate and sodium sulfate. In.: **Durability of Building Materials and Components**, 6.. E & FN Spon, 1993. p. 335-343.
- AL-AMOUDI, O.S.B. et al. Influence of chloride ions on sulphate deterioration in plain and blended cements. **Magazine of Concrete Research**, v. 46, n 167, p. 113-123, Jun 1994.
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Use of fly ash in concrete. ACI 226 3R-87. In: **ACI Manual of Concrete Practice 1990, part 1, Materials and General Properties of Concrete**. Detroit, 1990. ACI COMMITTEE 226.
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE Guide to durable concrete. **Journal of American Concrete Institute**, v. 88, n. 5, p. 544-588, Sept-Oct 1991. ACI COMMITTEE 201.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). Standard test method for length change of hydraulic – cement mortars exposed to a sulfate solution; c1012/87. **Annual Book of ASTM Standars**. Philadelphia, 1987. v.04.01.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). Standard test method for potencial expansion of Portland cement mortars exposed to sulfate; C 452/89. **Annual Book of ASTM Standars**. Philadelphia, 1989. v.04.01 p. 223-225.
- ARIÑO, A. et al. Effect of ground copper slag on the hidration of blended cementitious mixtures. In: ASCE, **MATERIALS ENGINEERING CONFERENCE, MATERIALS FOR THE NEW MILENIUM**, 1996. p. 1677-1686.
- ARIÑO, A.; MOBASHER, B. Effect of ground copper slag on strength and toughness of cementitious mixes. **ACI Materials Journal**. Jan-Feb., 1999, p. 68-73.
- ASSIS, R. M. et al. Algumas questões ligadas ao controle ambiental na siderurgia e suas soluções. In SEMINÁRIO DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS, 1997, Vitória. **Anais**. Vitória, 1997. p 15-28.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **O Brasil e a futura série ISO 14000**. Rio de Janeiro, 1994, 14p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5735 - Cimento Portland de alto-forno**. Rio de Janeiro, 1991.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5738 – **Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto.** Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5739 – **Concreto: ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.** Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5752 – **Materiais Pozolânicos: determinação de atividade pozolânico com cimento Portland.** Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5753 – **Cimento Portland Pozolânico: determinação da pozolanicidade.** Rio de Janeiro, 1991.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6118 – **Projeto e execução de obras de concreto armado.** Rio de Janeiro, 1980.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6474 – **Cimento Portland e outros materiais em pó: determinação da massa específica.** Rio de Janeiro, 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7181 – **Solo – Análise granulométrica – Método de Ensaio.** Rio de Janeiro, 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7182 – **Solo – Determinação do grau de compactação – Método de Ensaio.** Rio de Janeiro, 1986.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7211 – **Agregado para concreto.** Rio de Janeiro, 1983.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7214 – **Areia normal para ensaio de cimento.** Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7215 – **Cimento Portland: determinação da resistência à compressão.** Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7216 – **Amostragem de agregados.** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7217 – **Agregados: determinação da composição granulométrica.** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7218 – **Agregados: determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis.** Rio de Janeiro, 1987.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7219 –
Agregados: determinação do teor de materiais pulverulentos. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7220 –
Agregados: determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7221 –
Qualidade do agregado miúdo. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7222 –
Argamassa e Concreto: determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7223 –
Concreto: determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7251 –
Agregados em estado solto: determinação da massa unitária. Rio de Janeiro, 1982.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9776 –
Agregados: determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapmann. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9778 –
Argamassa e concreto endurecidos: determinação da absorção de água por imersão, índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9779 –
Argamassa e concreto endurecidos: determinação da absorção de água por capilaridade. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9833 –
Concreto fresco: determinação da massa específica e do teor de ar pelo método gravimétrico. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9937 –
Agregados: determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9941 –
Redução de amostra de campo de agregados para ensaios de laboratório. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004 –
Resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10005 –
Lixiviação de resíduos. Rio de Janeiro, 1987.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10006 – **Solubilidade de resíduos**. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10007 – **Amostragem de resíduos**. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11578 – **Cimento Portland composto**. Rio de Janeiro 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11579 – **Cimento Portland: determinação da finura por meio da peneira 75 μ m (n $^{\circ}$ 200)**. Rio de Janeiro 1991.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12142 – **Concreto: determinação da resistência á tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos**. Rio de Janeiro 1991.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12653 – **Materiais Pozolânicos: especificação**. Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12696 – **Agregados – Verificação do Comportamento Mediante Ciclagem Artificial Água-Estufa**. Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13276 – **Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de tetos – determinação do teor de água para obtenção do índice de consistência padrão**. Rio de Janeiro, 1990.
- ASU Barzin Mobasher. Site disponível na *internet* ceaspub.eas.asu.edu/cement. Consultado em novembro, 1999.
- BALL, D. Selecting aggregates formaximum packing density in low permeability concretes. **Concrete**, p. 9-14, May 1998.
- BANTHIA, N.; MINDESS, S. Water permeability of cement paste. **Cement and Concrete Research**, v. 19, p 727-736. 1989.
- BARATA, M. S. **Concreto de alto desempenho no estado do Pará: estudo da viabilidade técnica e econômica de produção de concreto de alto desempenho com os materiais disponíveis em Belém e através do emprego de adições de sílica ativa e metacaulim**. Porto Alegre, 1998. 153p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BARROSO, L. R. Proteção do meio ambiente na Constituição Brasileira. **Revista Doutrina**. Rio de Janeiro, p. 58-79 nov. 1995.
- BASSET et al. Análise inorgânica quantitativa VOGEL. 4. ed.. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro. 1981. p. 178-193.
- BAUER, E. **Avaliação comparativa da influência da adição de escória de alto-forno na corrosão das armaduras através de técnicas eletroquímicas**. São

- Paulo, 1995. 236 p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica - Universidade de São Paulo.
- BILODEAU, A. MALHOTRA, M. High-volume fly ash system: concrete solution for sustainable development. *ACI Materials Journal*, p.41-48. Jan.-Feb. 2000.
- BITTENCOURT, A. L. B. **Otimização de escória do forno elétrico da Caraíba Metais S.A.** Rio de Janeiro, 1992. 187p Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- BRAJA, M. das et al. Geotechnical properties of a copper slag. *Transportation Research Record 941*. Washington D.C., National Academy of Sciences, 1983, p. 1-4.
- BRETANHA, A. M. **Resistência à sulfatos de concretos contendo diferentes tipos de cimento e adição de CCA.** Porto Alegre, 2000. 150p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BUTLER, A. Capillary absorption by concrete. *Concrete.*, p. 23-25. Jul.-Aug., 1997.
- CAHYADI, J.H.; UOMOTO, T. Influence of environmental relative humidity on carbonation of concrete (mathematical modeling). *Durability of Building Materials and Components*. 6 ed. E & FN Spon, 1993.
- CÁNOVAS. **Patologia e terapia do concreto armado.** São Paulo. PINI. 1988, 522p.
- CASTILHO J. A. B. et al. Diagnóstico de resíduos sólidos industriais em Santa Catarina: perspectivas de valorização na construção civil. In: WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1996, São Paulo. *Anais*. São Paulo, 1996. p. 71-78.
- CAVALCANTE, J. R; CHERIAF, M. Ensaio de avaliação para controle ambiental de materiais com resíduos incorporados. In: WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1996, São Paulo. *Anais*. São Paulo, 1996. p. 31-38.
- CEMENT RESEARCH INSTITUTE OF INDIA. **Evaluation of sulphate resistance of concrete.** New Delhi, 1981.
- CEUKELAIRE, L.; VAN NIEUWENBURG, D. Accelerated carbonation of a blast-furnace cement concrete. *Cement and Concrete Research*, 23, p. 442-452. 1993.
- CINCOTTO, M. A. A utilização de subprodutos e resíduos na indústria da construção civil. In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., 1988, Florianópolis. *Anais*. Florianópolis, 1988. p. 171-181.
- CINCOTTO, M. A. Cimento alternativo à base de escória de alto-forno. *Construção Região Sul*, n 259, p. 23-26. 1990.

- CINCOTTO, M. A. et al. **Caracterização de escória granulada de alto-forno e seu emprego como aglomerante e agregado.** São Paulo, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2, 1994, 34p. (Boletim 65).
- COHEN, M.D.; MATHER, B. Sulfate attack on concrete – research needs. **ACI Materials Journal**, Detroit. v. 88, n 1. p. 62-69. Jan – Fev. 1991.
- COLLEPARDI, M. **Concrete deterioration from sulfate and acid attacks.** Course on Durability of concrete. In: INTERNATIONAL CONGRESS HIGH-PERFORMANCE CONCRETE-PERFORMANCE AND QUALITY OF CONCRETE STRUCTURES. Florianópolis, 1996.
- COSTA, U. et al. Permeability and diffusion of gases in concrete. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON THE CHEMISTRY OF CEMENT, 9.. 1992. **Proceedings.** New Delhi, NCB, 1992, v.1, p. 107-114.
- COUTINHO, A. S. **Fabrico e propriedades do betão.** Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1997. 3 v.
- DAL MOLIN, D. C. C. **Contribuição ao estudo das propriedades mecânicas dos concretos de alta resistência com e sem adições de microssilica.** São Paulo, SP. 1995, 286p. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS (DNER). DNER-ME50. **Determinação do índice de suporte califórnia.** Rio de Janeiro, 1979.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS (DNER). DNER-ME59. **Determinação da resistência à água (adesividade) de emulsões asfálticas.** Rio de Janeiro, 1979.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS (DNER). DNER-ME107. **Ensaio marshall.** Rio de Janeiro, 1979.
- DHIR, R.K. Pulverized full ash. In: CEMENT REPLACEMENTS MATERIALS. **Concrete Technology and Design. Proceedings.** Glasgow: Surrey University Press, 1986, v. 3. p. 197-255.
- DJANIKIAN, J. G. **Cimentos resistentes a sulfatos.** São Paulo, 1980. 123 p. Dissertação (Mestrado) Escola Politécnica – Universidade de São Paulo
- DUDA, A.; BAUWESEN, A. Aspects of the sulfate resistance of steelwork slag cements. **Cement and Concrete Research**, Elmsford, N.Y., v.17, n.3., P. 373-384. 1987.
- FAGERLUND, G. On the capilarity of concrete. **Nordic Concrete Research.** n.1, p.15-20, 1982.
- FERREIRA, A. de A. **Concreto de alto desempenho com adição de cinza de casca de arroz: avaliação de propriedades relacionadas com a durabilidade.** Porto Alegre, 1999. 154p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- FIGUEIREDO, E. J. P. **Fatores determinantes da iniciação e propagação da corrosão da armadura do concreto.** São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo 1993. (Boletim Técnico, BT/PCC/121).
- GALDEANO, O. V. R. et al. A experiência da CSN na reciclagem de resíduos sólidos nas sinterizações da CSN. In: SEMINÁRIO DE REDUÇÃO DE MINÉRIOS E MATÉRIAS-PRIMAS, 25., 1994. Volta Redonda. **Anais.** Volta Redonda, 1994, p. 48-64.
- GBLER, S. H; KLIEGER, P. Effect of fly ash on physical properties of concrete. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON THE USE OF FLY ASH, SILICA FUME, SLAG AND NATURAL POZZOLANS IN CONCRETE, 2, 1986, Madrid: **Proceedings ACI.** SP-91, 1986, p.1-50.
- GEYER, R. M. T. et al. Escórias siderúrgicas: caracterização e aplicações para a indústria da construção civil. In: SEMINÁRIO DE REDUÇÃO E MATÉRIAS-PRIMAS, RESÍDUOS NA SIDERURGIA, 25, ABM, Volta Redonda, nov. 1994, p.363-381.
- GEYER, R. M. T. et al. Uso de escórias de aciaria como substituição ao cimento Portland - uma análise da melhoria das propriedades do concreto. In: Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções, 3, 1997, Porto Alegre. **Anais.** LEME-CPGEC-UFRGS. Porto Alegre, 1997. P. 241-248.
- GHAFOORI, N.; ZHANG, Z. Sulfate resistance of roller compacted concrete. **ACI Materials Journal**, v. 95, n 4, p. 347-355, Jul/Aug 1998.
- GJORV, O. Properties of silica fume. In: INTERNATIONAL WORKSHOPS ON THE USE OF FLY ASH, SILICA FUME AND OTHER SILICEOUS MATERIALS IN CONCRETE, 1988, Sidney, p. 230-251. 1988.
- GJORV, O. Important test methods for evaluation of reinforced concrete durability. In: V. M. MALHOTRA SYPOSIUM ON CONCRETE TECHNOLOGY: PAST, PRESENT AND FUTURE, 1993 Berkeley, Califórnia. Detroit: American Concrete Institute, 1994. p. 545-576. (ACI Special Publication, 144).
- GJORV, O. e SAKAI, K. Testing of chloride diffusivity for concrete. In: CONCRETE UNDER SEVERE CONDITIONS, 1995, Sapporo, Japan. **Proceedings.** London: E & FN SPON, 1995. v.1, p. 655-666.
- GOPALAN, M. K. Sorpivity of fly Ash Concretes. **Cement and Concrete Research.** v.26, n 8, p. 1189-1197, 1996.
- GUMIERI, A. G. **Estudo da viabilidade técnica da utilização de escórias de aciaria do processo LD em materiais de construção civil.** Porto Alegre, 2000, 91 p. [Proposta de Tese, apresentada no NORIE-UFRGS, em março de 2000].
- GUTT, W.; NIXON, P. J. Steel-making slag as a skid resistant roadstone. **Chemistry and Industry**, n. 17. London, Jun. 1972. p. 503-504.
- HALL, C. Water absorption of mortars and concretes: a review. **Magazine of Concrete Research**, v. 41, n. 147, p. 51-61, 1989.

- HARRISON, W.H. Effect of chloride in mix ingredients on sulphate resistance of concrete. **Magazine of Concrete Research**, v. 42, n 152, p. 113-126, sep, 1990.
- HELENE, P. & TERZIAN, P. **Manual de dosagem e controle do concreto**. PINI. São Paulo, 1992, 349p.
- HELENE, P. R. L. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. São Paulo, 1993. Tese de Livre Docência. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- HO, D. W. S. et al. Influence of slag cement on the water sorptivity of concrete. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLY ASH, SILICA FUME, SLAG, AND NATURAL POZOLANS IN CONCRETE, 2., 1986, Madrid, Spain. **Proceedings...** Detroit: American Concrete Institute, 1986. v. 2, p. 1463-1473 (ACI Special Publication, 91).
- IAWED, I. et al. Hardened mortar and concrete with fly ash. **Fly ash in concrete. Properties and performance**. London: E & FN SPON, 1991, p. 42-159 (RILEM Report 7).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA-IBS. **Anuário estatístico da indústria siderúrgica brasileira - 1998**. Rio de Janeiro, 1999. 100p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA-IBS. **Classificação provável e destinações mais usuais de resíduos siderúrgicos**. Comissão de Assuntos Ambientais. Março 1989, 6p.
- IRASSAR, E.F.; SOTA, J.D.; BATIC, O.R. Evaluación de la resistencia a los sulfatos de cemento com ceniza volante (utilizando el método de Koch & Steinegger). **Materiales de Construccion**, v. 38, nº 212, p. 21-35, oct/nov/dic, 1988.
- IRASSAR, E.F. Sulfate resistance of blended cement: prediction and relation with flexural strength. **Cement and Concrete Research**, v. 20, p. 209-218, 1990.
- ISAIA, G. C. **Efeito de misturas binárias e ternárias de pozolanas em concreto de elevado desempenho: um estudo de durabilidade com vistas à corrosão da Armadura**. São Paulo, 1995. 298p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- ISAIA, G. C. Entraves e perspectivas para uso de elevados teores de cinza volante e cinza de casca de arroz. In: WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL. **Anais**. São Paulo, 1996 p. 40-46.
- JAWED, I., et al. Hardened mortar and concrete with fly ash. **Fly ash in concrete. Properties and performance**. London: E&FN SPON, 1991. p. 42-159 (RILEM Report 7).
- JOHN, V. M. **Cimentos de escória ativada com silicatos de sódio**. 112 p. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São de São Paulo.

- JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos agro-industriais para uso na construção civil no Brasil: o caso da escória de alto-forno. In: SEMINÁRIO RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, ALTERNATIVA ECONÔMICA PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL. Anais. São Paulo, 1997. p. 87-76.
- JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** 102 p. São Paulo, 2000. Tese (Livre docência) Escola Politécnica da Universidade de São de São Paulo.
- KAYYALI, O. A. Porosity and compressive strength of cement pate in sulphate solution. **Cement and Concrete Research**, v 19, p. 423-433. 1989.
- KAZMIERCZAK, C. S. **Contribuição para a análise de eficiência de películas aplicadas sobre as estruturas de concreto armado com o objetivo de proteção contra a carbonatação.** 168 p. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado). Escola Politécnica – Universidade São Paulo.
- KELHAM, S. A. Water absorption test for concrete. **Magazine of Concrete Research**, v. 40, n. 10, p. 106-110. Jun 1988.
- KERSNER, Z. et al. Uncertainty in service life prediction based on carbonation of concrete. **Durability of Building and Components**, 7. London, E & FN Spon, 1996. p. 3-20.
- KOBAYASHI, K. et al. Carbonation of concrete structure and decomposition of C-S-H. **Cement and Concrete Research**, v. 24, n. 1, p. 55-61, 1993.
- KOCH, A.; STEINEGGER, H. **A rapid method for testing the resistance of cements to sulphate attack.** Wiesbaden, v. 13, n. 7, p. 317-324. jul, 1960.
- KRUGER, P. V. Panorama mundial do aproveitamento de resíduos na siderúrgia. **Revista Metalurgia & Materiais**, p. 116-118. fev. 1995.
- LARRARD, F.; MALIER, Y. Engineering properties of very high performance concretes. **High Performance Concrete. From material to structure.** London: E & FN SPON, 1992. p. 85-144.
- LAWRENCE, C.D. Sulphate attack on concrete. **Magazine of Concrete Research**, v. 42, n. 153, p. 249-264, dec, 1990.
- LEA, F. M. The chemistry of cement and concrete. **Chemical Publishing Company.** 1971, p. 1-10.
- LENZI, J. C. R. **Técnicas de análise estrutural e microestrutural aplicadas ao estudo de escórias siderúrgicas; uma abordagem sobre a aplicabilidade em escórias de aciaria elétrica.** Porto Alegre, 1986,. 122p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e dos Materiais – UFRGS.
- LEWIS, R.K.; HO, D. W.S. Carbonation of concrete and its prediction. **Cement and Concrete Research**. v. 17, p. 489-504, 1987.

- LIMA, L. A. de **Hormigones com escórias de forno elétrico como áridos: propriedades, durabilidad y comportamiento ambiental.** Barcelona, 1999. 243 p. Tese (Doutorado) Univertat Politècnica de Catalunya.
- LITVAN, G.G.; MEYER, A. Carbonation of granulated blast furnace slag cement concrete during twenty years of field exposure. **Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozolans in Concrete.** Detroit: ACI, 1986. v. 2. p. 1445-1462 (SP, 91).
- LOO, Y. H. et al. A carbonation prediction model for accelerated carbonation testing of concrete. **Magazine of Concrete Research**, v. 46, n. 168, p. 191-200. Sept, 1994.
- LOUZADA, D. M. **Contribuição ao estudo da aplicação das escórias siderúrgicas na fabricação de blocos de concreto.** Rio de Janeiro, RJ. 1991, 85p. Dissertação(Mestrado). Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal Fluminense.
- LUDIRDJA, D. et al. Simple method for measuring water permeability of concrete. **ACI Materials Journal.** p. 433-439. Sept.-Oct 1989.
- MALHOTRA, V. M. Fly-ash, slag, silica fume, and rice-husk ash in concrete: a review. **Concrete International.** p. 23-28. April, 1993.
- MALHOTRA, V. M.; ZHANG MIN-HONG. Higt-performance concrete incorporating rice husk ash as a supplementary cementing material. **ACI Materials Journal.** p.629-636. Nov.-Dec, 1996.
- MARCIANO, Z.A.N. **Desenvolvimento de um método acelerado para avaliação da resistência de argamassas de cimento Portland expostas à solução de sulfato de sódio.** São Paulo, 1993. 202 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- MASSAZZA, F.; COSTA U.; MARCHESE, B. Capillary absorption and composition of pastes and mortars made with Portland and Pozzolanic cements. **Durability of Building Materials and Components**, 6. E & FN Spon, 1993. p. 193-202.
- MASSAZZA, F.; COSTA, U. Aspetti dell'attività pozzolanica e proprietà dei cementi pozzolanici. In: **INFORMAL SEMINAR ON CEMENT CHEMISTRY**, 1997. Wexham Springs organizzato dalla C.a.C.A.. Gran Bretagna, p 36-47. Sept, 1997.
- MASUERO, A. B. **Estabilização das escórias de aciaria elétricas com vistas a sua utilização como material para construção civil.** Porto Alegre, 1998. 52 p. [Proposta de tese, apresentada para pré qualificação de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais].
- MASUERO, A. B. et al. Utilização de escórias de aciaria e de cobre como adições para concretos. In: **INTERNATIONAL CONGRESS OF CONCRETE TECHNOLOGY**, 1., 1998, Buenos Aires. **Anais.** Buenos Aires, 1998. p. 447-460.
- McCARTER, W. J., et al. Absorption of water and chloride into concrete. **Magazine of Concrete Research**, v. 44, n. 158. p. 513-532. 1992.

- MEHTA, P. K.; GJORV, O. E. A new test for sulfate resistance. **Journal of Testing and Evaluation**, v. 2, n. 6, p. 510-514. Nov 1974.
- MEHTA, P. K. Pozzolanic and cementitious by-products in concrete. Another look. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLY ASH, SILICA FUME, SLAG AND NATURAL POZOLANS IN CONCRETE**, 3., 1989, Trondheim, Norway. **Proceedings**. Detroit: American Concrete Institute, 1989. V. 1, p. 1-44 (ACI Special Publication, 114).
- MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: estrutura, propriedades e materiais**. São Paulo, PINI, 1994. 573 p
- MEHTA, P. K.; MALHOTRA, V. M. Pozzolanic and cementitious materials. **Advances in Concrete Technology**, v. 1. CANMET, Ottawa, 1996.
- MEYER, A. Investigations on the carbonation of concrete. In: **INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON THE CHEMISTRY OF CEMENT**, 5., 1968. Tokio. **Proceedings**. Tokyo, 1969, v. 3, p. 394-401. (SP III-52).
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Escórias siderúrgicas- material de múltiplas aplicações**. Brasília: Departamento Nacional de Estradas e Rodagens - Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 1988. 50p.
- MONTGOMERY, D. G.; WANG, G. Preliminary laboratory study of steel slag for blended cement manufacture. **Materials Forum**, n.15, p 374-382. 1991.
- MORANVILLE-RÉGOURG, M. Durability of high performance concretes - alkali-aggregate reaction and carbonation. In: MALIER, y. (ed.) **High Performance Concrete. From material to structure**. London: E&FN SPON. 1992. p. 225-233.
- MOUKWA, M. Characteristics of the attack of cement paste by $MgSO_4$ and $MgCl_2$ from the pore structure measurements. **Cement Concrete Research**. v. 20. p. 148-158, 1990.
- MOURA, W. A. et al. Utilização da escória de cobre na construção civil. In: **CONGRESSO DE ENGENHARIA CIVIL**. 1., 1995, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora, 1995, p. 27-44.
- MOURA, W. A. et al. Concrete performance with admixtures of electrical steel slag na copper slag concerning mechanical properties. In: **HIGH PERFORMANCE CONCRETE. PERFORMANCE AND QUALITY OF CONCRETE STRUCTURES. Proceedings, second CANMET**. American Concrete Institute. International Conference. Gramado, Brazil, CANMET/ACI, 1999. p 81-100. (SP 186).
- NAGATAKI, S. Mineral admixtures in concrete: state of the art and trends. In: MEHTA, P. K. V. MOHAN MALHOTRA SYMPOSIUM - CONCRETE TECHNOLOGY PAST, PRESENT, AND FUTURE, 1994 Berkeley. **Proceedings**. Detroit: American Concrete Institute, 1994, p. 447-483. (SP-144).
- NANNI, L. F.; RIBEIRO, J. L. **Planejamento e Avaliação de Experimentos**. 2. ed. Porto Alegre, 1992. 213p. (Caderno de Engenharia. CPGEC - UFRGS).

- NEBASAR, B.; CARETTE, G.G. Variations in the chemical composition, specific surface area, finess and pozzolanic activity of a condensed silica fume. **Cement Concrete and Aggregates**, Philadelphia v. 8, n. 1, p. 42-45. 1986.
- NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto**. 2. ed. São Paulo, PINI, 1997. 828 p.
- OSBORNE, G.J. Carbonation of blastfurnace slag cement concretes. **Durability of Building Materials**. Amsterdam, Elsevier, 1986, p. 81-96.
- OZYILDIRIM, C. Laboratory investigation of low – permeability concretes containing slag and silica fume. **ACI Materials Journal**, Detroit v. 91, n. 2. p. 197-216. 1994
- PAN ABRASIVES Copper Slag. Abrasives; Brast cleaning equipment; Copper slag. Site disponível na *internet* www.panabrasives.com.br. Consultado em fevereiro de 2000.
- PAPADAKIS, V. G. et al. Fundamental modeling and experimental investigation of concrete carbonation. **ACI Materials Journal**, Detroit, v. 88, n. 4, p. 363-373, 1991.
- PARROT, L. J. Damage caused by carbonation of reinforced concrete. Damage Classification of Concrete Structures - 104-DCC RILEM. **Materials and Structures**, n. 23, p. 230-234, 1990.
- PARROT, L. J. Water absorption in cover concrete. **Materials and Structures**, v.25, p 284-292, 1992.
- PARROT, L. J. Some effects of cement and curing upon carbonation and reinforcement corrosion in concrete. **Materials and Structures**, v. 29, nº 187, p.164-173, April 1996.
- PERA, J. State of the art report – use of waste materials in construction in western europe. In: WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL. **Anais**. São Paulo, 1996. p. 1-20.
- PERRATON, D. et al. Permeability, as seen by the research. High Performance Concrete – from material to structure, London. E & Spon, 1992. p. 252-277.
- PLANTE, P.; BILODEAU, A. Rapid chloride ion permeability test. **Data on Concretes Incorporating Supplementary Cementing Materials**. Tirodheim, 1989. p. 625-644. (SP 114-30).
- PROCOBREBRASIL. Site do Instituto Brasileiro do Cobre, disponível na *internet* www.procobrebrasil.com.br Consultado em maio de 2000.
- PRUDÊNCIO J. L. R.; SANTOS, S. Influência do grau de moagem na pozolanicidade da cinza da casca de arroz. In: WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1996, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 1996 p. 53-62.
- RASHEEDUZZAFAR. Influence of cement composition on Concrete Durability. **ACI Materials Journal**. v. 89, n.6, p. 574-586, nov-dec 1992.

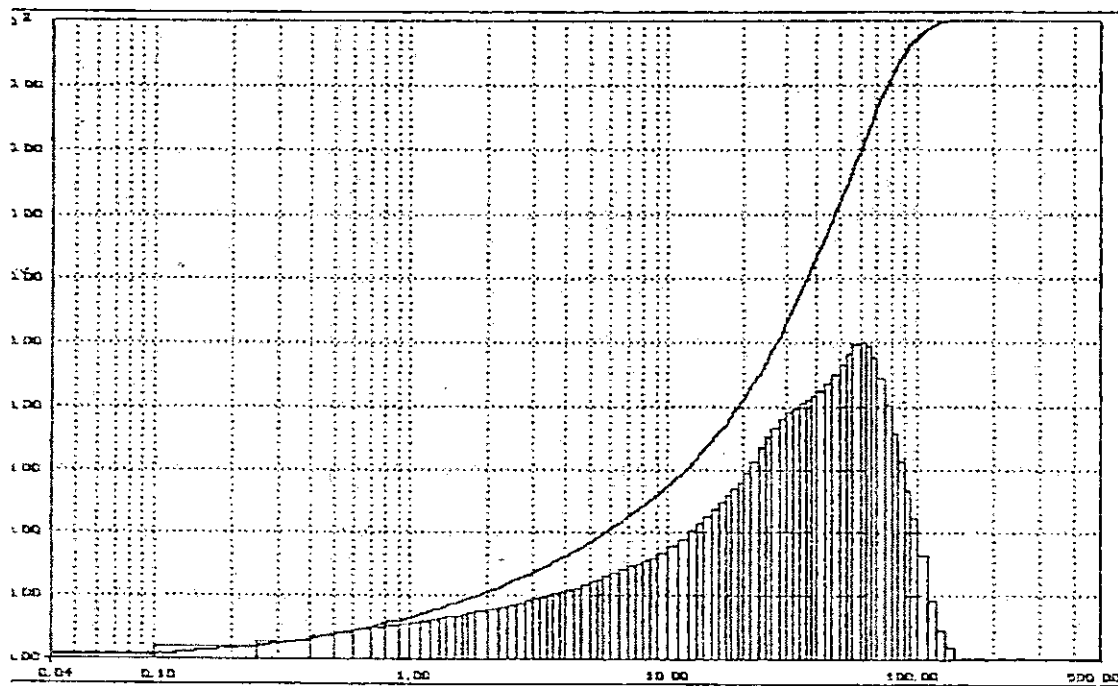
- RILEM Draft Recommendation CPC-18. Measurement of hardened concrete carbonation depth. 1998, p. 437-440.
- ROY, S. K., et al. The carbonation of concrete structures in the tropical environment of Singapore and a comparison with published data for temperate climates. **Magazine of Concrete Research**, v. 48, n. 177, p. 293-300. Dec. 1993.
- SCHNEIDER, U.; PIASTA, W.G. The behavior of concrete under Na_2SO_4 solution attack and sustained compression or bending. **Magazine of Concrete Research**, v. 43, n. 157, p. 281-289, dec, 1991.
- SCHUBERT, P. Carbonation behavior of mortars and concretes made with fly ash. In **CONCRETE DURABILITY**, 1967, Detroit. **Proceedings**. P. 1945-1962. (SP-100).
- SEIDLER, N. **Efeito de adições pozolânicas na alcalinidade e consumo de hidróxido de cálcio durante a hidratação e carbonatação de materiais cimentícios**. Porto Alegre, 1999. 139p. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SILVA FILHO, L. C. P. **Durabilidade do concreto à ação de sulfatos: análise do efeito da permeação de água e da adição de microssilica**. Porto Alegre, 1994. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SILVA, E.; ALMEIDA, C. Escória de alto-forno granulada como agregado miúdo para argamassa e concreto. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE AGREGADOS**, 1., 1986, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 1986, p.255-273.
- SILVA, F. J. da. **Utilização de escória de cobre como agregado miúdo em peças pré-moldadas de concreto**. Rio de Janeiro, 1994. 104p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense.
- SILVEIRA, A. **A utilização de cinza de casca de arroz com vistas à durabilidade de concretos: estudo do ataque por sulfatos**. Porto Alegre, 1996. Dissertação (Mestrado). Curso de pós Graduação em engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SILVEIRA, A. A. et al. A cinza de casca de arroz como adição mineral. In: **WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**, 1996, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 1996. p. 39-45.
- SILVEIRA, R. L. et al. Mechanical properties and durability of high performance concrete. In: **HIGH PERFORMANCE CONCRETE. PERFORMANCE AND QUALITY OF CONCRETE STRUCTURES. Proceedings, second CANMET**. American Concrete Institute. International Conference. Gramado, Brazil, CANMET/ACI, 1999. p 655-670. (SP 186).
- SIMS, I. The assessment of concrete for carbonation. **Concrete**, v. 28, n° 6, p. 33-38, nov/dec, 1994.
- SINDICEL. Dados estatísticos. Site do Sindicato da Indústria de Condutores Elétricos, Trefilação e Laminação de Metais Não-Ferrosos do Estado de São

- Paulo, disponível na *internet* www.snhba.com.br. Consultado em maio de 2000.
- SOONGSWANG, P. et al. Factors affecting the strength and permeability of concrete made with porous limestone. **ACI Materials Journal**, Detroit, v. 88, n. 4., p. 400-406. 1991
- STEEL INDUSTRY AND THE ENVIROMENT. International iron and steel institute and united. **Technical and Management Issues**. Belgium, 1997. 102p.
- TALERO, R. et al. La resistencia a los sulfatos de los cementos portland y su grado de finura de molido: análisis de su relación. **Materiales de Construcción**, v. 44, n. 234, p. 5-11, abr/may/jun, 1994.
- TECHNOLOGICAL CENTER. Abrasive, granulated copper slag. Site disponível na *internet* www2.teniente.cl/oferta/granallaeng.html. Consultado em fevereiro de 2000.
- TORII et al. Carbonation and steel corrosion in concretes containing mineral admixtures under different environments. In: INTERNATIONAL CONFERENCE HELD AT THE UNIVERSITY OF SHEFFIELD, Sheffield, 1994. **Proceedings** p. 24-28, 1994.
- TOUTANJI, H.A.; EL-KORCHI, T. The influence of silica fume on the compressive strength of cement paste and mortar. **Cement and Concrete Research**, v. 25, n. 7, p. 1581-1590, Oct 1995.
- TUTHILL, L.H. Lating concrete in a sulfate environment. **Concrete International**, p. 85-86. Dec. 1988.
- TUUTTI, K. Corrosion of steel in concrete. **Cement and Concrete Research Institute**. Stokolm, p 119-134. 1982.
- UOMOTO, T.; TAKADA, Y. Factors affecting concrete carbonation rate. In.: DURABILITY OF BUILDING MATERIALS AND COMPONENTS, 6., 1993. E & FN Spon. p. 1133-1141.
- WEE, Tiong H. et al. Production and properties of high strength concretes containing various mineral admixtures. **Cement and Concrete Research**, vol. 23, n. 4. Elsevier, p. 709-714. 1995.
- XU, A.; RODHE, M.; CHANDRA S. Influence of alkali on carbonation of concrete. In.: DURABILITY OF BUILDING AND COMPONENTS, 7., v. 1. 1996. E & FN Spon, London, 1996. p. 596-604.
- ZAMPIERRI, V.A. **Mineralogia e mecanismos de ativação e reação das pozolanas de argilas calcinadas**. 191p. São Paulo, 1989. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Mineralogia e Petrologia da Universidade de São Paulo.
- ZHANG, M. e GJORV, O. Effect of silica fume on cement hydration in low porosity cement pastes. **Cement and Concrete Research**, v. 21, p. 800-808, 1991.

ANEXOS

**Anexo 1: Composição granulométrica da escória de cobre moída
utilizada no ensaio de determinação da atividade pozolânica**

ranulometer 1064 number 169
ersion V 3.30
ile name : C:\CILAS\DIVERSOS\VILELA3.MES
5/20/1998 19:12:01



CILAS 1064 N.169

MECANIQUE INDUSTRIELLE DES LASERS

Anexo 2: Resistência à compressão axial dos corpos-de-prova de argamassa para determinação da atividade pozolânica da escória de cobre

Identificação	Tensão (Mpa)
REF 1	36,1
REF 2	35,7
REF 3	34,7
REF 4	36,8
REF 5	35,9
Média	35,8
COB 1	30,5
COB 2	29,9
COB 3	30,2
COB 4	33,6
COB 5	31,7
Média	31,2

REF - 100% CPI S

COB - 65% CPI S + 35% ESCÓRIA DE COBRE

Anexo 3: Composição granulométrica da escória de cobre moída em diferentes tempos: 40 minutos (E 40), 60 minutos (E 60), 80 minutos (E 80) e 100 minutos (E 100)

Granulometer 1064 number 169 Version : 3.30
 09/16/1999 15:31:44 Ref. CILAS : 456147000197F003C71A2
 File name : C:\CILAS\SYDNEY\DIVERSOS\LEILAE40.MES

Sample : E 40

Liquid : AGUA
 Ultrasonic mixer : 60 s. / Dispersing agent : NAO
 Comment :
 User name : UFRGS/CT/LAPROM/SYDNEY
 Plant : LASID/LEILA
 Place :
 Concentration : 15

Median size : 60.99 mu
 Diameter at 10.0 % : 2.97 mu
 Diameter at 90.0 % : 207.62 mu
 Cumul. at 500.00 mu : 0.00 %
 Number of measur. : 20
 automatic dilution : No
 Option : -----
 Number of cleaning : 4
 US mixer / measur. : No
 To top up : Yes

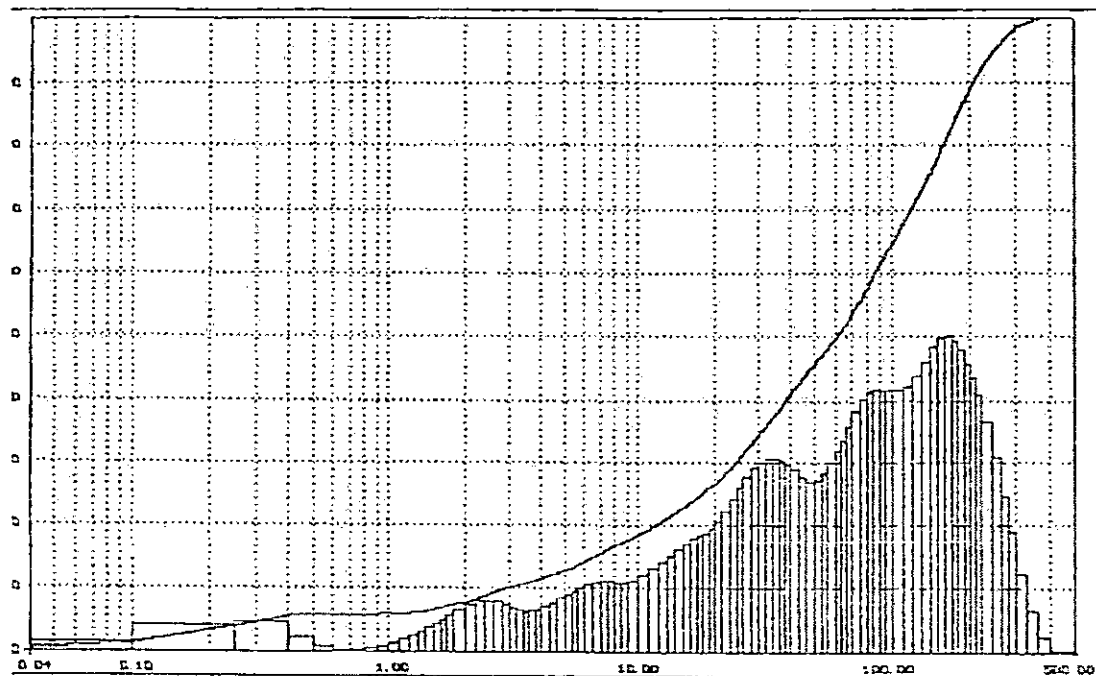
Results : Weight distribution / Undersize

D	0.04	0.10	0.25	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
C%	0.10	0.96	3.69	5.28	5.62	5.72	5.74	5.75	5.78	5.83
D	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	2.00	2.20
C%	5.91	6.02	6.15	6.32	6.51	6.72	6.95	7.19	7.70	8.23
D	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60	3.80	4.00	4.30
C%	8.75	9.24	9.68	10.06	10.39	10.69	10.96	11.23	11.48	11.87
D	4.60	5.00	5.30	5.60	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50
C%	12.27	12.80	13.20	13.61	14.14	14.79	15.41	15.99	16.54	17.04
D	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
C%	17.51	18.40	19.27	20.13	20.99	21.84	22.68	23.52	24.34	25.13
D	19.00	20.00	21.50	23.00	24.50	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00
C%	25.90	26.65	27.77	28.91	30.08	31.25	32.80	34.33	35.80	37.20
D	36.00	38.00	40.00	43.00	46.00	50.00	53.00	56.00	60.00	63.00
C%	38.53	39.77	40.93	42.51	43.94	45.65	46.85	48.03	49.60	50.78
D	66.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	110.00	120.00
C%	51.97	53.57	55.57	57.53	59.43	61.24	62.95	64.56	67.57	70.36
D	130.00	140.00	150.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.00	210.00	220.00
C%	73.01	75.59	78.13	80.57	82.88	85.02	86.98	88.77	90.38	91.82
D	240.00	260.00	280.00	300.00	330.00	360.00	400.00	430.00	460.00	500.00
C%	94.24	96.11	97.51	98.50	99.38	99.80	100.00	100.00	100.00	100.00

anulometer 1064 number 169

rsion V 3.30

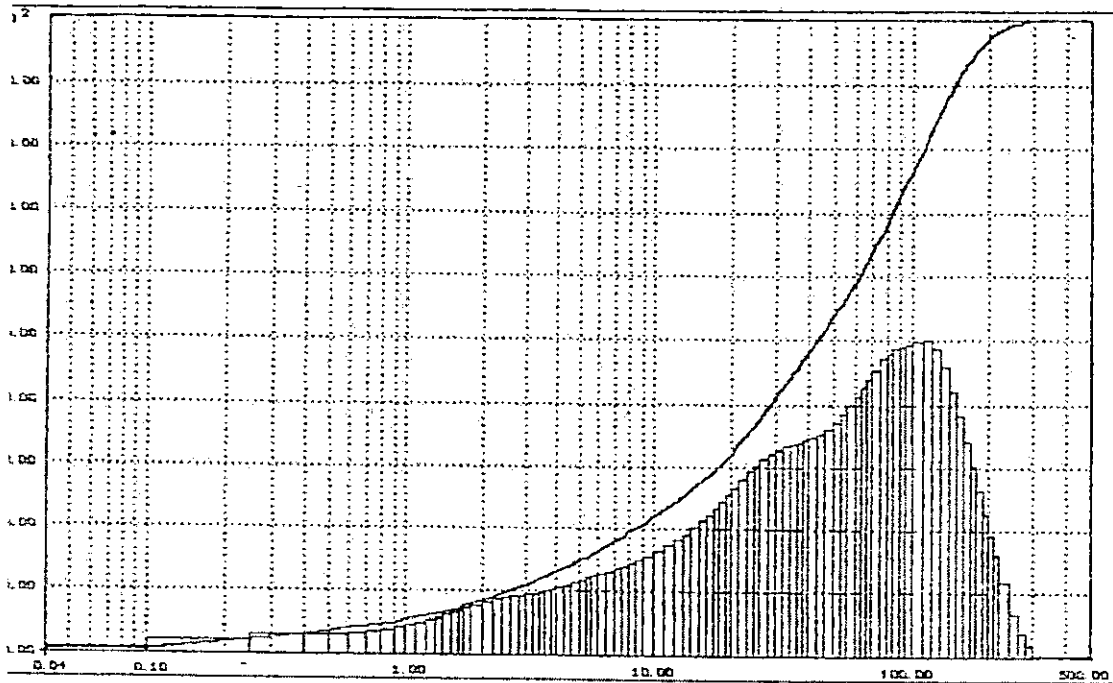
le name : C:\CILAS\SYDNEY\DIVERSOS\LEILAE40.MES
/16/1999 15:31:44



CILAS 1064 N.169

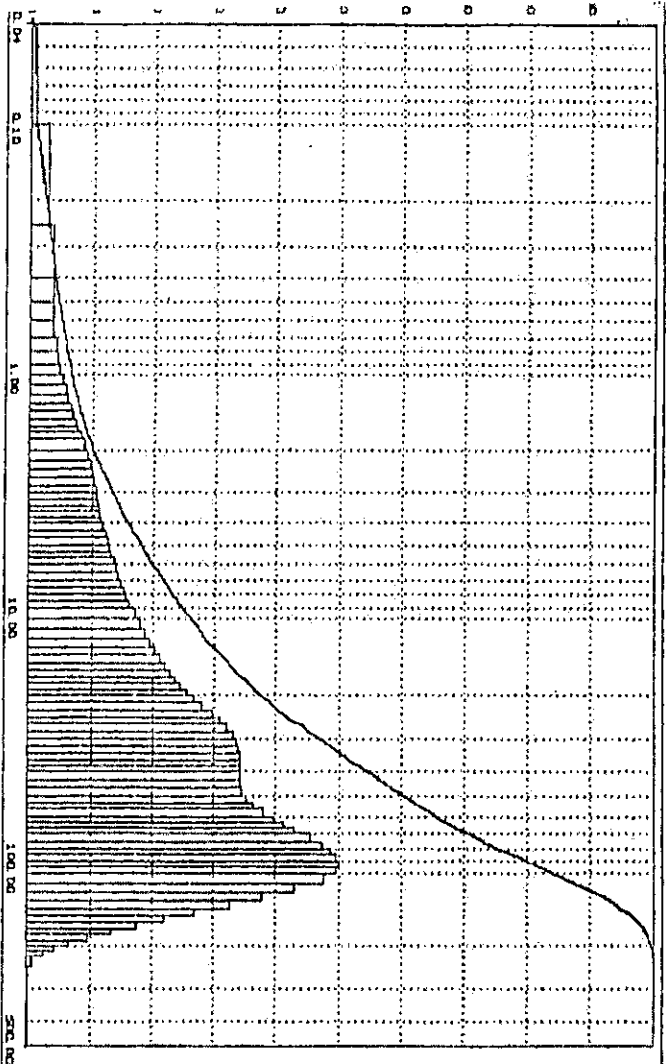
INDUSTRIELLE DES LASERS

ranulometer 1064 number 169
ersion V 3.30
ile name : C:\CILAS\SYDNEY\DIVERSOS\LEILAE60.MES
9/16/1999 15:44:12



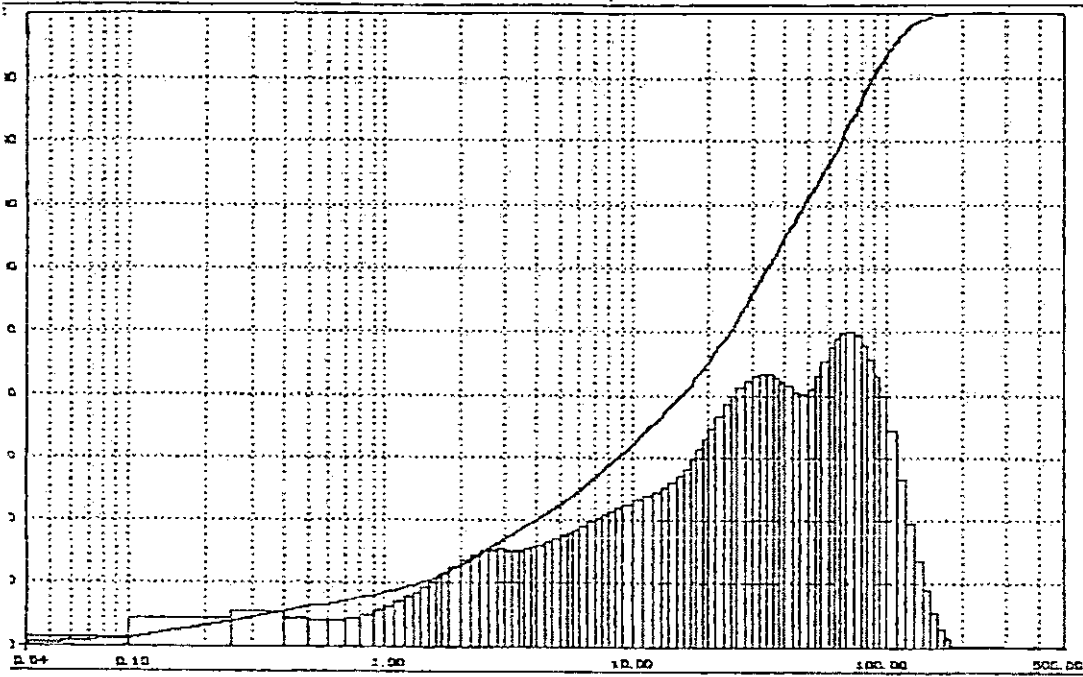
CILAS 1064 N.169
COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES LASERS

anulometer 1064 number 169
rsion V 3.30
le name : C:\CIIAS\SYDNEY\DIVERSOS\LEIIAE80.MES
/16/1999 15:53:18



LRS 1064 N.169
SNE INDUSTRIELLE DES LASSOS

manulometer 1064 number 169
ersion V 3.30
le name : C:\CILAS\SYDNEY\DIVERSOS\LEILA100.MES
/16/1999 16:01:11



CILAS 1064 N.169
SITE INDUSTRIELLE DES LISSES

Anexo 4: Resistência à tração na flexão dos corpos-de-prova de concreto para determinação da resistência ao ataque por sulfatos

Identificação	Sulfato	Água com cal
	Tensão (Mpa)	Tensão (Mpa)
REF0,40/1	5,18	5,80
REF0,40/2	4,61	6,52
REF0,40/3	4,75	7,07
Média	4,85	6,46
REF0,50/1	2,55	4,87
REF0,50/2	2,78	4,93
REF0,50/3	2,75	4,78
Média	2,69	4,86
REF/1	2,20	3,73
REF/2	2,95	4,05
REF/3	1,97	3,92
Média	2,37	3,90
ECOB0,41/1	6,65	6,82
ECOB0,41/2	6,85	8,04
ECOB0,41/3	6,98	6,26
Média	6,83	7,04
ECOB0,50/1	6,05	6,01
ECOB0,50/2	6,13	4,99
ECOB0,50/3	5,10	5,42
Média	5,76	5,47
ECOB0,60/1	4,59	3,90
ECOB0,60/2	4,81	3,80
ECOB0,60/3	4,96	3,84
Média	4,79	3,85

REF - 100% CPI S

COB - 65% CPI S + 35% ESCÓRIA DE COBRE



NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.

BRAÇO FORTE

Avenida Valentim Gentil nº 498 – Butantã
CEP-05506-070 – São Paulo – SP
Fone: (5511) 3093-4400 – Fax: (5511) 3093-4401





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR



ALVARÁ DE LICENÇA

N.º 153128

Razão Social

JOAO BATISTA CARREIRO ME

Finalidade

LICENCIAMENTO

Protocolo

60134/2012

Projeto Aprovado

Endereço

RODOVIA OTHOVARINO DUARTE SANTOS, S/N, PARQUE WASHINGTON - SAO MATEUS - ES

Descrição da Ocupação

LOCAIS ONDE AS ATIVIDADES EXERCIDAS E OS MATERIAIS UTILIZADOS APRESENTAM BAIXO POTENCIAL DE INCÊNDIO, LOCAIS ONDE A CARGA DE INCÊNDIO NÃO CHEGA A 300MJ/M2

ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA (M²): 500,00.

Vistoriador

PAULO CESAR RAMOS - 3º SARGENTO BM (900403)

Data de Emissão

30/04/2014

Data de Validade

30/04/2015

A responsabilidade do proprietário e administrador da edificação a manutenção dos equipamentos de proteção contra incêndio e pânico.

N.º de Autenticação 145b4abc7

Este Alvará foi concedido em conformidade com as normas de Prevenção Contra Incêndio e Pânico Vigentes.

A aceitação deste Alvará está condicionada à verificação de sua autenticidade na internet.

<http://siat.cb.es.gov.br>

Fazenda
Ministério da Fazenda

Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Contribuinte,

Confira os dados de Identificação da Pessoa Jurídica e, se houver qualquer divergência, providencie junto à RFB a sua atualização cadastral.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA

NÚMERO DE INSCRIÇÃO
15.783.454/0001-53
MATRIZ

COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO
CADASTRAL

DATA DE ABERTURA
18/06/2012

NOME EMPRESARIAL
JOAO BATISTA CARREIRO - ME

TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA)

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL
23.30-3-02 - Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS
23.30-3-01 - Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em série e sob encomenda

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA
213-5 - EMPRESARIO (INDIVIDUAL)

LOGRADOURO
ROD OTHOVARINO DUARTE SANTOS

NÚMERO
S/N COMPLEMENTO

CEP
29.938-010

BAIRRO/DISTRITO
RESIDENCIAL PARK WASHINGTON

MUNICÍPIO
SAO MATEUS

SITUAÇÃO CADASTRAL
ATIVA

DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL
18/06/2012

MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL

SITUAÇÃO ESPECIAL

DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 1.183, de 19 de agosto de 2011.

Emitido no dia 26/06/2014 às 16:27:47 (data e hora de Brasília).

Voltar

Página



A RFB agradece a sua visita. Para informações sobre política de privacidade e uso, [clique aqui](#).
[Atualize sua página](#)



A
NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA
Avenida Valentim Gentil, 498 – Butantã – São Paulo, SP
CEP: 05506-070 – São Paulo - SP

Referência: RECICLAGEM DE MATERIAL DE JATEAMENTO ABRASIVO


DECLARAÇÃO

Eu abaixo assinado, responsável legal da Braço Forte me responsabilizo pelo uso do resíduo escória de cobre no processo de fabricação de blocos de concreto e me responsabilizo por todo uso, armazenamento e correta destinação deste resíduo oriundo da empresa **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.**, inscrita no CNPJ sob no. 51.594.950/0001-22, com sede na Avenida Valentim Gentil, 498 – Butantã – São Paulo, SP, gerados a partir de atividades de jateamento abrasivo no processo de pintura nos tanques de armazenamento de petróleo na unidade da Transpetro TNC – Terminal Norte Capixaba.

Declaro para todos os fins de direito, em especial para estudo de desenvolvimento de blocos de concreto utilizando escória de cobre, que a empresa não havia sido citada ou notificada de nenhuma pendência administrativa, ação judicial ou condenação, inquérito civil, inquérito policial ou procedimento penal relacionado a questões ambientais, assim como declara desconhecer a existência de algum passivo ambiental, pertinentes a suas atividades, produtos e serviços.

Obriga-se, outrossim, a comunicar a **NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA**, a eventual existência de qualquer dos procedimentos acima, tão logo tome ciência dos mesmos.


Sendo essa a expressão da verdade.



JOÃO BATISTA CARREIRO
CPF: 525.832.877 – 53
RG: 317132 SSP-ES

Cartório de Registro Civil e Tabelionato do Distrito de Carapina
Cartório Antonio Maria - João Soares Fernandes - Tabelião e Oficial
Av. Central, 1563, Pq Res Laranjeiras, Serra-ES. Tel: (27) 3281-6924

AUTENTICAÇÃO - 1 (uma) cópia(s) frente
Certifico que esta cópia e reprodução fiel do original autenticando
nos termos do Artigo 7º - V da Lei 8.935/1994
Serra-ES, 10 de julho de 2014, 12:22. Em Teste _____ da verdade
João Soares Fernandes - Oficial
Selo: 024547.RJ01406.31420 - consulte autenticidade em www.tjes.jus.br
Emolumentos: R\$ 2,19 Encargos: R\$ 0,44 Total: R\$ 2,63
Código de segurança: 1RMUS9TDKS - Func: Montague Costa e Silva do Vale

CARTÓRIO DE REGISTRO CIVIL E TABELIONATO
DO DISTRITO DE CARAPINA - SERRA - ES

Av. Central, 1563
R. Laranjeiras - Serra - ES
Tels.: 3281-6924 / 3326-1868

GRUPO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. - ESCELSA
 Praça Costa Pereira, 210 - 3º andar
 Centro - Vitória/ES - CEP 29010-080
 CNPJ 28.152.650/0001-71 - Inscrição Estadual 080.250.16-5

456423
 MARÇO/2012

Dados Cadastrais

JOAO BATISTA CARREIRO
 RUA L. ABAHARA 19

29934-410 CHACARA DO OFICARE / SAO MATEUS - ES
 U.L.: 8425M01A 0019B - Medidor: ECT81847 - TENSÃO NOMINAL: 220 / 127 V - Bifásico
 Classificação: 110-PESISTENCIAL - Cod. Fiscal da Operação: 5258 Bvd 21z

Descrição de Consumo				Histórico de Consumo (kWh)	
Medidor	Leit. Atual(+)	Leit. Anter.(-)	Const.(x)	Consumo(=)	Ano ->
ECT81847 kWh	1688	1351	1	337	2012
					2011
					2010

Dados Importantes		Indicadores de Qualidade			
Leit. Anterior	16/02/2012	JAN/2012	DIC	FIC	DWIC
Leit. Atual	20/03/2012	Meta Mensal	0,00	0,00	0,00
Numeracao	16/03/2012	Apurado	0,00	0,00	0,00
Emissao/ Apresentacao	20/03/2012	Conjunto Aneel			
Prev. Prox. Leitura	19/04/2012	SAO MATEUS			

Dados Complementares
 CPF: 52583287753

Detalhes de Faturamento

Descrição	Quantidade	Tarifa	TOTAL R\$
Importe do fornecimento de energia elétrica			161,75
Consumo	337 kWh	0,33882000	114,18
MNTA			2,51
JURIS DE HOJA			0,82
DOA APRE TEL 08007222723			15,00
CONTRIBUICAO DE ILUM. PUBLICA - LEI MUNICIPAL 351/2005			19,67
Impostos			
PIG	161,75	X 0,80% =	1,29
CUFINS	161,75	X 3,61% =	5,84
ICMS	161,75	X 25,00% =	40,44
Detalhes do Valor Faturado (R\$)			
Energia Elétrica	50,90	Encargos Setoriais	15,19
Serviço de Transmissão	7,11	Impostos Incidentes	47,57
Serviço de Distribuição	40,98	Total	161,75

REAVISO DE VENCIMENTO.

COMTE EM NOSSOS REGISTROS O DEBITO ABAIXO RELACIONADO:
 MES ANO VENCIMENTO VALOR(R\$)
 02 2012 05/03/2012 162,14
 CASO O DEBITO NAO SEJA QUITADO, O FORNECIMENTO DE ENERGIA SERA
 INTERROMPIDO APOS 15 DIAS DESTA REAVISO - LEI 987/95. FAVOR DESCONSIDERAR
 ESTE REAVISO CASO O DEBITO TENHA SIDO QUITADO.

SERVICO NOTARIAL DO 2º OFICIO - SAO MATEUS/ES

Tabellão: Dr. João Carlos Sad Lopes | Substituto: Rodrigo Peter Petere
 Rua Barão dos Aymores, 44 - Centro | São Mateus/ES | CEP: 29930-340 | Fone/Fax: (27) 3763-3525

AUTENTICACAO: Certifico que esta fotocópia é reprodução fiel do original e autenticado a nos termos do Art. 7º, V, da Lei nº 8.953/94. Usuário: PABLO.
 São Mateus-ES, 02 de maio de 2012. 09:57:11 Horas.

Asses da C. R. Batista Borges - Escrevente
 Selo: 024521.MID.203.07086 Consulte autent. em www.tjes.jus.br
 Emolumentos: R\$ 1,96 Taxas: R\$ 0,30 Total: R\$ 2,26

Referencia para Debito Automatico: 190003103627

337 02/04/2012 R\$ 199,75

PREST. DE SERV. CORADINI - AV. JOSE TOZZI, 613
 PRISMA E SERVIÇO RUA JOSE TOSSI, 1728
 DACASA FINANCEIRA AV. JOSE TOZZI, 1500

Reservado ao Titular

1d3c.e24c.3611.436e.320a.90c9.bacd.d1ea

SERVICO NOTARIAL DO 2º OFICIO - SAO MATEUS/ES
 Tabellão: João Carlos S. Lopes
 Substituto: Rodrigo Peter Petere
 Rua Barão dos Aymores, 44 - Centro | São Mateus/ES | Fone: (27) 3763-3525

AUTENTICACAO: CERTIFICO QUE ESTA FOTOCOPIA É REPRODUÇÃO FIEL DO ORIGINAL E AUTENTICADO A NOS TERMOS DO ART. 7º, V, DA LEI Nº 8.953/94.
 São Mateus-ES, 09 de julho de 2014. 11:08:03 Hs.
 Selo: 024521.UMV1408.01242 - Usuário: AMANDA.
 Emol.: R\$ 2,19 Taxas: R\$ 0,55 Total: R\$ 2,74
 Amanda Mirandola - Escrevente



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTÉRIO DAS CIDADES
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE HABITACAO
 FUNDAÇÃO NACIONAL DE HABITACAO

NOME
 JOAO BATISTA CARREIRO

DOC. IDENTIDADE / ORG. EMISSOR / UF
 317132 SSP ES

CPF
 525.832.877-53

DATA NASCIMENTO
 20/04/1957

FILIAÇÃO
 ELIAS CARREIRO
 LUIZA COSTALONGA CARREIRO

PERMISSÃO **ACC** **CAT. HAB.**
 AC

Nº REGISTRO
 02225209605

VALIDADE
 05/03/2017

HABILITACAO
 01/07/1977

OBSERVAÇÕES
 Apto para Transporte Remunerado

LOCAL
 Vitória-Espírito Santo

DATA EMISSÃO
 08/03/2012

Fábio Henrique Fina Nielsen
 Diretor Geral - DETRAN/ES
 ASSINATURA DO EMISSOR

98806052529
 ES325367418

SERVICO NOTARIAL DO 2º OFICIO - SAO MATEUS/ES

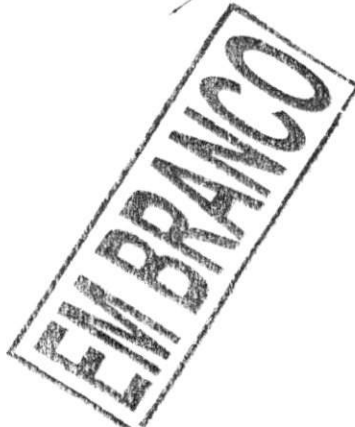
Tabellão: Dr. João Carlos Sad Lopes | Substituto: Rodrigo Peter Petere
 Rua Barão dos Aymores, 44 - Centro | São Mateus/ES | CEP: 29930-340 | Fone/Fax: (27) 3763-3525

AUTENTICACAO: Certifico que esta fotocópia é reprodução fiel do original e autenticado a nos termos do Art. 7º, V, da Lei nº 8.953/94. Usuário: PABLO.
 São Mateus-ES, 02 de maio de 2012. 09:57:11 Horas.

Asses da C. R. Batista Borges - Escrevente
 Selo: 024521.MID.203.07086 Consulte autent. em www.tjes.jus.br
 Emolumentos: R\$ 1,96 Taxas: R\$ 0,30 Total: R\$ 2,26

SERVICO NOTARIAL DO 2º OFICIO - SAO MATEUS/ES
 Tabellão: João Carlos S. Lopes
 Substituto: Rodrigo Peter Petere
 Rua Barão dos Aymores, 44 - Centro | São Mateus/ES | Fone: (27) 3763-3525

AUTENTICACAO: CERTIFICO QUE ESTA FOTOCOPIA É REPRODUÇÃO FIEL DO ORIGINAL E AUTENTICADO A NOS TERMOS DO ART. 7º, V, DA LEI Nº 8.953/94.
 São Mateus-ES, 09 de julho de 2014. 11:08:03 Hs.
 Selo: 024521.UMV1408.01243 - Usuário: AMANDA.
 Emol.: R\$ 2,19 Taxas: R\$ 0,55 Total: R\$ 2,74
 Amanda Mirandola - Escrevente




EM BRANCO

EM BRANCO

ANUÊNCIA PRÉVIA MUNICIPAL Nº 088/2012

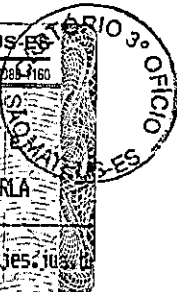
O MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS-ES, pessoa jurídica de direito público interno, com sede à Avenida Jones dos Santos Neves, nº 070, Centro, nesta cidade e comarca, inscrita perante o cadastro nacional de pessoas jurídicas (CNPJ/MF) sob o nº 27.167.477/0001-12, neste ato, representado pelo Secretário Municipal de Meio Ambiente, Sr. Manoelito Emilio de Almeida, brasileiro casado, Técnico de Meio Ambiente, residente e domiciliado nesta cidade, inscrito no CPF MF sob o nº 995139197-49, nomeado pelo Decreto Municipal de nº 1095/2012, que no uso de suas atribuições legais atendendo ao protocolo desta municipalidade nº 009.236, datado de 31 de Maio de 2012, requerido por JOÃO BATISTA CARREIRO ME, sob CPF nº 525832877-53, vem expedir a presente ANUÊNCIA PRÉVIA quanto ao uso e ocupação do solo, para fins de Licenciamento Ambiental junto ao IEMA das atividades de artefatos de cimento para uso na construção, localizado no Bairro Park Washington s/n, Município de São Mateus ES, tendo como coordenadas geográficas de localização UTM: (7929150/412377), e tendo em vista que Municipalidade não tem nenhum óbice sobre a construção da mesma, desde que atendida as normas dos demais órgãos, inclusive, os ambientais. O presente instrumento está sendo expedido de forma prévia e precária, podendo ser invalidado seus efeitos caso seja constatado por qualquer autoridade competente qualquer destinação alheia à forma requerida, agressão ao meio ambiente, ou descumprimento à legislação vigente, não dispensando, outrossim, o atendimento às normas legais de outros órgãos, inclusive, os órgãos ambientais.

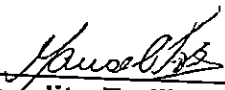
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Mateus, Estado do Espírito Santo, 31 de Maio de 2012.

 **CARTÓRIO DO 3º OFÍCIO COMARCA DE SÃO MATEUS-ES**
Bel. João Bosco Afonso Martins - Tabelião
Av. Jones dos Santos Neves, nº 3, Centro, São Mateus-ES - CEP: 99.930-015 - Fones: (21) 3763-5712 / 3768-1160

AUTENTICAÇÃO
Certifico que esta fotocópia é reprodução fiel do original
autentico-a nos termos do art. 7º IV da Lei-8975/94.
São Mateus-ES, 09 de julho de 2014 - 11:30 - Usuário: CARLA

Luanda Pirola Martins-Escritora Substituta
Selo: 024505-AKS/410-00897. Consulte autenticidade em www.tjes.jus.br
Emolumentos: R\$ 2,19 Taxas: R\$ 0,55 Total: R\$ 2,74




Manoelito Emilio de Almeida
Secretário Municipal de Meio Ambiente
Decreto Municipal nº 1095/2012

Manoelito E. Almeida
Sec. Mun. de Meio Ambiente
Dec. nº. 1095/2012



NM ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.

TRANSPETRO

Avenida Valentim Gentil nº 498 – Butantã
CEP-05506-070 – São Paulo – SP
Fone: (5511) 3093-4400 – Fax: (5511) 3093-4401



Órgão aprovador: TRANSPETRO/PRES/SMS**Data de Aprovação: 23/10/2013****Órgão gestor: TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA****Assinatura: Jorge Ibirajara
Evangelista Coelho****Tipo de Cópia Impressa:
Não Controlada**

Cadastro do padrão

Clique aqui para expandir a seção validação.

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos na Transpetro, quanto aos cuidados no manejo, armazenamento temporário, transporte, tratamento, disposição final e minimização de resíduos, e também para a elaboração e implantação de indicadores.

2. APLICAÇÃO E ABRANGÊNCIA

A gestão ambiental de resíduos sólidos se aplica:

- a) às atividades e operações em andamento;
- b) às instalações existentes, durante todo o seu ciclo de vida;
- c) às novas atividades, operações, instalações e empreendimentos, durante todo o seu ciclo de vida;
- d) às instalações que forem retiradas de operação (parcial ou total, temporária ou definitiva), com desmontagem ou não dessas instalações;
- e) às atividades ou operações suspensas, total ou parcialmente, temporária ou definitivamente;
- f) aos ativos adquiridos de outras empresas, a partir do momento dessa aquisição.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E COMPLEMENTARES

3.1. Documentos de referência

Norma Petrobras N-2645 - Critérios mínimos para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos.

Norma Petrobras N-2622 - Resíduos Industriais.

Legislação Municipal, Estadual e Federal

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10, NORMAM 01 e NORMAM 07. Planilhas de identificação da legislação da SEDE, transporte marítimo, Regionais e qualquer outro sistema de gestão de legislação utilizado pela Transpetro.

Decreto 2.508/98, associado a Convenção MARPOL - Anexo V.

NBR 10004 de 31/05/2004: Resíduos sólidos - Classifica os resíduos de acordo com a origem e propriedades.

NBR 10005 de 31/05/2004: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

NBR 10006 de 31/05/2004: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

NBR 10007 de 31/05/2004: Amostragem de resíduos sólidos.

NBR 12235 de 30/04/1992: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

NBR 7500 de 19/03/2007: Identificação para o Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação e Armazenamento de produtos.

NBR 7503 de 02/06/2008: Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento.

NBR 11174 de 30/07/1990: Armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes).

NBR 13221 de 19/03/2007: Transporte Terrestre de Resíduos.

NBR 1.1564 de 01/07/2002: Embalagem de produtos perigosos - Classes 1, 3, 4, 5, 6, 8 e 9 - Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 13741 de 1996 - Destinação de bifenilas policloradas - procedimento.

CNEN NE 3.01 - Diretrizes básicas de radioproteção.

CNEN NE 5.01 - Transporte de materiais radiativos.

CNEN NE 6.02 - Licenciamento de instalações radiativas.

CNEN NE 6.05 - Gerência de rejeitos radiativos em instalações radiativas.

CNEN NE 6.09 - Critérios de aceitação para deposição de rejeitos radiativos de baixo e médio níveis de radiação.

3.2. Documentos complementares

Diretrizes Corporativas de SMS da TRANSPETRO e PETROBRAS

☐ PG-1N0-00009: Gestão de Contingência.

☐ PG-1N0-00020: Gestão de Indicadores de Segurança Meio Ambiente e Saúde.

☐ PG-2N0-00009: Auditoria Interna do SGI de QSMS.

☐ PG-2N0-00012: Conformidade Legal.

☐ PG-2N0-00015: Gestão de Licenciamento Ambiental.

- ☐ PE-3N0-00002: Identificação de Aspectos e Perigos e Avaliação de Risco.
 - ☐ PE-3N0-00016: Análise Preliminar de Riscos.
 - ☐ PG-1N0-00055: Gestão de Recursos Hídricos e Efluentes.
 - ☐ PG-2N0-00007-E: Tratamento de Anomalias.
 - ☐ PE-3N1-00063: Exigências de SMS nos Processos de Aquisição de Serviços
- Programa de Prevenção da Exposição Ocupacional ao Benzeno - PPEOB
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

4. DEFINIÇÕES

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APR: Análise Preliminar de Riscos, conforme definido no padrão PE-3N0-00016: Análise Preliminar de Riscos.

Armazenamento Temporário: Ação de estocar temporariamente e de forma segura os resíduos para reuso, reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final.

CADRI: Certificado de Autorização de Disposição de Resíduos Industriais no Estado de São Paulo.

Caracterização de resíduos: Processo que através da identificação e determinação da composição química, das propriedades físico-químicas, biológicas e toxicológicas dos resíduos, permite seu adequado gerenciamento.

Co-processamento: Processo de combustão em fornos e incorporação de resíduos à matriz energética de processos industriais.

Destinação: Qualquer destino dado aos resíduos no sentido de tratamento, destinação final ou outros que visem a finalização do processo de Gestão.

Disposição final: Disposição definitiva dos resíduos, de forma adequada e observando a legislação e normas específicas.

DSMS: Diálogo de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

EPI: Equipamento de Proteção Individual.

FISPQ: Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico.

GTRM: Guia de Trânsito de Material

Instalação Portuária: instalação explorada por pessoa jurídica de direito público

ou privado, dentro ou fora da área do porto, utilizada na movimentação de passageiros ou na movimentação ou armazenagem de mercadorias, destinados ou provenientes de transporte aquaviário.

Logística Reversa: Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada

MSDS: Material Safety Data Sheets.

NBR: Norma Brasileira Recomendada.

Papo de SMS: Diálogo de Segurança, Meio Ambiente e Saúde no âmbito do transporte marítimo.

PÁTIO DE RESÍDUOS OLEOSOS: Instalação projetada ou adaptada para segregação, armazenamento temporário e/ou tratamento de resíduo oleoso.

PGR: Plano de Gerenciamento de Resíduos.

PGRS: Plano de Gerenciamento de Resíduos de Sólidos, conforme boas práticas definidas na Resolução ANVISA RDC 56/2008.

PGRSS: Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, conforme define CONAMA 358/2005.

Porto de Controle Sanitário: porto organizado, terminal aquaviário, terminal de uso privativo, terminal retroportuário, terminal alfandegado e terminal de carga, estratégicos do ponto de vista epidemiológico e geográfico, localizados no território nacional, onde se desenvolvem ações de controle sanitário.

PPEOB: Programa de Prevenção à Exposição Ocupacional ao Benzeno conforme definido no padrão PG-1N0-00011.

Reciclagem de resíduos: Processo em que o resíduo é coletado, reprocessado ou remanufaturado e reutilizado.

Recuperação de resíduos: Reaproveitamento de resíduos ou de alguns dos seus componentes como insumo de outros processos para uso posterior ou comercialização.

Registros: Formulários de controle para identificação, descarte e inventário de resíduos.

Resíduos: Materiais decorrentes de atividades antrópicas, gerados como sobra de processos ou atividades e que não possam ser utilizados com a finalidade para as quais foram originalmente produzidos.

Resíduos Classe I: Aqueles que apresentam periculosidade ou inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, ou constem nos Anexos A ou B da ABNT NBR 10.004 de 2004.

Resíduos Classe II-A: Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos ou de resíduos Classe IIB - Inertes. Os resíduos Classe IIA - Não Inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II-B: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007 de 2004 e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006 de 2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da ABNT NBR 10.004 de 2004.

Resíduos de Construção Civil: São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha, conforme definidos pela Resolução 307/2002 do CONAMA.

Resíduos oleosos: Resíduo constituído pela mistura de óleo, sólidos e água, com eventual presença de outros contaminantes, normalmente classificado como classe I (tóxico e/ou perigoso) e em alguns casos como classe II (não-inerte).

Resíduos radioativos: Material radioativo ou contaminado com radionucleídeos, em quantidade superiores aos limites estabelecidos pela CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido ou semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à tecnologia disponível.

Reuso de resíduos: Uso de um produto ou material mais de uma vez na sua forma original e para o mesmo propósito.

RLOG: Relatório de Logística.

Segregação: Separação e triagem dos resíduos, segundo as suas características, para facilitar o acondicionamento, armazenamento temporário, tratamento e

disposição final.

SGI: Sistema de Gestão Integrada em Segurança, Meio Ambiente e Saúde da TRANSPETRO.

SGF: Sistema de Gestão da Fronape

SCR: Sistema Corporativo de Resíduos. Sigla que define o sistema eletrônico para controle e registros das etapas de gerenciamento de resíduos da TRANSPETRO.

Transporte: Movimentação ou transferência de resíduos entre a fonte geradora, o local de armazenamento temporário, o local de tratamento ou disposição final, através das modalidades rodoviárias, ferroviárias, aeroviárias, marítimas, fluviais ou através de dutos.

5. AUTORIDADE E RESPONSABILIDADE

5.1 Compete à Gerência Corporativa de Meio Ambiente da Transpetro:

5.1.1 Elaborar e revisar o Padrão de Gerenciamento de Resíduos da Transpetro.

5.1.2 Informar ao SMS Corporativo da Petrobras os valores dos indicadores de resíduos.

5.1.3 Contratar empresas de transporte, tratamento e disposição final de resíduos, devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais.

5.2 Compete a todas as Coordenações Corporativas Regionais de Meio Ambiente da Transpetro e DTM/SMSOP:

5.2.1 Implantar o Padrão de Gerenciamento de Resíduos em suas respectivas áreas.

5.2.2 Manter atualizadas as informações sobre o gerenciamento de resíduos no SCR da Transpetro.

5.2.3 Realizar análise crítica dos Indicadores de Resíduos nas Reuniões de Coordenação.

5.2.4 Realizar treinamentos para a força de trabalho envolvida nas operações de manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.

5.2.5 Realizar DSMS ou palestras informativas, periodicamente, sobre a importância do gerenciamento de resíduos.

5.2.6 Estimular a Minimização de Resíduos em todos os processos geradores.

5.2.7 Demandar junto às gerências contratantes de compras, serviços e

empreendimentos, nas fases de planejamento e de projeto, a previsão de geração de resíduo considerando quantidade e tipo.

Nota: Recomendar que, sempre que for do interesse da Transpetro, sejam incorporados nos contratos, os custos de gerenciamento de resíduos de acordo com este Padrão.

5.2.8 Demandar junto às gerências contratantes de compras, serviços e empreendimentos, a adoção da sistemática de Logística Reversa na aquisição de bens e serviços. No caso dos produtos químicos, exigir dos fornecedores as instruções padronizadas - Informações de Segurança de Produto Químico, de acordo com a legislação aplicável.

5.2.9 Indicar, quando solicitado pela Gerência Corporativa de Meio Ambiente, participantes para o processo de auditoria do gerenciamento de resíduos da Transpetro.

5.2.10 Manter técnico local atuando no gerenciamento de resíduos (para a DTM/SMSOP, apenas na instalação do Caju)

5.2.11 Fiscalizar empresas de transporte, tratamento e disposição final de resíduos, devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais;

5.2.12 Exigir das empresas de transporte, tratamento e disposição de resíduos, incluindo como item do memorial descritivo, as comprovações de treinamento dos seus empregados envolvidos na prestação dos serviços contratados, de modo a estarem capacitados a desempenhar suas funções e cientes do risco que tais resíduos representam para a saúde humana e o meio ambiente.

5.2.13 Solicitar a execução de análises para a caracterização e classificação dos resíduos, quando aplicável.

5.2.14 As Coordenadorias de Meio Ambiente Regionais deverão obter junto aos órgãos ambientais as declarações, cartas de anuência, autorizações, licenças e outros instrumentos licenciatórios necessários para o armazenamento temporário, transporte (dentro do próprio município, intermunicipal ou interestadual), tratamento e disposição final dos resíduos, incluindo os oriundos de navios e observando as legislações federais, estaduais e municipais

5.2.15 Realizar e manter no SCR, o arquivamento de toda a documentação (se for o caso, cópia digitalizada) referente às operações com resíduos.

5.2.16 Requisitar a compra de recipientes adequados para o acondicionamento de resíduos, ficando o técnico local responsável pela guarda e controle dos mesmos.

5.2.17 A cada evento, alimentar, consolidar e avaliar as informações inseridas no SCR na sua respectiva área de atuação;

5.2.18 Elaborar e enviar o Inventário de Resíduos ao Órgão Ambiental Estadual, anualmente, ou em periodicidade menor, quando fixado pelo Órgão Ambiental local

ou quando aplicável.

5.2.19 Providenciar a confecção de etiquetas de identificação de resíduos conforme modelo do anexo A.

5.2.20 Realizar o preenchimento e colocação das etiquetas de identificação de resíduos.

5.2.21 A Coordenadoria de Meio Ambiente Regional deve requisitar documento fiscal, e providenciar a Ficha e Envelope de Emergência para o Transporte de Produtos Perigosos.

5.2.22 A Coordenadoria de Meio Ambiente Regional deve liberar o transporte e destinação final de resíduos, após verificação da suficiência de toda a documentação necessária.

5.2.23 Participar dos planejamentos e fiscalização de trabalhos e obras indicando as ações necessárias no gerenciamento dos resíduos (para a DTM/SMSOP, apenas na instalação do Caju)

5.2.24 Analisar os indicadores de resíduos das respectivas áreas de atuação e fazer gestão junto a todas as gerências envolvidas no sentido de adoção das melhores práticas para o atendimento às metas previstas;

5.2.25 Participar do processo de auditoria internas de Gerenciamento de Resíduos e de auditorias nas empresas que atuam no transporte, tratamento e disposição final.

5.2.26 Identificar e inventariar todos os resíduos gerados nas rotinas durante o atendimento a emergências ou em ações mitigadoras das emergências.

5.2.27 Exigir das empresas contratadas, o atendimento da Resolução CONAMA 307/02, referente à necessidade de manejo e destinação adequada dos resíduos de construção civil (para a DTM/SMSOP, apenas na instalação do Caju)

5.2.28 A adoção do Relatório de Logística (**RLOG**), é uma prática recomendada na gestão de resíduos, como ferramenta de planejamento, controle e verificação dos serviços prestados pelas empresas contratadas para transporte, tratamento e disposição final dos mesmos.

5.2.29 A DTM/SMSOP deve garantir a correta segregação e o acondicionamento adequado dos resíduos antes do desembarque.

5.2.30 A DTM/SMSOP deve disponibilizar mão-de-obra, equipamentos e máquinas para o gerenciamento de resíduos nas instalações de armazenamento temporário do Caju

5.2.31 A DTM/SMSOP deve assumir toda as responsabilidades legais pela geração de resíduos oriundos de navios.

5.2.32 A DTM/SMSOP, dentro da sua área de abrangência, deve divulgar e informar à força de trabalho, por meio do PG SMS 013 - Gerenciamento de Resíduos do SGF, a obrigatoriedade do cumprimento deste Padrão.

5.2.33 Manter o controle de acesso e a condução da organização das Instalações de Armazenamento Temporário de Resíduos em áreas de armazenamento central (área de armazenamento de duas ou mais Gerências).

5.3 Compete a todas as gerências operacionais da Transpetro

5.3.1 Informar a Gerência Corporativa de Meio Ambiente, áreas identificadas que possam estar contaminadas pela disposição indevida de resíduos sobre o solo ou enterrados, ou por vazamentos, derramamentos e outras ocorrências que possam gerar danos ao meio ambiente.

5.3.2 Informar previamente aos responsáveis locais da Coordenadoria de Meio Ambiente Regional a geração de quaisquer resíduos, para serem providenciadas todas as ações e documentos relativos ao adequado gerenciamento dos mesmos.

5.3.3 Solicitar a colocação e preenchimento das etiquetas de identificação nos recipientes de acondicionamento dos resíduos ao técnico local da Coordenação Corporativa de Meio Ambiente Regional.

5.3.4 Segregar adequadamente os resíduos nas frentes de trabalhos, antes do seu tratamento ou disposição final.

5.3.5 Acionar o plano de emergência em caso de acidentes com resíduos, em qualquer fase desde a geração até a disposição ou tratamento final.

5.3.6 Orientar e fiscalizar as empresas contratadas quanto ao atendimento deste Padrão.

5.3.7 Disponibilizar mão-de-obra, equipamentos e máquinas para o gerenciamento de resíduos nas instalações de armazenamento temporário.

5.3.8 Informar à Coordenadoria de Meio Ambiente Regional a previsão anual de limpeza de tanques, manutenção, paradas e outras atividades e obras previstas que possam gerar grandes quantidades de resíduos, especificando as estimativas de quantidade e natureza dos mesmos.

5.3.9 Assinar, como gerador, os manifestos de transporte e outros documentos similares, referentes aos resíduos gerados no âmbito de suas instalações e atividades, bem como daqueles oriundos de navios.

5.3.10 Assumir as devidas responsabilidades legais por toda a geração de resíduos no âmbito de suas instalações e atividades, exceto com relação aos oriundos de navios.

5.3.11 Divulgar e informar aos trabalhadores em geral a obrigatoriedade de

cumprimento integral deste Padrão.

5.3.12 Manter o controle de acesso e a condução da organização das Instalações de Armazenamento Temporário de Resíduos de sua área de atuação, a exceção das áreas de armazenamento central (área de armazenamento de duas ou mais Gerências).

5.4 Compete a todos os trabalhadores na Transpetro

5.4.1 Seguir rigorosamente as orientações deste Padrão.

5.4.2 Considerar no planejamento dos trabalhos a geração de resíduos, segregando e acondicionando-os adequadamente, imediatamente após a geração.

5.4.3 Solicitar revisão do Padrão quando julgar necessário.

5.4.4 Requerer treinamento relativo as exigências deste Padrão à Coordenadoria de Meio Ambiente Regional, sempre que julgar necessário.

5.5 Compete às empresas contratadas

5.5.1 Adotar rigorosamente as exigências deste Padrão.

5.5.2 Comunicar formalmente à fiscalização da Transpetro e à Coordenadoria de Meio Ambiente Regional, o técnico responsável da empresa contratada, devidamente habilitado em área profissional afim, o qual atuará no gerenciamento de resíduos da obra.

5.5.3 Informar antecipadamente à fiscalização da Transpetro, os resíduos que serão gerados nos serviços para que a Coordenadoria de Meio Ambiente Regional providencie a documentação legal necessária.

5.5.4 Informar à fiscalização da Transpetro a geração de um novo resíduo não previsto inicialmente para obra.

5.5.5 Em caso de dúvidas, contatar a fiscalização da Transpetro ou a Coordenadoria de Meio Ambiente Regional I, para os esclarecimentos necessários sobre suas obrigações na gestão de resíduo.

5.5.6 Sempre que possível, adotar ações para evitar e minimizar a geração de resíduos, praticar a reutilização e a reciclagem dos mesmos, propondo as metodologias a serem empregadas em cada caso.

5.5.7 Estabelecer e implantar um Programa de Coleta Seletiva de Resíduos conforme orientação deste Padrão.

5.5.8 Atender o disposto na Resolução CONAMA 307/02, referente à necessidade de manejo e destinação adequada dos resíduos de construção civil.

5.5.9 Comunicar à fiscalização da Transpetro sobre quaisquer ocorrências que possam causar danos ambientais provenientes da geração de resíduos.

5.5.10 Cumprir rigorosamente as exigências contratuais referentes às suas responsabilidades no gerenciamento de resíduos.

6. DESCRIÇÃO

6.1 Condições Gerais para o Gerenciamento de Resíduos

6.1.1 A execução de quaisquer operações, manutenções, projetos e obras na Transpetro, devem priorizar ações e práticas que levem a:

- evitar a geração de resíduos,
- minimizar a geração de resíduos,
- prever a substituição de produtos ou insumos de processo por outros que gerem resíduos de menor periculosidade,
- adotar melhores tecnologias de tratamento de resíduos, que sejam técnica e economicamente viáveis, de forma a prevenir danos ao meio ambiente e à saúde humana e obrigações e responsabilidades futuras para a Transpetro,
- reaproveitar, reutilizar e reciclar os resíduos gerados,
- controlar efetivamente o resíduo desde sua geração até a disposição final,
- inserir informações no SCR - Sistema Corporativo de Resíduos - para o gerenciamento de resíduos, mantendo-o atualizado e,
- proteger os trabalhadores e o meio ambiente.

6.1.2 A prática de quaisquer das atividades descritas neste Padrão deve estar em total conformidade com os padrões do SGI, assim como com as Diretrizes Corporativas de SMS da Petrobras e Transpetro, e com a legislação aplicável.

6.1.3 No tocante às precauções de Segurança do Trabalho, Higiene Industrial, Saúde Ocupacional e Proteção contra Incêndios, os resíduos devem ser manuseados somente com o uso dos EPIs adequados, sempre após serem avaliados os riscos dessas operações - APR - e em conformidade com as ações preventivas decorrentes.

6.1.4 Os resíduos não devem ser considerados apenas pelos componentes em maior quantidade ou periculosidade, mas por todos aqueles que possam causar danos à saúde do homem e ao meio ambiente, tomando-se como base a FISPQ (MSDS) ou, quando esta não existir, outras referências aplicáveis.

6.1.5 Todas as atividades de armazenamento temporário, transporte, tratamento e destinação final de resíduos, devem ser licenciadas junto aos órgãos de meio ambiente, quando aplicável, ou proceder conforme legislação indicada no sistema de gestão.

6.1.6 As unidades da Transpetro devem promover, em suas regiões, sempre que possível, soluções conjuntas para o gerenciamento de resíduos.

6.1.7 A contratação de serviços, no âmbito do qual podem ser gerados resíduos de qualquer natureza, deve contemplar referência à necessidade de atendimento a este Padrão. Esta exigência deve constar no anexo do processo de contratação.

6.1.8 As unidades da Transpetro devem elaborar e implantar um Programa de Minimização de Resíduos utilizando novas tecnologias em limpeza de tanques, canaletas, bacias de tanques e áreas impactadas por eventuais acidentes. Esse Programa deve conter orientação de como formalizar junto aos fornecedores de produtos químicos e demais materiais, procedimentos para que estes recebam de volta embalagens contaminadas, produtos não utilizados dentro de prazo de validade (ex.: polímeros redutores de viscosidade, LGE, etc) e forneçam instruções padronizadas e de acordo com a legislação aplicável sobre como efetuar a disposição final das embalagens ou dos próprios produtos e materiais após o uso.

6.1.9 Todas as unidades da Transpetro devem ter sistema de Coleta Seletiva de Resíduos, com objetivo de reuso e reciclagem de resíduos tais como papel, plástico, vidro e metais. A identificação visual dos recipientes que contiverem tais resíduos obedecerá ao estabelecido na Resolução CONAMA 275/01. A segregação na Coleta Seletiva deve ser feita em coletor com identificação visual, por cores, conforme o CONAMA 275/01, sendo:

AZUL: papel/papelão;

VERMELHO: plástico;

VERDE: vidro;

AMARELO: metal;

PRETO: madeira;

LARANJA: resíduos perigosos;

BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;

ROXO: resíduos radioativos;

MARROM: resíduos orgânicos;

CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

6.1.10 O recebimento de resíduos nos Terminais, que sejam oriundos de navios, deverá atender a acordo formal entre as partes (DTM e Terminais) a ser elaborado e formalizado, considerando todas as etapas do Gerenciamento em conformidade com este padrão, e em conformidade com as normas da ANVISA aplicáveis, bem como custos e responsabilidades.

6.1.11 O Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil devem obedecer a Resolução CONAMA 307/2002 e outras legislações indicadas no sistema de gestão, além dos padrões mínimos estabelecidos neste padrão.

6.1.12 O Gerenciamento dos resíduos contaminados com Bifenilas Policloradas (como Ascarel) deve ser feita conforme a NBR 13741/96 da ABNT e a Instrução Normativa SEMA/STC/CRS nº 1 e conforme procedimentos específicos, além dos padrões mínimos estabelecidos neste padrão.

6.1.13 O Gerenciamento dos resíduos radioativos devem atender às normas da CNEN, e ser realizado por profissionais qualificados.

6.1.14 O Gerenciamento dos resíduos contaminados com Benzeno deve atender às exigências do PPEOB das unidades, quando existente, e às normas legais específicas, além dos padrões mínimos estabelecidos neste padrão.

6.1.15 O Gerenciamento dos resíduos de pneus deve atender às exigências da Resolução CONAMA 416/09 de demais normas aplicáveis, além dos padrões mínimos estabelecidos neste padrão.

6.1.16 O gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde é escopo do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) o qual deve ser elaborado pela Gerência de Saúde, por meio de suas Coordenadoria de Saúde Regionais, para cada unidade de serviço de saúde considerando também os RSS oriundos de navios, em atendimento à Resolução 306/04 ANVISA e Resolução CONAMA 358/2005.

6.1.17 O Gerenciamento dos Resíduos dos Terminais Aquaviários associados a instalações e áreas que se classificam como Portos de Controle Sanitário, assim como as embarcações, devem atender as boas práticas no gerenciamento de resíduos preconizados na Resolução RDC ANVISA 56/2008, além dos padrões mínimos estabelecidos neste Plano. Os Terminais devem elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, a ser aprovado pela ANVISA, conforme estabelece a norma.

6.1.18 O Gerenciamento de Resíduos de óleo lubrificante deverá ser para rerefino conforme Resolução CONAMA nº 362 Artº3.

6.1.19 As unidades da Transpetro necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos devidamente habilitado.

6.1.20 Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos toda pessoa jurídica que opera com resíduos perigosos deve se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. Providenciar o cadastro assim que o mesmo estiver disponível.

6.1.21 Ainda segundo a PNRS, deve elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos e submete-lo ao órgão competente do Sisnama e se couber do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art.21 do PNRS.

6.1.22. Atender as proibições relacionadas no artigo 47 da PNRS em relação às formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos.

6.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos

Este Plano de Gerenciamento de Resíduos contempla as seguintes etapas e cuidados específicos:

- Mapeamento de resíduos
- Manuseio
- Caracterização
- Segregação
- Identificação e sinalização
- Acondicionamento
- Quantificação
- Armazenamento temporário
- Classificação
- Transporte
- Tratamento e Disposição final
- Registros e Certificação final
- Inventário de resíduos
- Indicadores de desempenho e avaliação
- Auditorias
- Capacitação e Treinamento
- Contingenciamento

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá ter o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem (faixa de duto, navio, tanque, etc.) o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se

houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos (DTO/SMSOP; DTM/SMSOP; CORP/MA; CORP/SAÚDE, ETC)

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de

gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de

gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

6.2.1 Mapeamento de Resíduos

As unidades da Transpetro devem fazer e manter atualizado um mapeamento de todos os resíduos gerados pelas áreas, de modo a facilitar o gerenciamento. Neste deve ser prevista a geração de resíduos considerando: origem, tipo, frequência e quantidade de geração em todas as etapas das atividades da Transpetro.

6.2.2 Manuseio

Todo o pessoal envolvido no manuseio dos resíduos, em todas as etapas do gerenciamento, deve receber treinamento quanto aos impactos ambientais e riscos de segurança e saúde ocupacional, utilizando sempre que necessário os EPI e EPC recomendados.

No tocante às precauções de Segurança do Trabalho, Higiene Industrial e Prevenção da poluição, os resíduos caracterizados previamente, se não conhecidos, devem ser considerados inicialmente como Resíduos Classe I.

6.2.3 Caracterização

A caracterização é baseada no histórico e características de geração, a qual deve ser feita sempre na fase de planejamento da minimização de resíduos de forma a orientar a segregação na origem. A caracterização prévia deve constar nos registros até que o lote do resíduo seja analisado para classificação conforme NBR 10004. Os tipos de resíduos comumente gerados pela TRANSPETRO estão listados no SCR.

Materiais diversos (plásticos, EPIs, madeiras e vidros, espumas, trapos, *coaltar*, *etc.*) contaminados por petróleo e derivados, álcool, MTBE, biodiesel e outros produtos das atividades da Transpetro são caracterizados como Classe I.

Nota: Substâncias que são reincorporados ao processo, tais como oriundas de vazamentos, limpeza de sistemas e outros, devem ser tratados como produtos fora de especificação e não como resíduos.

6.2.4 Segregação

A segregação dos resíduos tem por objetivos: minimizar a quantidade e periculosidade dos resíduos em geral; facilitar o uso de tecnologias mais adequadas aos diferentes tipos de resíduos; e melhorar a viabilidade técnico-econômica do tratamento e disposição final.

Resíduos gerados na Coleta Seletiva não devem ser misturados para a destinação final.

Resíduos compostos originalmente por diferentes materiais, mas que, havendo interesse, possam ser segregados em grupos, devem sofrer esta segregação antes do acondicionamento (Ex.: resíduo oleoso composto de água oleosa, óleo livre e sólidos contaminados).

6.2.5 Identificação e sinalização

Cada embalagem ou containers de quaisquer tipo devem ser identificados pela natureza de cada resíduo acondicionado. Estas etiquetas devem ser confeccionadas conforme o modelo do anexo A seguindo os critérios descritos na NBR 7500 da ABNT.

6.2.6 Acondicionamento

A escolha da maneira mais adequada de se acondicionar resíduos depende das características destes e do tipo de destinação a ser dada. A escolha deve privilegiar alternativas que facilitem o manuseio e reduzam a quantidade e volume de embalagens necessárias, sem comprometer as condições de Segurança.

A utilização de recipientes adequados para o acondicionamento dos resíduos, sua correta identificação e armazenamento seguro de modo a evitar danos ambientais, devem estar de acordo com a norma ABNT NBR 12235 e Portaria 326/06 do INMETRO, desenvolvidas respectivamente para resíduos industriais (perigosos ou

não) e resíduos oleosos.

A forma de acondicionamento deve ser compatível com o armazenamento, transporte, tratamento e disposição final a fim de evitar riscos às pessoas e ao meio ambiente. Alguns requisitos devem ser considerados, como:

- Todos os resíduos Classe I devem ser acondicionados em embalagens estanques e fechadas.
- Os recipientes fechados devem estar em conformidade com a norma ABNT NBR 11564, Portaria 326/06 do INMETRO e Resolução ANTT 420/0.
- Os recipientes para acondicionamento do resíduo devem estar em bom estado de conservação e serem resistentes e inertes aos resíduos e às condições climáticas, considerando o tempo de armazenamento.
- Os recipientes devem ser rotulados com etiqueta padronizada conforme descrito no anexo I.
- O acondicionamento a granel deve ser utilizado se não houver emissão de vapores prejudiciais e se o local não permitir a infiltração de poluentes no solo ou arraste pelas águas pluviais, identificados e em área fechada e sinalizada para o risco associado.
- Em limpeza de tanques e derrames acidentais, quando estimada a quantidade de resíduos superior a 5 m³, sempre que possível estes devem ser acondicionados em caçamba estanque lonada, sempre tomando os devidos cuidados para que não ocorra a dispersão de materiais contaminados ao longo do percurso, e levados diretamente para a disposição final ou tratamento, sem passar pelo armazenamento temporário, não esquecendo de cadastrar no SCR.
- Dutos e válvulas contaminados devem, sempre que possível, serem descontaminados em locais apropriados, caso contrário, ter suas extremidades fechadas e dispostos de forma que não contaminem o meio onde estiverem aguardando destinação. O local de armazenamento de sucata contaminada Classe I deve ser segregado, com impermeabilização do solo e bacia de contenção.

6.2.7 Quantificação

Os resíduos devem ser quantificados através de pesagem na área de armazenamento, que portanto devem ser providas de balanças com tara mínima de 1.200 Kg. As unidades da TRANSPETRO que ainda não possuem balança tem um ano para fazerem a aquisição.

Os resíduos acondicionados e transportados a granel para destinação devem ser pesados em balanças na própria unidade, quando existente, ou em algum ponto mais próximo (balança terceirizada).

6.2.8 Armazenamento temporário

Todo local de armazenamento de resíduos perigosos ou não, deve ser identificado, sinalizado e protegido, evitando a entrada de pessoas não autorizadas, assim como deve também ser projetado, construído, operado e mantido de modo a minimizar e controlar a ocorrência de fogo, explosão ou de qualquer liberação de contaminantes para água, ar ou solo, conforme as normas da ABNT, NBR 12235 e NBR 11174.

Recomenda-se que os resíduos perigosos e não perigosos sejam, preferencialmente, armazenados em áreas cobertas. Caso o local não seja coberto, os resíduos devem ser armazenados em recipientes devidamente recobertos com manta impermeável ou outros sistemas que evitem o contato com a água da chuva.

Nos trabalhos de manutenção, os resíduos gerados durante o serviço, quando não puderem ser transferidos de imediato para o armazenamento temporário, devem ser colocados em local com proteção adequada do solo, tais como, bacia de contenção específica e impermeabilizada. É recomendável uma cobertura e obrigatório um sistema de esgotamento da bacia. A transferência para o armazenamento temporário ou a destinação final deve ser realizada no menor tempo possível.

A área de armazenamento temporário de resíduos deve ser dotada de equipamentos de combate a incêndio.

A área de armazenamento temporário de resíduos deve ser licenciada junto ao órgão ambiental competente.

Em todo local de armazenamento temporário de resíduos perigosos é recomendável a instalação de poços de monitoramento para coleta periódica de amostras de águas subterrâneas, para a verificação de possível contaminação de lençol freático.

Deve ser feita identificação e avaliação dos aspectos, impactos, perigos e conseqüências das áreas de armazenamento temporário de resíduos e registrado no sistema SOL.

A área de armazenamento temporário de resíduos deve ser dotada de acesso sinalizado para permitir o trânsito e manobra de empilhadeira, caminhão e outros equipamentos, bem como ter os resíduos dispostos de forma a facilitar a sua movimentação.

Os terminais aquaviários devem disponibilizar espaço físico no pátio de armazenamento temporário para também receber os resíduos oriundos dos navios

Sempre que houver necessidade de armazenamento temporário de quantidades de resíduos acima da capacidade de armazenagem do local existente para resíduos Classe I, como no caso de resíduos oriundos de emergência, nova área para armazenamento provisório deve ser criada com a anuência do órgão ambiental.

Recomenda-se que as unidades através da Coordenadoria de Meio Ambiente Regional e a Gerência Operacional identifiquem previamente áreas alternativas para o armazenamento emergencial de resíduos.

O armazenamento de tambores no pátio de resíduos oleosos deve ser feito sobre "pallets" e a altura máxima de empilhamento não deve exceder dois tambores, intercalando "pallets" entre eles. Em casos específicos, onde houver necessidade de empilhamento em três níveis deverão ser observados os seguintes cuidados: uso de "pallets" de madeira resistente e ripado nas duas faces (dupla face

reversível), tambores de mesma forma e altura, e completamente preenchidos com resíduos de mesma natureza.

É obrigatório o uso de tambores conforme preconizado na Portaria do INMETRO 326/06.

6.2.9 Classificação

Os resíduos inicialmente caracterizados como Classe I devem ser encaminhados para análise e classificação conforme ABNT NBR 10004. Os laudos de classificação devem ser assinados por responsável técnico devidamente habilitado.

A amostragem para análise deve atender a metodologia conforme ABNT NBR 10007 e devem ser gerados relatórios de amostragem assinados por responsável técnico devidamente habilitado.

Substâncias de fórmulas reconhecidamente perigosas, substâncias de fórmulas desconhecidas, amiantos e silicatos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes são considerados Classe I para todos os efeitos, independente de análise e portanto não necessitam ser encaminhados para classificação.

6.2.10 Transporte

O transporte de resíduos deve estar em total conformidade com as normas técnicas aplicáveis (NBR 7500/2007, NBR 7503/2007, NBR 13221/2008)e legislação pertinentes.

Quando houver necessidade de transporte entre diferentes estados da federação, requisitar autorização de todos os órgãos ambientais estaduais e ou municipais envolvidos, quando aplicável.

6.2.11 Resíduos oriundos de navios

A Coordenadoria de Meio Ambiente Regional, onde aplicável, deve tomar todas as providencias junto aos órgãos de meio ambiente de maneira a permitir o recebimento de resíduos oriundos de navios nas instalações do terminal.

O comandante da embarcação deve emitir a GTRM, a qual constitui o documento formal de desembarque do resíduo.

Com base nas informações (tipo e quantidade) da GTRM, a DTM/SMSOP, diretamente ou por meio da Agência Marítima, deve providenciar junto à DTM/LOGÍSTICA, a emissão da Nota Fiscal de Entrada dos Resíduos na Área do Terminal.

A DTM/SMSOP, por meio da Agência Marítima, deve encaminhar a cópia da GTRM para o representante da Coordenadoria de Meio Ambiente Regional.

Com base nas informações (tipo e quantidade) da GTRM a Coordenadoria de Meio Ambiente Regional deve computar os resíduos oriundos dos navios em toda a

documentação necessária para o transporte e destinação final dos resíduos do terminal (Notas Fiscais, MTR, CADRI, etc.)

A transferência dos resíduos do navio para o ponto de desembarque no terminal (ou na instalação portuária) por intermédio de embarcação de apoio, deverá ser providenciada pela DTM/SMSOP

A transferência dos resíduos do ponto de desembarque na instalação portuária para o pátio de armazenamento temporário deverá ser providenciada pela DTM/SMSOP, salvo quando o terminal dispuser de meios para esta transferência.

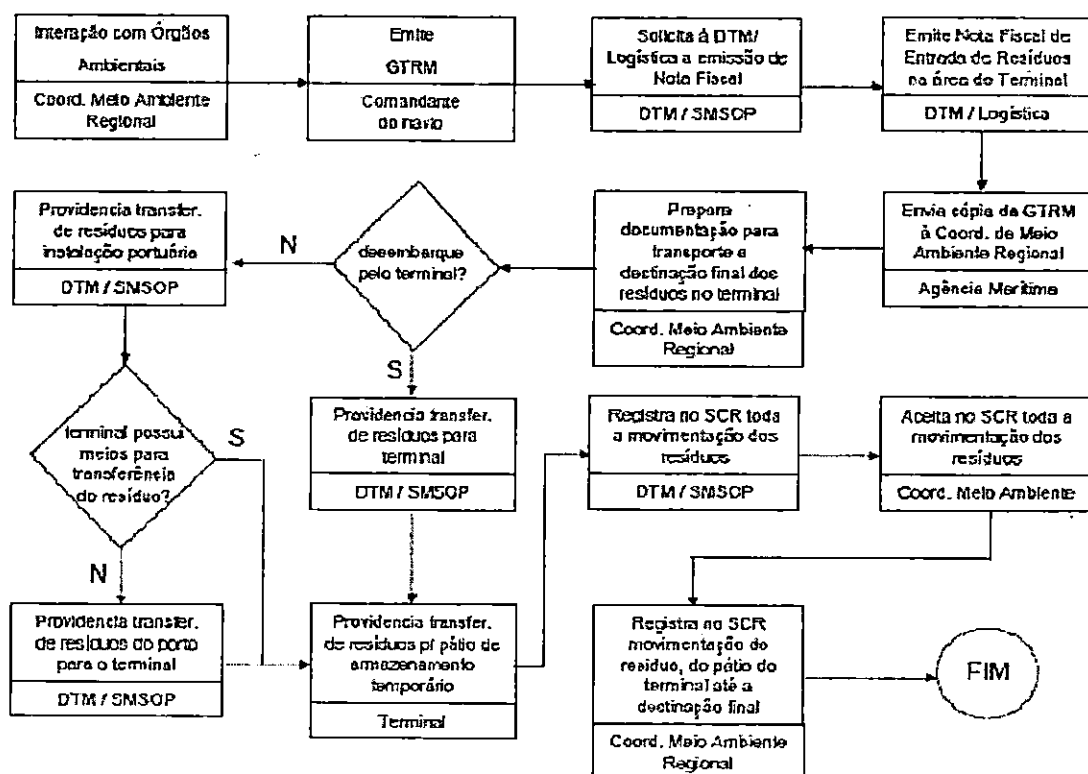
A transferência dos resíduos do ponto de desembarque no terminal para o pátio de armazenamento temporário deverá ser providenciada pelo Terminal

Os registros da movimentação dos resíduos no SCR a partir da geração no navio até o armazenamento temporário no terminal, serão efetuados pela DTM/SMSOP e aceitos eletronicamente (via SCR), pela Coordenadoria de Meio Ambiente Regional.

Os registros da movimentação dos resíduos no SCR a partir do armazenamento temporário no terminal até a destinação final serão efetuados pela Coordenadoria de Meio Ambiente Regional

Nota: O indicador de geração de resíduos do terminal não será afetado por esta operação

O transporte marítimo de resíduos deve ser realizado de acordo com a Lei nº 9966/00 e as normas NORMAM 01, NORMAM 07 e Decreto 2.508/98 associado a Convenção de MARPOL (Anexo V).



6.2.12 Tratamento e Disposição Final

A escolha da tecnologia de tratamento do resíduo deve ser realizada considerando o menor impacto ambiental, dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, com o aproveitamento energético do resíduo e redução do uso de energia e água, devendo ser considerados:

- A amostragem e a classificação dos resíduos devem ser feitas de acordo com as normas ABNT NBR 10004, NBR 10005, NBR 10006 e NBR 10007;
- Atendimento aos requisitos legais;
- Realização de testes de tratabilidade para comprovação da eficiência do tratamento;
- Avaliação do custo do transporte e os impactos no custo final;
- Aprovação prévia do órgão ambiental;
- Consulta ao sistema de cadastro corporativo de resíduos da Petrobras e Transpetro, quanto à contratação de empresas licenciadas pelos órgãos ambientais e com bom desempenho ambiental comprovado;
- A geração de algum tipo de resíduo pela tecnologia adotada e os custos referentes ao seu tratamento e disposição final;

- Acompanhamento do controle das áreas de disposição final.

As unidades da Transpetro devem evitar a disposição de resíduos perigosos em aterro Classe I. Caso esta opção seja inevitável, deve ser observado o disposto no item 6.2.13 deste padrão.

No caso de destinação de resíduos compartilhados com terceiros, deve ser emitido certificado de destinação de resíduos, considerando a quantidade de cada um.

O SCR apresenta algumas opções disponíveis para tratamento e disposição final de resíduos, com uma descrição sucinta destas opções.

6.2.13 Registros e Certificação final

Os registros produzidos tem como objetivo o rastreamento das atividades envolvidas na gestão dos resíduos, desde sua geração até a disposição final.

O SCR deve ser alimentado diariamente, mantendo atualizadas as informações pertinentes a todas as etapas do Gerenciamento de resíduos. Os formulários de controle de resíduos devem obedecer ao conteúdo mínimo conforme existente no SCR.

Os registros devem estar disponíveis em conformidade com os padrões do SGI. Toda a documentação relativa ao Gerenciamento de Resíduos, deve ser de fácil acesso e prontamente recuperável e disponível. Os registros de resíduos Classe II-A e II-B devem ser guardados por no mínimo 5 anos e os de Classe I indefinidamente, mesmo após o término ou encerramento das atividades da unidade operacional que o produziu, devendo ainda, permanecer arquivados e atualizados, quando aplicável, os seguintes documentos:

- inventários anuais ou em outras periodicidades conforme requisitos legais específicos;
- Licenças Ambientais das empresas contratadas para o transporte, tratamento e disposição final;
- Cartas de Anuência dos Órgãos Ambientais locais de origem, passagem e de destino final;
- Autorizações para transporte;
- Laudos de caracterização e classificação;
- Permissões de Geração de Resíduos, Manifestos de Transporte de Resíduos, e Notas Fiscais de Remessa;
- Certificados de tratamento e disposição final;
- Relatórios de auditorias, internas e em fornecedores de serviços de transporte,

tratamento e disposição final;

- Listas de verificação de entrada e saída de veículos para transporte de resíduos;
- Listas de presença em DSMS e Papos de SMS, e outros certificados de treinamento em Resíduos de toda a força de trabalho;
- Relatórios de inventários mensais para verificação da consistência dos arquivos de quantidades geradas, abatidas e armazenadas;
- Relatórios das estatísticas mensais de resíduos gerados, abatidos e armazenados, assim como análise crítica da minimização;
- Relatórios de APR com indicação de gerenciamento de resíduos para a minimização e demais práticas de gerenciamento;
- CADRI – Certificado de Autorização de Disposição de Resíduos Industriais, para o estado de São Paulo
- Documento com a identificação e previsão da geração de resíduos considerando: origem, tipo, frequência e quantidade de geração em todas as etapas das atividades da Transpetro.

No caso de disposição final de resíduo em aterro industrial Classe I, a Transpetro deve requerer da empresa a licença de operação do aterro, levando em consideração as condicionantes do órgão ambiental quando existir, assim como deve ser solicitado o mapa de localização dos resíduos da Transpetro no aterro.

Deve ser exigido um certificado de destinação final do resíduo (CDR) das empresas contratadas ou conveniadas, para o tratamento e disposição final dos resíduos de forma a permitir a rastreabilidade. No caso de haver resíduos oriundos de navios no lote encaminhado para destinação final, a Coordenadoria de Meio Ambiente Regional deverá enviar uma cópia do CDR para a DTM/SMSOP.

6.2.14 Inventário de Resíduos

Mensalmente deve ser verificada a consistência dos dados de armazenamento, geração e abatimento de resíduos cadastrado no SCR, para fins de inventário.

Para atendimento a Resolução CONAMA 313/2002 deve ser elaborado o Relatório do Inventário Anual dos resíduos sólidos gerados nas unidades da Transpetro.

6.2.15 Indicadores de Desempenho e Avaliação

6.2.15.1 Indicadores de Desempenho

Os dados obtidos no gerenciamento de resíduos devem ser consolidados para a apuração dos indicadores de desempenho ambiental estabelecidos e validados pela Transpetro (Resíduos Sólidos Perigosos Gerados, Resíduos Sólidos Perigosos Tratados e Resíduos Sólidos Perigosos Acumulados), de forma a propiciar o efetivo acompanhamento das metas estabelecidas e custos envolvidos no Gerenciamento de Resíduos.

Além dos indicadores citados acima, outros podem ser definidos pela Transpetro posteriormente. As Unidades de Negócios da Transpetro podem implementar indicadores de desempenho locais. As identidades dos indicadores estão definidas no PG-1N0-00020 - Gestão de Indicadores de SMS.

Nota: O indicador de geração de resíduos do terminal não será afetado por esta operação.

6.2.15.2 Avaliação

Os indicadores de desempenho ambiental estabelecidos e validados pela Transpetro devem ser avaliados conforme definido no PG-1N0-00020 - Gestão de Indicadores de SMS.

6.2.16 Auditorias

A gestão de resíduos deve ser considerada no processo de auditoria da Transpetro.

As empresas contratadas para tratamento e disposição final dos resíduos industriais devem ser auditadas periodicamente pela Coordenadoria de Meio Ambiente Regional. No caso de já terem sido feitas auditorias pela PETROBRAS, considera-se a mesma como válida, devendo, sempre que possível, a Coordenadoria de Meio Ambiente Regional acompanhar a mesma.

6.2.17 Treinamento

As pessoas envolvidas nas operações de manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e ou disposição final de resíduos devem realizar treinamento, de modo a estarem capacitadas a desempenhar suas funções e cientes do risco que tais resíduos representam para a saúde humana e o meio ambiente. Estes treinamentos devem ser específicos e registrados.

Deverá ser previsto também treinamento para todo o restante da força de trabalho, que não está envolvida diretamente no gerenciamento de resíduos. Tais treinamentos podem ser realizados através do DSMS.

6.2.18 Contingenciamento

Devem ser incluídas nos planos de emergência uma área definida para armazenamento de resíduos gerados nas emergências, observando o disposto no

item 6.2.8 deste Padrão.

Os planos de emergência devem contemplar atendimento a acidentes relativos as etapas de gestão de resíduos.

6.3 Descomissionamento de áreas ou instalações

No caso de descomissionamento de instalações se aplica, no que tange ao gerenciamento de resíduos, o disposto neste padrão.

7. REGISTROS

Inventários anuais ou em outras periodicidades conforme requisitos legais específicos.

Licenças Ambientais das empresas contratadas para o transporte, tratamento e disposição final.

Cartas de Anuência dos Órgãos Ambientais locais de origem, passagem e de destino final

Autorizações para transporte.

Laudos de caracterização e classificação.

Permissões de Geração de Resíduos, Manifestos de Transporte de Resíduos, e Notas Fiscais de Remessa.

Certificados de tratamento e disposição final.

Relatórios de auditorias, internas e em fornecedores de serviços de transporte, tratamento e disposição final.

Listas de verificação de entrada e saída de veículos para transporte de resíduos.

Listas de presença em DSMS e Papos de SMS, e outros certificados de treinamento em Resíduos de toda a força de trabalho.

Relatórios de inventários mensais para verificação da consistência dos arquivos de quantidades geradas, abatidas e armazenadas.

Relatórios das estatísticas mensais de resíduos gerados, abatidos e armazenados, assim como análise crítica da minimização.

Relatórios de APR com indicação de gerenciamento de resíduos para a minimização e demais práticas de gerenciamento.

CADRI – Certificado de Autorização de Disposição de Resíduos Industriais, para o

estado de São Paulo.

Documento com a identificação e previsão da geração de resíduos considerando: origem, tipo, frequência e quantidade de geração em todas as etapas das atividades da Transpetro.

Check List de verificação das condições de segurança dos veículos que transportam resíduos, baseado na Resolução ANTT 420/04 e Decreto 96044/88 (anexar check list de entrada e saída).

Relatório de Logística, com informações dos serviços prestados ou a serem prestados pelas empresas contratadas.

8. ANEXOS

ANEXO A - MODELO ETIQUETA RESÍDUOS



ANEXO A - MODELO ETIQUETA RESÍDUOS.doc Proced. para RLOG rev 1.doc



RLOG REV. 18-06-12.doc

SUMÁRIO DE REVISÕES		
O	12/11/2008	Emissão Original
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
F	23/10/2013	<p>[10/04/2014 16:03:02] - O administrador SINPEP, Givanildo da Silva Pessoa - ESTUDANTE, executou a ação "Substituir Gestor" a qual alterou o órgão gestor do padrão de TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/MA para TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA.</p> <p>[10/04/2014 13:16:21] - O administrador SINPEP, Karoline de Oliveira Moraes - ESTUDANTE, executou a ação "Substituir Aprovador" a qual alterou o órgão aprovador do padrão de TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS para TRANSPETRO/PRES/SMS.</p> <p>Solicitação(ões) de Revisão Aprovada:</p> <p>Sugestão: No item 6.2.18 Contingenciamento cita o item 4.2.8 como referência, mas o correto é item 6.2.8.</p> <p>Sugestão: Prezados,</p> <p>de acordo com o cronograma anual de VCPs e em atendimento ao prazo de verificação deste mês para este padrão de gerenciamento de resíduos, venho através desta solicitar que seja alterada a redação do item 4. Definições, do conceito de Resíduo Oleoso.</p> <p>Redação Antiga: "Resíduos oleosos: Resíduo constituído pela mistura de óleo, sólidos e água, com eventual presença de outros contaminantes, normalmente classificado como classe II (não-inerte) e em alguns casos como classe I (tóxico e/ou perigoso)."</p> <p>Redação Melhorada e/ou Sugerida: "Resíduos oleosos: Resíduo constituído pela mistura de óleo, sólidos e água, com eventual presença de outros contaminantes, normalmente classificado como classe I (tóxico e/ou perigoso) e em alguns casos como classe II (não-inerte)."</p> <p>Att,</p> <p>Fabício Ribeiro Maia de Resende</p> <p>Sugestão: Item 4 -MSDS - Material Safety Data Sheet - é utilizado no singular, a não ser que se refira a várias fichas de segurança. -PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. No padrão não tem "serviços", mas na lei, tem. Ou Alterar para PGRS, tal como aparece no corpo do padrão - Resíduos radioativos: corrigir para CNEN. No padrão está CNEM. - SGI e SGF - cortar o texto "sigla que define", não há necessidade.</p> <p>5.2.8 - tem uma vírgula a mais após o ponto. além disso, a sigla FISPQ está no item 4, não necessita ser descrita novamente, se for, descever como "...informações de segurança..." e não "...informações sobre segurança..."</p> <p>Sugestão: Solicito revisão para adequação do Padrão.</p>
E	16/07/2012	<p>Solicitação(ões) de Revisão Aprovada:</p> <p>Sugestão: Solicito revisão para adequação da abrangência do Padrão e para</p>

		inclusão de procedimento para preenchimento do RLOG.
D	28/05/2012	<p>Solicitação(ões) de Revisão Aprovada:</p> <p>Sugestão: A Sigla FISPQ no campo de definições está incorreto pois significa Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico.</p> <p>Sugestão: Revisão do padrão para adequação do campo 5 - Autoriedade e Responsabilidade à Matriz de Responsabilidade em SMS definida no DIP TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS 89/2008.</p> <p>Sugestão: Discriminar no procedimento que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado será coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362 Art. 3º.</p> <p>Sugestão: REVISAR ITEM 5.2.18 INCLUINDO A INFORMAÇÃO "QUANDO APLICÁVEL", POIS A CONAMA 313/2002 NÃO OBRIGA OS TERMINAIS AQUAVIÁRIOS, TERMINAIS TERRESTRES OU OLEODUTOS A APRESENTAREM O INVENTÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS, FICANDO A OBRIGATORIEDADE DA APRESENTAÇÃO PARA OS LOCAIS ONDE EXISTE LEGISLAÇÃO ESPECIFICA OU CONDICIONANTE EM LICENÇA.</p> <p>Sugestão: Incluir o Check List de verificação das condições de segurança dos veículos que transportam resíduos.</p> <p>Este item foi observação em auditoria de Conformidade Legal baseada na Resolução ANTT 420/04 e Decreto 96.044/88.</p> <p>Sugestão: Incluir no padrão a necessidade de solicitar todos os documentos pertinente ao processo de destinação dos resíduos até a ultima cadeia do processo.</p> <p>Foi analisado em auditoria que havia apenas a documentação da empresa que recebia o resíduo, porém esta empresa não fazia o tratamento.</p> <p>Sugestão: Revisar o PE de acordo com os novos requisitos da Lei 12.305/10, e em especial, esclarecer como deve ser a designação do Responsavel Tecnico.</p> <p>Sugestão: Segue abaixo ponto de melhoria identificado na auditoria do PAG no MA SPPCO para avaliação e revisão do padrão se pertinente:</p> <p>Foi evidenciado que os requisitos legais de SMS estão contemplados nos procedimentos e padrões operacionais. Entretanto, foi evidenciado pontualmente que o PE-3N0-00025-C não contempla a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei 12305/10). A última revisão deste padrão foi em 2009, anterior à legislação supracitada. Os aspectos de conformidade legal devem estar incluídos nos procedimentos e padrões operacionais de modo a garantir a abrangência destes nos desdobramentos de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das unidades.</p> <p>Sugestão: Incluir Check List de verificação das condições de segurança dos veículos que transportam resíduos perigosos. Necessidade observada em Auditorias de Conformidade Legal em vários site da Transpetro. Requisito Legal: Decreto 96.044/88 e Resolução ANTT 420/04 Caso esta sugestão seja aprovada, podemos disponibilizar modelo de check-list já utilizado em algumas regionais, para análise e</p>

		<p>aprovação.</p> <p>Sugestão: Solicito a revisão/atualização do subitem 4.4.15, transcrito abaixo:</p> <p>"O Gerenciamento dos resíduos de pneus deve atender deve atender às exigências da Resolução CONAMA 258/99 de demais normas aplicáveis, além dos padrões mínimos estabelecidos neste padrão."</p> <p>Justificativas da solicitação: A resolução CONAMA258/99 foi revogada e substituída pela CONAMA 416/09 e o termo "deve atender" está repetido na frase.</p> <p>Sugestão: Incluir no procedimento as proibições que constam artigos 47 e 49 da Lei 12.305 de 2010, além das citadas nos artigos 10, 14 e 15 da Resolução CONAMA 416 de 2009.</p> <p>Sugestão: Esclarecer a forma de disponibilização do Plano de gerenciamento de resíduos de cada unidade para a força de trabalho. Sugestão: SINPEP, a exemplo do PE-3P8-00206-0 (COMPARTILHADO/RBC/NSES/SMA).</p> <p>Sugestão: Corrigir definição do SCR, pois contém erros de digitação.</p> <p>Sugestão: Solicitamos a Revisão do Padrão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PE-3N0-00025 para incluir a Logística Reversa e assim atender ao Decreto Federal 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e a pergunta 11 da LV desta mesma Lei.</p> <p>Sugestão: Prezados, Favor incluir na lista de distribuição de o novo órgão gestor do Terminal da Ilha Redonda e GNL (OPIRCGNL). Dessa forma podemos voltar a utilizar a declaração de treinamento e conhecimento do SINPEP.</p> <p>Sugestão: O item 4.1.15 tem palavras repetidas.</p> <p>Sugestão: Excluir ou atualizar em 2.DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA > Padrões do SGI da PETROBRAS PP-0V3-00013-A GESTÃO DE RESÍDUOS (Este padrão já foi excluído). Grato</p> <p>Sugestão: Revisar as estruturas da lista de distribuição. No momento não consigo inserir pessoas para declaração de treinamento em função da estrutura atual ter sido alterada e não atualizada. Atual: TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/OPMC</p>
C	10/09/2009	<p>Solicitação(ões) de Revisão Aprovada:</p> <hr/> <p>Sugestão(ões) do usuário PAULO SERGIO FERREIRA DE MENEZES:</p> <p>Sugestão: Solicitamos alterar os itens 5.2.10 e 5.2.20. Da forma como estão redigidos teríamos que colocar um funcionário em tempo intergral em todos os pontos operacionais.</p> <hr/>

Sugestão(ões) do usuário Artur Wilson Ramos de Santana Lima:

Sugestão:

Solicito a revisão, com base nos seguintes pontos observados e sugestões:

- O item 4.1.17 refere-se apenas a Terminais Aquaviários, Portos de Controle Sanitário e embarcações e cita a RDC ANVISA 56/2008, referindo-se a "padrões mínimos estabelecidos neste Plano". Não está claro a que Plano se refere. Depois, estabelece a obrigatoriedade apenas para os Terminais

- Torna-se necessária uma melhor definição para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com informações iniciais no item 4.2: aplicabilidade, obrigatoriedade, periodicidade para a revisão, responsabilidades pela elaboração, implementação e acompanhamento. O item apenas começa com "Este Plano.....". Assim, a redação não esclarece a que Plano exatamente se refere, o que induz à interpretação de que seria aquele citado no item 4.1.17, voltado para os Terminais. Nesse caso, outras unidades estariam desobrigadas de ter um PGRS

- Sugestão para anexo: modelo de PGRS (tomando-se como exemplo o PE-3N0-00026 - Gestão de Recursos Hídricos e Efluentes)

- Item 5: sugiro adotar a mesma linha estrutural do PE-3N0-00026 - Gestão de Recursos Hídricos e Efluentes. Creio que seja inviável a manutenção de "técnicos locais", além de não especificar qual a formação desse técnico

- Sugestão: também de forma semelhante ao PE-3N0-00026 (4.4), estabelecer a realização de inspeções ambientais (Gerências Operacionais) e auditorias ambientais (Coordenações Regionais de MA)

- Existem alguns pontos para correção de formatação, digitação, margens, redação, grafia, pontuação, acentuação, etc.

Sugestão(ões) do usuário Jorge Antonio Lopes:

Sugestão:

Prezado Gestor,

Solicito a revisão do presente padrão, conforme segue:

1) Incluir os documentos abaixo na lista de Diretrizes Corporativas de SMS da TRANSPETRO e PETROBRAS (item 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA):

Padrões do Sistema de Gestão da Petrobras
PP-0V3-00013-A GESTÃO DE RESÍDUOS

Normas Técnicas da Petrobras
Norma Petrobras N-2645 - Critérios mínimos para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos.
Norma Petrobras N-2622 - Resíduos Industriais.

2) Excluir o item 5.2.24 - Fazer a gestão, os controles, e a condução da organização, das Instalações de Armazenamento Temporário de Resíduos de sua área de atuação.

3) Incluir no item 5.3 - Compete a todas as gerências operacionais da Transpetro o texto:

Manter o controle de acesso e a condução da organização das Instalações de Armazenamento Temporário de Resíduos de sua área de atuação

B	12/11/2008	Revisão geral e mudança de estrutura
A	09/06/2008	<p>Face a necessidade de garantirmos a legibilidade das etiquetas de identificação dos resíduos acondicionados conforme item 4.2.3 deste padrão - "Os recipientes para acondicionamento do resíduo devem estar em bom estado de conservação e devem ser resistentes ao contato com o resíduo e às condições climáticas, considerando o tempo de armazenamento. Os recipientes devem ser rotulados com etiqueta padronizada conforme descrito no anexo A." A proposta é inserir a informação de que a etiqueta do anexo A deverá ser plastificada.</p> <p>Veja a RTA TRANSPETRO/DDT/SMS/NNE/MDEUS 0008A/2006. Que gerou esta demanda.</p> <p>Outras solicitações que estavam em aberto:</p> <p>1) Retirar do item definição os termos Survey, PGR, ANVISA, PCL e PEI, por não constarem do texto da norma.</p> <p>2) Nas passagens constantes nas fls. 6 (item 4.2.3 Acondicionamento) e 8 (item 4.2.8 Manuseio), em que se menciona a Resolução CONAMA 005/93, deve ser observado que suas disposições, no "que tratam dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde", foram revogadas pela Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005, que "dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências";</p> <p>3) A Conama 358/05 institui a figura do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, como "documento integrante do processo de licenciamento ambiental" (Artigos 2º - XI, 4º e 5º), porquanto tal plano poderia constar do item 3. DEFINIÇÕES;</p> <p>4) No item 4.2.4 Classificação, há que se considerar a distinta estruturação de classes dos resíduos de saúde, incluindo os ambulatoriais e farmacêuticos, de acordo com os grupos elencados no Anexo I da norma em vigor;</p> <p>5) Quanto ao formato gráfico, alguns pontos devem ser revisados, tal como se observa no item 5.3.13 (fl. 15), em que a palavra "Estadual" apresenta-se, por certo, em lugar de "Estado", ou que se abstenha da preposição "do", como forma de conferir melhor entendimento ao texto.</p> <p>2) 1. Revisar item 4.2.8</p> <p>4.2.8 - Manuseio</p> <p>A movimentação, armazenamento, tratamento e ou disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saúde devem obedecer a ANVISA 306/04 e outras legislações indicadas no sistema de gestão.</p> <p>2. Deixar claro no campo Considerações Gerais que este padrão é o documento a ser entregue no órgão ambiental como Plano de Gerenciamento de Resíduos da unidade e no caso de Resíduos de Saúde definir se deve ser elaborado ou não um documento denominado Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde em atendimento a ANVISA 306/04.</p> <p>3. Retirar do padrão a Resolução CONAMA 5/1993.</p> <p>4. Atualizar o nome das gerências citadas no campo autoridade e responsabilidade.</p> <p>5. Alterar órgãos gestor e aprovador deste padrão : órgão gestor: SMS CORP/MA e órgão aprovador SMS CORP.</p> <p>6. Inserir os documentos complementares citados no padrão no campo documentos complementares adicionais, tais como PG-10-00020</p> <p>3) Adequação do padrão à Resolução ANVISA/RDC nº 306, da Diretoria Colegiada, de 07/12/04, necessária para atendimento pleno dessa Resolução, por tratar-se de requisito legal passível de</p>

	<p>Não-Conformidade em Auditorias (externa e interna) do SGI. A título de exemplo, ver RTA TRANSPETRO/DT/SMS/SPCO/SANSSE/0015A/2006.</p> <p>4) É necessário informar aos órgãos operacionais qual o documento que deve ser aplicado para o gerenciamento de resíduos. Atualmente existem dois documentos: Este PE e o PG-20-00008-C localizado em TRANSPETRO/DT/SMS/AMBIENTE.</p> <p>5) Adequação do padrão à Resolução ANVISA/RDC nº 306, da Diretoria Colegiada, de 07/12/04, necessária para atendimento pleno dessa Resolução, especialmente em relação ao PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, por tratar-se de requisito legal passível de Não-Conformidade em Auditorias (externa e interna) do SGI. A título de exemplo, ver RTA TRANSPETRO/DT/SMS/SPCO/SANSSE/0015A/2006.</p> <p>6) Conforme pendência em Auditoria da IUS Natura.</p> <p>Incluir no padrão de gerenciamento de resíduos a destinação a ser dada aos pneus, conforme solicitado na CONAMA 258 e IBAMA 08/02</p> <p>7) Para atender o Plano de Ação do PPEOB do Terminal Aquaviário de São Sebastião é necessário incluir no item 4.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos - resíduos contaminados com BENZENO e suas medidas de controle.</p>
--	---

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

ELETRÔNICA

TRANSPETRO/AUDIN, TRANSPETRO/AUDIN/CORP, TRANSPETRO/AUDIN/CORP/FINANC,
TRANSPETRO/AUDIN/CORP/SERV, TRANSPETRO/AUDIN/CORP/SIST, TRANSPETRO/AUDIN/NEG,
TRANSPETRO/AUDIN/NEG/GAS, TRANSPETRO/AUDIN/NEG/TM, TRANSPETRO/AUDIN/NEG/TO,
TRANSPETRO/AUDIN/SUP, TRANSPETRO/DFA, TRANSPETRO/DFA/ASSIST, TRANSPETRO/DFA/GECONT,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/CI, TRANSPETRO/DFA/GECONT/CI/ACOMP,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/CONTA, TRANSPETRO/DFA/GECONT/CONTA/DTOM,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/CONTA/PLANOC, TRANSPETRO/DFA/GECONT/CONTA/SE,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/CONTA/SOINT, TRANSPETRO/DFA/GECONT/CONTA/SONAC,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/EXECTRIB, TRANSPETRO/DFA/GECONT/EXECTRIB/ESMG,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/EXECTRIB/NNE, TRANSPETRO/DFA/GECONT/EXECTRIB/SE,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/EXECTRIB/SPCO, TRANSPETRO/DFA/GECONT/EXECTRIB/SUL,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/PLANTRIB, TRANSPETRO/DFA/GECONT/PLANTRIB/CONTROL,
TRANSPETRO/DFA/GECONT/PLANTRIB/FISCO, TRANSPETRO/DFA/GECONT/PLANTRIB/PLAN,
TRANSPETRO/DFA/GEFIN, TRANSPETRO/DFA/GEFIN/CONFIN, TRANSPETRO/DFA/GEFIN/CONFIN/FLC,
TRANSPETRO/DFA/GEFIN/CONPAR, TRANSPETRO/DFA/GEFIN/CONPAR/CONPAG,
TRANSPETRO/DFA/GEFIN/CONPAR/CONREC, TRANSPETRO/DFA/GEFIN/PLANGES,
TRANSPETRO/DFA/GEFIN/TEOURARIA, TRANSPETRO/DFA/SA, TRANSPETRO/DFA/SA/DESERV,
TRANSPETRO/DFA/SA/NE, TRANSPETRO/DFA/SA/NE/ASNE, TRANSPETRO/DFA/SA/NORTE,
TRANSPETRO/DFA/SA/NORTE/ASN, TRANSPETRO/DFA/SA/SE, TRANSPETRO/DFA/SA/SE/ASSE,
TRANSPETRO/DFA/SA/SE/ASSEDE, TRANSPETRO/DFA/SA/SE/NUVIG, TRANSPETRO/DFA/SA/SEPAT,
TRANSPETRO/DFA/SA/SPCO, TRANSPETRO/DFA/SA/SPCO/ASOSBRA, TRANSPETRO/DFA/SA/SPCO/ASSPL,
TRANSPETRO/DFA/SA/SPCO/ASSPP, TRANSPETRO/DFA/SA/SUL, TRANSPETRO/DFA/SA/SUL/ASSUL,
TRANSPETRO/DGN, TRANSPETRO/DGN/ASS, TRANSPETRO/DGN/CF, TRANSPETRO/DGN/COM,
TRANSPETRO/DGN/COM/FAT, TRANSPETRO/DGN/COM/GCONT, TRANSPETRO/DGN/COM/NCONT,
TRANSPETRO/DGN/EA, TRANSPETRO/DGN/EA/ACOMP-II, TRANSPETRO/DGN/GAS,
TRANSPETRO/DGN/GAS/ASS, TRANSPETRO/DGN/GAS/MN, TRANSPETRO/DGN/GAS/MN/ECOMP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/MN/PLAN, TRANSPETRO/DGN/GAS/MN/TMN, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN,
TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/MN, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/MN/COMP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/MN/IND, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/MN/PLAN,
TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/OP, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/OP/MOV,
TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/OP/OTM, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/OP/UTIL,
TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/SMSOP, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/SUPOP,

TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/SUPOP/DES, TRANSPETRO/DGN/GAS/PROCGN/SUPOP/INFRA,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/ES, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/ES/ACONT,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/ES/MNFD, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/ES/MNOPI,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/ES/MNOPII, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/ES/SMSOP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NEM, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NEM/ACONT,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NEM/MNFD, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NEM/MNOP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NEM/SMSOP, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NES,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NES/ACONT, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NES/MNFD,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NES/MNOPI, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NES/MNOPII,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NES/SMSOP, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NORTE,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NORTE/ACONT, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NORTE/MNFD,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NORTE/MNOP, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/NORTE/SMSOP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/OP, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/OP/MED,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/OP/MOVGN, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/OP/PROPER,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/OP/SIST, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/RJMG,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/RJMG/ACONT, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/RJMG/MNOP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/RJMG/SMSOP, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/SPSUL,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/SPSUL/ACONT, TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/SPSUL/MNOP,
TRANSPETRO/DGN/GAS/TGN/SPSUL/SMSOP, TRANSPETRO/DGN/GAS/TO, TRANSPETRO/DGN/LOG,
TRANSPETRO/DGN/LOG/DI, TRANSPETRO/DGN/LOG/PSUP, TRANSPETRO/DGN/SMSOP,
TRANSPETRO/DGN/SMSOP/TIPSEG, TRANSPETRO/DTM, TRANSPETRO/DTM/ASS1,
TRANSPETRO/DTM/ASS2, TRANSPETRO/DTM/ASS3, TRANSPETRO/DTM/ASSIST,
TRANSPETRO/DTM/COINV, TRANSPETRO/DTM/COMTM, TRANSPETRO/DTM/EA, TRANSPETRO/DTM/EA/DOP,
TRANSPETRO/DTM/SMSOP, TRANSPETRO/DTM/SMSOP/SEG, TRANSPETRO/DTM/SMSOP/TIPSEG,
TRANSPETRO/DTM/TM, TRANSPETRO/DTM/TM/ASSIST, TRANSPETRO/DTM/TM/CF,
TRANSPETRO/DTM/TM/CF/CF1, TRANSPETRO/DTM/TM/CF/CF2, TRANSPETRO/DTM/TM/CF/CF3,
TRANSPETRO/DTM/TM/CF/CF4, TRANSPETRO/DTM/TM/CF/CF5, TRANSPETRO/DTM/TM/INGER,
TRANSPETRO/DTM/TM/INGER/INSPMAR, TRANSPETRO/DTM/TM/INGER/SS,
TRANSPETRO/DTM/TM/OP/GETRAM6/CF, TRANSPETRO/DTM/TM/OP1,
TRANSPETRO/DTM/TM/OP1/GETRAM1, TRANSPETRO/DTM/TM/OP1/GETRAM4, TRANSPETRO/DTM/TM/OP2,
TRANSPETRO/DTM/TM/OP2/GETRAM5, TRANSPETRO/DTM/TM/OP2/GETRAM6, TRANSPETRO/DTM/TM/TEC,
TRANSPETRO/DTM/TM/TEC/MAN, TRANSPETRO/DTM/TM/TEC/MAT, TRANSPETRO/DTM/TM/TEC/SER,
TRANSPETRO/DTO, TRANSPETRO/DTO/ASS, TRANSPETRO/DTO/CL, TRANSPETRO/DTO/CL/CF,
TRANSPETRO/DTO/CL/COM, TRANSPETRO/DTO/CL/COM/AN, TRANSPETRO/DTO/CL/COM/PC,
TRANSPETRO/DTO/CL/COM/RC, TRANSPETRO/DTO/CL/LOG, TRANSPETRO/DTO/CL/LOG/MED,
TRANSPETRO/DTO/CL/LOG/PL, TRANSPETRO/DTO/CL/LOG/POP, TRANSPETRO/DTO/CL/LOG/QAUDIT,
TRANSPETRO/DTO/CL/RD, TRANSPETRO/DTO/CL/STT, TRANSPETRO/DTO/EA/LIQ,
TRANSPETRO/DTO/EA/LIQ/NTD, TRANSPETRO/DTO/MN, TRANSPETRO/DTO/MN/PLAN,
TRANSPETRO/DTO/MN/TMN, TRANSPETRO/DTO/OLEO, TRANSPETRO/DTO/OLEO/ASSIST,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/CONTROL,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/CONTROL/CCO, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/CONTROL/SCADA,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE/ACONT,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE/MN, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE/MNFD,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE/OPORSUB, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE/OPSE,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/NNESE/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL/ACONT, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL/MNFD,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL/MNPRSC, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL/MNRG,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL/OP, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP1/SUL/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/ACONT,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/APOPSPCO, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/APOPSPCO/OPTT1,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/APOPSPCO/OPTT2, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/APOPSPCO/OPTT3,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/MNOLSPCO, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/MNOLSPCO/MNFD1,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/MNOLSPCO/MNFD2, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/MNOLSPCO/MNOL,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/MNTTSPCO, TRANSPETRO/DTO/OLEO/OP2/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/OLEO/OT, TRANSPETRO/DTO/OLEO/TO, TRANSPETRO/DTO/SMS,
TRANSPETRO/DTO/SMS/CONT, TRANSPETRO/DTO/SMS/NNE, TRANSPETRO/DTO/SMS/NNE/MCR,
TRANSPETRO/DTO/SMS/NNE/MDEUS, TRANSPETRO/DTO/SMS/NNE/NORTE,
TRANSPETRO/DTO/SMS/NNE/PPA, TRANSPETRO/DTO/SMS/SE, TRANSPETRO/DTO/SMS/SE/ES,
TRANSPETRO/DTO/SMS/SE/RJMG, TRANSPETRO/DTO/SMS/SE/SFSP, TRANSPETRO/DTO/SMS/SEG,
TRANSPETRO/DTO/SMS/SPCO, TRANSPETRO/DTO/SMS/SPCO/OSBRA,
TRANSPETRO/DTO/SMS/SPCO/PLAN, TRANSPETRO/DTO/SMS/SPCO/SAN,
TRANSPETRO/DTO/SMS/SPCO/SSE, TRANSPETRO/DTO/SMS/SUL, TRANSPETRO/DTO/SMS/SUL/PRSC,
TRANSPETRO/DTO/SMS/SUL/RS, TRANSPETRO/DTO/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/SMSOP/TIPSEG,
TRANSPETRO/DTO/TA, TRANSPETRO/DTO/TA/ASSIST, TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS,
TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/MN,
TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/MN/EXEC, TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/OP,
TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/OP/CONTROL, TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/OP/OPGLP,
TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/OP/OPMS, TRANSPETRO/DTO/TA/MDEUS/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE, TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/MN,
TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/MN/MNTOS, TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/OP,
TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/OP/OPBL, TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/OP/OPTOS,

TRANSPETRO/DTO/TA/OP1, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/BG, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/BG/ACONT,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/BG/OPIDAG, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/BG/OPIRCGL,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/BG/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/MNBAR,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/OPBAR, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/OPES,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/OPVIT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/ACONT,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/OPAJU, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/OPG,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/OPMC, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/OPS,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NE/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/OPCE,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/OPM, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/OPMA,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/OPPGNL, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/OPSL,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NES/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE/COARI,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE/MN, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE/OPBM,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE/OPMANAUS, TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/NORTE/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/ANGRA,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/ANGRA/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/ANGRA/MN,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/ANGRA/OP, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/ANGRA/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/PRSC, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/PRSC/ACONT,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/PRSC/OPPGUA, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/PRSC/OPSFS,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/PRSC/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/RS,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/RS/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/RS/MN,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/RS/OPOSO, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/RS/OPRIG,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/RS/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/SAN,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/SAN/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/SAN/MN,
TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/SAN/OPSAN, TRANSPETRO/DTO/TA/OP2/SAN/SMSOP,
TRANSPETRO/DTO/TA/OT, TRANSPETRO/DTO/TA/OT/OT, TRANSPETRO/DTO/TA/PE,
TRANSPETRO/DTO/TA/SSE, TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/ACONT, TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/MN,
TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/MN/EXEC, TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/OP,
TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/OP/CONTROL, TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/OP/OP,
TRANSPETRO/DTO/TA/SSE/SMSOP, TRANSPETRO/DTO/TA/TO, TRANSPETRO/OUVIDORIA,
TRANSPETRO/PRES, TRANSPETRO/PRES/ASSI, TRANSPETRO/PRES/ASSII, TRANSPETRO/PRES/ASSIII,
TRANSPETRO/PRES/ASSIV, TRANSPETRO/PRES/ASSV, TRANSPETRO/PRES/ASSVI,
TRANSPETRO/PRES/ASSVII, TRANSPETRO/PRES/CORP, TRANSPETRO/PRES/CORP/ASSIST,
TRANSPETRO/PRES/CORP/CI, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/AAR, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/AAR/NNE,
TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/AAR/SE, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/AAR/SPCO,
TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/AAR/SUL, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/DC,
TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/IMP, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/PE, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/RIM,
TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/RSP, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/TECOM, TRANSPETRO/PRES/CORP/CI/TECOM/PROJ,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GEDIT/TD, TRANSPETRO/PRES/CORP/GEDIT/TN,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GENEP, TRANSPETRO/PRES/CORP/GENEP/CC,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GENEP/DN, TRANSPETRO/PRES/CORP/GENEP/NP,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN, TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/AGE,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/AGE/DESEM, TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/OAR,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/OAR/OR-COR, TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/OAR/OR-GN,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/OAR/OR-TM, TRANSPETRO/PRES/CORP/GEPLAN/OAR/OR-TO,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETI/INTEG, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/DESCON, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/INFRA,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/INFRA/PROJ, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/INFRA/SERV,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/RELAC, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/RELAC/REL1,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/RELAC/REL2, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/RELAC/REL3,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/SISTEMAS, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/SISTEMAS/SLA,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/SISTEMAS/SLP, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/SISTEMAS/SLT,
TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/TECOM, TRANSPETRO/PRES/CORP/GETIC/TECOM/PROJ,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/CONT,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/CONT/DETECO, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/CONT/GESTCONT,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/EST, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/EST/ESTRAT,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/EST/SINTGEST, TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA,
TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/GP, TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/LA,
TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/NE, TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/NORTE,
TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/PEA, TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/SE,
TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/SPL, TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/SPPCO,
TRANSPETRO/PRES/SMS/SMA/MA/SUL, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/DTM, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/HOE,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/NE, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/NORTE,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/SE, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/SEDE,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/SPCO, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE/SUL,
TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SEG, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SEG/SEPROC,
TRANSPETRO/PRES/GAPRE, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/CONCORP,

TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/CONSULCORP, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/CONSULCORP/GEST,
TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/ESRJSUL, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/ESRJSUL/CONESRJ,
TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/ESRJSUL/CONSUL, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/NNE,
TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/NNE/CONBA, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/NNE/CONNNE,
TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/PROJCORP, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/SPCOMG,
TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/SPCOMG/CONCOMG, TRANSPETRO/PRES/JURIDICO/SPCOMG/CONSP,
TRANSPETRO/PRES/PRESAL, TRANSPETRO/PRES/PRESAL/ASSIST, TRANSPETRO/PRES/PRESAL/GINFRA,
TRANSPETRO/PRES/PRESAL/GINFRA/CI, TRANSPETRO/PRES/PRESAL/GINFRA/DP,
TRANSPETRO/PRES/PRESAL/GNEV, TRANSPETRO/PRES/PROMEF, TRANSPETRO/PRES/PROMEF/ASSIST,
TRANSPETRO/PRES/PROMEF/CM, TRANSPETRO/PRES/PROMEF/CM/FISAFPAN,
TRANSPETRO/PRES/PROMEF/CM/FISGAS, TRANSPETRO/PRES/PROMEF/CM/FISPROD,
TRANSPETRO/PRES/PROMEF/CM/FISSUEZ, TRANSPETRO/PRES/PROMEF/GEST,
TRANSPETRO/PRES/PROMEF/SMS, TRANSPETRO/PRES/PROMEF/TEC, TRANSPETRO/PRES/RH,
TRANSPETRO/PRES/RH/ASSIST, TRANSPETRO/PRES/RH/MAR, TRANSPETRO/PRES/RH/MAR/ACADMAR,
TRANSPETRO/PRES/RH/MAR/ACADMAR/DESEN, TRANSPETRO/PRES/RH/MAR/PET,
TRANSPETRO/PRES/RH/MAR/PET/EFET, TRANSPETRO/PRES/RH/OP, TRANSPETRO/PRES/RH/OP/NE,
TRANSPETRO/PRES/RH/OP/NORTE, TRANSPETRO/PRES/RH/OP/OPMAR,
TRANSPETRO/PRES/RH/OP/OPMAR/ED1, TRANSPETRO/PRES/RH/OP/OPTERRA,
TRANSPETRO/PRES/RH/OP/OPTERRA/RS, TRANSPETRO/PRES/RH/OP/RB,
TRANSPETRO/PRES/RH/OP/RB/BEN, TRANSPETRO/PRES/RH/OP/SE, TRANSPETRO/PRES/RH/OP/SPCO,
TRANSPETRO/PRES/RH/OP/SUL, TRANSPETRO/PRES/RH/SISTINF, TRANSPETRO/PRES/RH/TERRA,
TRANSPETRO/PRES/RH/TERRA/PED, TRANSPETRO/PRES/RH/TERRA/TED,
TRANSPETRO/PRES/RH/TERRA/TED/AMBFOR, TRANSPETRO/PRES/RH/TERRA/TED/EDUC,
TRANSPETRO/PRES/RH/TERRA/TED/RETEN, TRANSPETRO/PRES/RI, TRANSPETRO/PRES/SE,
TRANSPETRO/PRES/SE/ASSIST, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/DE, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/NE, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/NORTE,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/SEI, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/SEII,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/SPL, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/SPPCO,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/AGE/SUL, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/CUSTOS,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/CUSTOS/ESTCUST-I, TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/CUSTOS/ESTCUST-II,
TRANSPETRO/PRES/SE/EMP/MGE, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/INTEG,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/INTEG/DUTOS, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/INTEG/SPIE,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/INTEG/TERMUP, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/PROJ,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/PROJ/AUTO, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/PROJ/CID,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/PROJ/CP, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/PROJ/PB,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/PROJ/PC, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNE,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNE/AUTO, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNE/INSP,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNE/OBR, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNE/TEC,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNO, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNO/INSP,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNO/OBRI, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNO/OBRII,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STNO/TEC, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSE1,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSE1/AUTO, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSE1/INSP,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSE1/OBR, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSE1/TEC,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPL, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPL/AUTO,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPL/INSP, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPL/OBR,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPL/TEC, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPPCO,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPPCO/AUTO, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPPCO/INSP,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPPCO/OBR, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSPPCO/TEC,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSUL, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSUL/AUTO,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSUL/INSP, TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSUL/OBR,
TRANSPETRO/PRES/SE/ENG/STSUL/TEC, TRANSPETRO/PRES/SE/GABS,
TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/CONT, TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/CONT/CF,
TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/ESA, TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/ESA/CAD,
TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/MC, TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/ORN, TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/SUP,
TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/SUP/CLOG, TRANSPETRO/PRES/SE/GABS/SUP/EST,
TRANSPETRO/PRES/SE/ORG, TRANSPETRO/PRES/SEGE

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

IMPRESSA

DESTINATÁRIOS

[Clique aqui para acessar ou fechar as informações sobre declaração](#)

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

Terminal Norte Capixaba / ES

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

*Em atendimento as Resoluções
ANVS/RDC N° 341 e 342, de
13/12/2002*

MARÇO/05

SUMÁRIO

1	Identificação do Gestor.....	5
1.1	Dados do Terminal.....	5
1.2	Responsável Técnico pelo PGRS.....	5
1.3	Definição de responsabilidade e competência.....	5
1.3.1	Compete a TRANSPETRO/DT/SMS-DT/SE.....	5
1.3.2	Cada Gerência Regional de SMS.....	5
1.3.3	São de responsabilidade do Terminal as seguintes atividades.....	5
1.3.4	Dos terceiros contratados.....	6
1.4	Autorizações de Funcionamento do Terminal.....	6
1.5	Autorizações de Funcionamento das Empresas Contratadas para manejo de resíduos ..	6
2	Caracterização da Instalação.....	7
2.1	Planta baixa de localização e de implantação da área física e circunvizinhança.....	7
2.2	População do Terminal.....	7
2.3	Média mensal de entrada de embarcações.....	7
2.3.1	Média diária de caminhões lanques.....	8
2.4	Número de empresas instaladas com respectivos ramos de atividade.....	7
2.4.1	Localização das áreas geradoras de resíduos sólidos.....	7
2.4.2	Empresas prestadoras de serviço que atuem com o manejo de resíduos sólidos.....	9
2.5	Informações sobre a perspectiva de reformas e ampliações.....	8
2.6	Tipificação e quantificação da carga movimentada com média mensal.....	8
3	Legislação.....	8
3.1	Leis, Decretos, Resoluções e Portarias Federais e Tratados Internacionais.....	8
3.2	Estado do Espírito Santo.....	9
3.3	Município de Linhares.....	10
3.4	Normas Técnicas Brasileiras.....	100
4	Diagnóstico Situacional.....	10
4.1	Identificação das concessionárias e demais empresas públicas ou privadas e instalações geradoras de resíduos.....	10
4.1.1	Descrição de outras instituições públicas, privadas ou filantrópicas beneficiárias na remoção, transporte e destino final dos resíduos sólidos em portos, aeroportos e Estações Aduaneiras de Interior.....	10

4.1.2	Identificação das instalações geradoras de resíduos nas áreas circunvizinhas.....	11
4.2	Identificação de área de armazenamento intermediário.....	11
4.3	Levantamento do quantitativo de resíduos sólidos.....	11
4.4	Descrição dos atuais Procedimentos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	11
4.4.1	Segregação / Acondicionamento / Coleta / Armazenamento / Transporte.....	11
4.4.2	Tratamento/Destinação final.....	12
4.4.3	Recursos técnicos com identificação dos equipamentos disponíveis.....	133
4.4.4	Número de profissionais envolvidos e qualificação.....	13
4.5	Programas socioculturais e educativos implementados.....	13
4.5.1	Socioculturais e educativos.....	13
4.5.2	Treinamento e educação continuada.....	13
5	Diretrizes para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	13
5.1	Ações para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	13
5.1.1	Descrição dos procedimentos de gerenciamento de resíduos das Empresas Contratadas.....	13
5.1.2	Características dos equipamentos de acondicionamento e transporte dos resíduos sólidos.....	13
5.1.3	Especificação do meio de transporte e a frequência de coleta.....	14
5.1.4	Descrição das áreas de armazenamento intermediário.....	14
5.1.5	Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos CLASSE II - III.....	14
5.1.6	Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos provenientes das embarcações com origem ou escala em áreas com epidemias de doenças transmissíveis.....	15
5.1.7	Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos proveniente de embarcações, que contenham pragas ou doenças.....	15
5.1.8	Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos para as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas.....	15
5.1.9	Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos perigosos CLASSE I e II.....	16
5.1.10	Descrição dos Recursos Humanos.....	17
5.1.11	Programas de Capacitação e Desenvolvimento de Recursos Humanos.....	17
5.2	Instrumentos de Gestão de Resíduos Sólidos.....	17
5.2.1	Medidas de redução de Resíduos Sólidos nas unidades geradoras.....	17
5.2.2	Adesão aos programas de coleta seletiva e reciclagem.....	18

5.2.3	Articulação com os órgãos de limpeza pública, vigilância ambiental, sanitária, zoo e fitossanitária	18
5.2.4	Descrição de Controle de Vetores.....	18
5.2.5	Medidas alternativas.....	18
5.3	Mecanismos de Controle e Avaliação.....	18
5.3.1	Registro.....	18
5.3.2	Instrumentos de análise, controle ambiental e avaliação periódicas de tipos específicos de resíduos e efluentes de acordo com o seu risco.....	18
5.3.3	Prognóstico dos impactos ambientais do plano e de suas alternativas.....	19
6	Definição das responsabilidades e competências.....	19
6.1	Do Gestor, dos setores envolvidos e profissional responsável.....	19
6.2	Dos concessionários.....	19
6.3	Dos terceiros contratados.....	19
7	Cronograma de implantação e avaliação.....	19
7.1	Cronograma físico e financeiro contemplando as fases de gerenciamento a serem implantadas.....	19
7.2	Cronograma de aquisição de equipamentos e realização de obras civis constantes no Plano.....	19
7.3	Cronograma de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos	19
7.4	Cronograma de revisão e atualização do PGRS.....	20
8	Lista de Anexos.....	20

ANEXO – 01 Autorizações de Funcionamento do Terminal

LICENÇA DE OPERAÇÃO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA/ IEMA – LO / SL / 005 / 2005 / CLASSE IV – 19/01/2005 (Validade 1437 dias)

ANEXO – 02 Cópia das Licenças de Operação das Empresas Contratadas para o manejo de resíduos sólidos

ANEXO – 03 Planta do Plano Diretor do Terminal Norte Capixaba.

ANEXO – 04 Planta da Área de Armazenamento Temporário de Resíduos do Terminal Norte Capixaba.

ANEXO – 05 Inventário de Resíduos do Terminal Norte Capixaba – primeiro semestre de 2005.

ANEXO – 06 Procedimentos – Padrões de Execução de Gerenciamento de Resíduos da TRANSPETRO/DT/SMS-DT/SE E CONTINUAÇÃO.

ANEXO – 07 Qualificação básica e complementar do pessoal do gerenciamento de resíduos

ANEXO – 08 Treinograma

ANEXO – 09 Cronograma físico e financeiro contemplando as fases de Gerenciamento a serem implantadas.

1 Identificação do Gestor

1.1 Dados do Terminal.

Razão social: PETROBRAS TRANSPORTE S/A – TRANSPETRO

Nome Fantasia: TRANSPETRO – TERMINAL NORTE CAPIXABA – TNC/ ES

CNPJ: 02.709.449/0075-95

Endereço: Rodovia Campo Grande / Barra Nova Km 8, Município São Mateus, ES - 29914-000

Telefone/fax: Tel.: (27) 3771-4661 Fax: (27) 3771-4661.

1.2 Responsável Técnico pelo PGRS

José Maria de Souza Cruz
CREA – 115007 (São Paulo)

1.3 Definição de responsabilidade e competência

1.3.1 Compete a TRANSPETRO/DT/SMS-DT/SE

- 1) Gerir as diretrizes para elaboração de Planos Gerenciamento de Resíduos (PGRS) pelas regionais;

1.3.2 Cada Gerência Regional de SMS:

- 1) Elaborar e implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS);
- 2) Determinar o técnico ou técnicos responsáveis pela coordenação, elaboração, implantação, manutenção, treinamento do pessoal envolvido e auditoria do PGRS nas respectivas unidades operacionais, assim como:
- 3) Manter atualizadas as informações necessárias ao acompanhamento dos PGRS pelo SMS corporativo da PETROBRAS, através do envio de informações atuais e preenchimento do banco de dados de resíduos corporativo.
- 4) São ainda de responsabilidade do SMS das regionais as seguintes atividades:

- Consolidar o inventário;
- Classificar os resíduos;
- Quantificar;
- Registrar;
- Identificar;
- Disponibilizar treinamento;
- Auditar;
- Armazenar temporariamente;
- Definir o tratamento e disposição final para licitação;
- Avaliar o desempenho;

1.3.3 São de responsabilidade do Terminal as seguintes atividades:

- Segregar os resíduos;
- Quantificar;
- Registrar;
- Manusear;
- Identificar;

- Minimizar a geração de resíduos;
- Implantar Programa de coleta seletiva;
- Transportar.

1.3.4 Dos terceiros contratados.

Conforme o anexo contratual - EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE - SMS - PARA CONTRATADAS -REV. 3.

Item 32 - Nenhuma substância sólida, semi-sólida, líquida, gasosa ou em forma de vapor pode ser descartada sem a prévia autorização da Fiscalização da CONTRATANTE ou do emitente da Permissão para Trabalho. A Fiscalização ou o emitente da PT deve ter como base a Norma TRANSPETRO PE-35-00057 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DO SUDESTE, para decidir quanto ao descarte.

Item 34 - Os materiais considerados inservíveis, de propriedade da CONTRATADA, (papéis, plásticos, resíduos, outros), devem ter destino apropriado, com prévio conhecimento da Fiscalização da CONTRATANTE. Deve-se buscar a prática da coleta seletiva, ou conforme o caso, de acordo com a orientação do fabricante ou da Fiscalização da CONTRATANTE.

1.4 Autorizações de Funcionamento do Terminal

LICENÇA DE OPERAÇÃO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA/ IEMA - LO / SL / 005 / 2005 / CLASSE IV - 19/01/2005 (Validade 1437 dias)

1.5 Autorizações de Funcionamento das Empresas Contratadas para manejo de resíduos

LICENÇAS DE OPERAÇÃO E AFE's DAS EMPRESAS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Marca Construtora e Serviços Ltda

LO GCA 010/2002/CLASSE IV.

AFE. Ofício ANVISA 089/05 CVSPAF/ES/GGPAF/ANVISA/MS de 18/04/2005.

Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia

LO SL 023/2005/CLASSE IV

AFE. Ofício ANVISA 089/05 CVSPAF/ES/GGPAF/ANVISA/MS de 18/04/2005.

Corpus Saneamento e Obras LTDA

LO

AFE. Ofício ANVISA 089/05 CVSPAF/ES/GGPAF/ANVISA/MS de 18/04/2005.

Vitonave Seviços LTDA

LO

AFE. Ofício ANVISA 089/05 CVSPAF/ES/GGPAF/ANVISA/MS de 18/04/2005.

2 Caracterização da Instalação

2.1 Planta baixa de localização e de implantação da área física e circunvizinhança;

O Terminal Norte Capixaba - TNC é circunvizinhado pela Comunidade de Campo Grande, Barra Nova do Sul e pelo mar. O ecossistema predominante do local é restinga e manguezal.

* Estamos em fase de contratação do Plano de Avaliação de Risco Sanitário e Ambiental, com definição dos instrumentos de análise e avaliação dos tipos de resíduos e efluentes de acordo com seu risco, prognóstico dos impactos ambientais do plano e de suas alternativas. – O Plano de avaliação de Risco deverá atender aos itens: 2.1, 4.1, 4.1.2, 5.1.9, 5.3.2 e 5.3.3 deste PGRS.

A previsão de contratação e conclusão é: 30/03/2006.

2.2 População do Terminal

População fixa: 48

População flutuante: 60

2.3 Média mensal de entrada de embarcações

A média mensal estimada de navios no Terminal é de: 03 navios

A procedência dos navios para carregamento é exclusiva dos Terminais da Transpetro localizados na costa brasileira.

2.3.1 Média diária de caminhões tanques

A média diária de caminhões tanque é estimada em: 10 caminhões

A procedência dos caminhões são das Estações:

Fazenda Alegre – Jaguaré – ES

Fazenda Cedro – São Mateus - ES

Fazenda São Jorge – Linhares - ES

2.4 Número de empresas instaladas com respectivos ramos de atividade

2.4.1 Localização das áreas geradoras de resíduos sólidos - RS;

Administração

Guarita/Portaria

Oficinas/Depósito

Casa de Caldeiras

Plataforma de carregamento de carretas

Casa de bombas de óleo cru

Área de Armazenamento Temporário de Resíduos

Casa de bombas de combate a incêndio

Diques dos Tanques – 360301, 360302, 360303, 360304, 360305, 360308, 360309 e 360315

Áreas externas (ruas, pátios e áreas livres)

Centro de Resposta a Emergência – CRE

Casa de Telecomunicação

Refeitório de Empreiteiras

Banheiros de Empreiteiras

Dormitório

2.4.2 Empresas prestadoras de serviço que atuem com o manejo de resíduos sólidos;

Vide item 1.5

2.5 Informações sobre a perspectiva de reformas e ampliações;

O Terminal Norte Capixaba está em fase de implantação, não tendo perspectivas de reformas e ampliações.

2.6 Tipificação e quantificação da carga movimentada com média mensal;

100.000 m³ de petróleo

3. Legislação

3.1 Leis, Decretos, Resoluções e Portarias Federais e Tratados Internacionais

DECRETO Nº 875, de 19 de julho de 1993

Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito

Port. MINTER Nº 53/79 - Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos

Dec. Federal Nº 96.044/88 - Regulamenta o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

Port. INMETRO no 221/91 - Aprova o Regulamento Técnico " Inspeção em equipamentos destinados ao transporte de produtos perigosos a granel não incluídos em outros regulamentos."

CONTRAN nº 404 - Classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas

ANVISA RDC-217/2001 - Promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário instalados no território nacional, embarcações que operem transportes de cargas e/ou viajantes nesses locais, e à promoção da vigilância epidemiológica e do controle de vetores dessas áreas e dos meios de transporte que nelas circulam.

ANVISA RDC-342 de 13/12/02 – Termo de Referência para o PGRS

ANVISA RDC-186 de 17/07/03 – Prorrogação do PGRS

ANVISA RDC-346 de 16/12/02 – Regulamento Técnico para AEF

ANVISA RDC-345 de 16/12/02 – Aprova o Regulamento Técnico para AFE

ANVISA RDC-33 de 25/02/03 – Aprova o Regulamento Técnico para o GRSS

ANVISA RDC-175 de 13/06/04 – Prorroga o atendimento as exigências da RDC-33/2002

MTB NR-25 Resíduos industriais

CNEN NE 3.01, 5.01, 6.02 e 6.05.

Res. CONAMA nº 006/88 Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais

Res. CONAMA Nº 005/93 Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

Res. CONAMA Nº 09/93 Dispõe sobre uso, reciclagem, destinação re-refino de óleos lubrificantes

Res. CONAMA Nº 275/01 Simbologia dos Resíduos

Res. CONAMA Nº 283/01 Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos Resíduos de Saúde

Res. CONAMA Nº 313/02 Inventário Nacional de Resíduos

Res. CONAMA Nº 308/02 Licenciamento de Sistemas de disposição de resíduos sólidos urbanos

Res. CONAMA Nº 006/91 Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos"

CONVENÇÃO MARPOL (anexo 5)

CONVENÇÃO DE BASILÉIA sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito (adotada em 22 de março de 1989)

CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO – ONU – 23/05/01 Eliminação dos Poluentes Orgânicos Persistentes

3.2 Estado do Espírito Santo

LEI Nº 6.136, de 08 de fevereiro de 2000

Autoriza o Poder Executivo a criar normas e procedimentos para o serviço de coleta e disposição final de pilhas no Estado do Espírito Santo.

LEI Nº 6.244, de 19 de junho de 2000

Disciplina a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte, o consumo e o uso de produtos domissanitários no Estado do Espírito Santo.

LEI Nº 6.291, de 11 de julho de 2000

Dispõe sobre a coleta de resíduos urbanos considerados potencialmente danosos à saúde e ao meio ambiente e dá outras providências.

LEI Nº 6.407, de 10 de novembro de 2000

Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.

LEI Nº 6.834, de 24 de outubro de 2001

Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de lâmpadas usadas e dá outras providências.

3.3 Município de São Mateus

O município de São Matus não possui legislação específica sobre resíduos.

3.4 Normas Técnicas Brasileiras

NBR 10004/87 Resíduos sólidos – Classificação

NBR 10005/87 Lixiviação de resíduos – Procedimento

NBR 10006/87 Solubilização de resíduos – Procedimento

NBR 10007/87 Amostragem de resíduos – Procedimento

NBR 12235/92 Armazenamento de resíduos sólidos perigosos

NBR 7501/88 Transporte de produtos perigosos

NBR 7503/01 Ficha de emergência p/ transporte de cargas perigosas

NBR 7504/01 Envelope para transporte de cargas perigosas. Características e dimensões

NBR 8285/00 Preenchimento da ficha de emergência

NBR 8286/00 Emprego da simbologia para o transporte rodoviário de produtos perigosos

NBR 11174/90 Armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes)

NBR 13221/94 Transporte de resíduos – Procedimento

NBR 13463/95 Coleta de resíduos sólidos – Classificação

NBR 12807/93 Resíduos de serviço de saúde – Terminologia

NBR 12809/93 Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimentos

NBR 12.235/92 Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos

NBR 7500/00 Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais

NBR 10.157/87 Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação

NBR 8.418/83 Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos

NBR 11.175/90 Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho (antiga NB 1265)

NBR 11564/02 Embalagem de produtos perigosos.

4 Diagnóstico Situacional

4.1 Identificação das concessionárias e demais empresas públicas ou privadas e instalações geradoras de resíduos

Não existem concessionárias públicas ou privadas instaladas no Terminal.

4.1.1 Descrição de outras instituições públicas, privadas ou filantrópicas beneficiárias na remoção, transporte e destino final dos resíduos sólidos em portos, aeroportos e Estações Aduaneiras de Interior;

A remoção dos resíduos CLASSE – I e II A do Terminal é realizada pelas empresas listadas a seguir:

Vide item 1.5

A remoção dos resíduos CLASSE II B, (não reciclável) é realizada pela empresa:

Prefeitura Municipal de São Mateus (através da Empresa Samom Saneamento e Montagem)

4.1.2 Das instalações geradoras de resíduos nas áreas circunvizinhas.

A área circunvizinha ao Terminal Norte Capixaba - TNC é a Comunidade de Campo Grande e Barra Nova do Sul.

Os resíduos gerados nessas localidades são tipicamente residenciais, sendo gerenciados pela Prefeitura Municipal de São Mateus.

* Estamos em fase de contratação do Plano de Avaliação de Risco Sanitário e Ambiental, com definição dos instrumentos de análise e avaliação dos tipos de resíduos e efluentes de acordo com seu risco, prognóstico dos impactos ambientais do plano e de suas alternativas. – O Plano de avaliação de Risco deverá atender aos itens: 2.1, 4.1, 4.1.2, 5.1.9, 5.3.2 e 5.3.3 deste PGRS. A previsão de contratação e conclusão é: 30/03/2006.

4.2 Identificação de área de armazenamento intermediário

Está localizada na área industrial do terminal com 150 m² de área construída, com cobertura em sua totalidade, canaletas de contenção, duas caixas coletoras de resíduo líquido (sump) e fechamento integral para controle de acesso, e capacidade de armazenamento total de 300 tambores de 200 litros.

A capacidade de armazenamento foi calculada para atender a média mensal mais 10% de geração eventual dos resíduos classe I e II, por um período mínimo de armazenamento de 3 meses.

Os resíduos gerados em vazamentos de médio e grande porte são acondicionados e destinados para locais apropriados através de contratações emergenciais de empresas especializadas, não passando pela área de armazenamento Intermediário.

4.3 Levantamento do quantitativo de resíduos sólidos

Inventário de Resíduos do período de 01/01/2005 a 30/06/2005 em anexo.

4.4 Descrição dos atuais procedimentos de gerenciamento de resíduos sólidos

4.4.1 Segregação / Acondicionamento / Coleta/ Armazenamento / Transporte

PE-35-00057-B Programa de Gerenciamento de Resíduos do Sudeste

PE-35-00058-A Disposição de tintas, vernizes e catalisadores

PE-35-00059-B Disposição de óleos lubrificantes usados ou queimados

PE-35-00060-A Disposição de borra oleosas

PE-35-00061-A Disposição de embalagens plásticas

PE-35-00062-A Disposição de embalagens metálicas

PE-35-00064-A Disposição de lâmpadas fluorescentes e a vapor de mercúrio

PE-35-00065-B Disposição de resíduos químicos provenientes de laboratórios

PE-35-00068-A Disposição de resíduos recicláveis (papel, alumínio, vidro, plásticos e madeira)

PE-35-00069-A Disposição de entulho de obra de construção civil

PE-35-00070-A Disposição de lixo comum (resíduos de escritório, resto de comidas, etc.)

PE-35-00071-A Disposição de contaminados por óleo (trapos, cordas, palhas, plásticos, etc.)

PE-35-00072-A Disposição de sucata metálicas

PE-35-00073-A Disposição de baterias e pilhas

PG-20-00008-C Gerenciamento de Resíduos

O Terminal Norte Capixaba não gera resíduo de saúde.

4.4.2 Tratamento/Destinação final

Os processos e operações apresentados são indicações técnicas usuais que podem ser utilizadas no Tratamento e Disposição Final dos resíduos oleosos da TRANSPETRO. A escolha de um ou mais processos deve ser precedida de estudo de viabilidade técnica e econômica, onde devem ser considerados: a quantidade, as características do resíduo oleoso e as opções de processo, de modo a atender às exigências da legislação ambiental local.

INCINERAÇÃO

Processo de combustão controlada para degradar termicamente materiais residuais. Os equipamentos para incineração normalmente utilizados são os fornos rotativos, os fornos de leito fluidizado e os fornos com maçaricos para líquidos, nos quais se pode garantir oxigênio para combustão, turbulência, tempos de permanência e temperaturas adequados. Os gases residuais, as cinzas e outros materiais remanescentes, dependendo de suas características, devem ser tratados e/ou convenientemente dispostos.

Nota: No caso de Incineração no Local, o equipamento de combustão é levado ao local da disposição.

O incinerador deve ser portátil e facilmente transportável. A incineração só pode ser realizada em locais onde não gere desconforto para a comunidade e com anuência do órgão ambiental local.

CO-PROCESSAMENTO EM FÁBRICAS DE CIMENTO

Processo de combustão do resíduo oleoso, em fornos de indústrias de cimento, utilizado para eliminar a matéria orgânica do mesmo, aproveitando o seu conteúdo energético e incorporando as cinzas ao cimento produzido. Dependendo da característica do resíduo oleoso, pode ser misturado com clínquer ou queimado em maçarico.

BIORREMEDIAÇÃO

Processo que se utiliza de microorganismos nativos ou inoculados para reduzir ou eliminar compostos orgânicos que impactem o meio ambiente, presentes no resíduo ou no solo contaminado. Pode ser realizado "in situ" (sem remoção do resíduo do local) ou "ex situ".

LAVAGEM

Operação de extração do óleo da areia oleosa com a utilização de água com tensoativo ou solvente, pela agitação em betoneira ou equipamento similar.

ENCAPSULAMENTO

Processo de estabilização ou fixação do resíduo oleoso com o objetivo de transformá-lo em material inerte conforme a classificação da norma ABNT NBR 10004, através da adição de aglomerantes, tais como: cimento, argila ativada e/ou substâncias específicas.

DISPOSIÇÃO EM ATERRO INDUSTRIAL

Operação que confina no solo o resíduo oleoso perigoso ou as cinzas resultantes da sua incineração, em aterro previamente projetado para receber este tipo de resíduo.

4.4.3 Recursos técnicos com identificação dos equipamentos disponíveis

Pás

Enxadas

Big Bag's

tambores

02 bombas de recolhimento de óleo

02 barreiras de contenção

500 metros de barreiras absorvente.

4.4.4 Número de profissionais envolvidos e qualificação

ANEXO (Qualificação básica e complementar do pessoal do gerenciamento de resíduos)

4.5 Programas socioculturais e educativos implementados

4.5.1 Socioculturais e educativos

Não possui.

4.5.2 Treinamento e educação continuada

ANEXO - Treinograma

5 Diretrizes para o Plano de Gerenciamento de RS

5.1 Ações para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

5.1.1 Descrição dos procedimentos de gerenciamento de resíduos das Empresas Contratadas

Procedimentos do Processo Operacional da Empresa **MARCA CONSTRUTORA E SERVIÇOS**

As demais empresas relacionadas no Plano, até esta data (outubro/2005) não informaram seus processos.

5.1.2 Características dos equipamentos de acondicionamento e transporte dos resíduos sólidos

Tambores de metálico com tampa e cinta, com capacidade de 200 litros.

Saco plástico de com resistência física e química apropriada às características do resíduo.

Big-bags - Contendor flexível de polipropileno 100 % virgem com capacidade para 1500 kg.

Caminhão e Carreta para transporte a granel ou carga seca.

Carrinho/lixreira com tampa.

5.1.3 Especificação do meio de transporte e a frequência de coleta

Os resíduos de classes II-A E II-B serão transportados pelas empresas relacionadas no item 5.1.

A frequência estimada para a retirada dos resíduos inorgânicos, será inicialmente mensal, sendo ajustada conforme a entrada em operação do Terminal.

O resíduo orgânico será conduzido para o aterro, até a implantação de uma célula de compostagem.

5.1.4 Descrição das áreas de armazenamento intermediário

Está localizada na área industrial do terminal com 150 m² de área construída, com cobertura em sua totalidade, canaletas de contenção, duas caixas coletoras de resíduo líquido (sump) e fechamento integral para controle de acesso, e capacidade de armazenamento total de 300 tambores de 200 litros.

A capacidade de armazenamento foi calculada para atender a média mensal mais 10% de geração eventual dos resíduos classe I e II, por um período mínimo de armazenamento de 3 meses.

Os resíduos gerados em vazamentos de médio e grande porte são acondicionados e destinados para locais apropriados através de contratações emergenciais de empresas especializadas, não passando pela área de armazenamento Intermediário.

5.1.5 Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos CLASSE – II A e II B:

TIPO DE RESÍDUO \ MÉTODO	Reuso ou Reprocessamento	Reciclagem	Aterro Industrial	Aterro Sanitário
Lixo orgânico				X
Papel		X		
Plástico		X		
Vidro		X		

Empresa responsável pela retirada dos resíduos líquidos e semi-sólidos da fossa séptica:

Marca Construtora e Serviços Ltda

AFE. Ofício ANVISA 089/05 CVSPAF/ES/GGPAF/ANVISA/MS de 18/04/2005.

LO GCA 010/2002/CLASSE IV.

Corpus Saneamento e Obras LTDA

5.1.6 Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de RS provenientes das embarcações com origem ou escala em áreas com epidemias de doenças transmissíveis

NÃO APLICÁVEL.

Obs.: O terminal não recebe lixo dos navios. Caso haja necessidade, os resíduos recebidos serão tratados conforme determina a CONAMA 05.

5.1.7 Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos proveniente de embarcações, que contenham pragas ou doenças

NÃO APLICÁVEL

Obs.: O terminal não recebe lixo dos navios. Caso haja necessidade, os resíduos recebidos serão tratados conforme determina a CONAMA 05.

5.1.8 Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de RS para as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas

NÃO APLICÁVEL

Obs.: O terminal não recebe lixo dos navios. Caso haja necessidade, os resíduos recebidos serão tratados conforme determina a CONAMA 05.

5.1.9 Descrição dos métodos de tratamento e disposição final de resíduos perigosos CLASSE I e II A

MÉTODO TIPO DE RESÍDUO	Reuso ou Reprocessamento	Reciclagem	Inclinerador de Alta Temperatura para Produtos Perigosos	Aplicação na Indústria Cerâmica	Aplicação na Indústria de Cimento	Área de deposição de esgoto sanitário	Aterro Industrial	Aterro Sanitário	Forno de Siderurgica
Borra Oleosa					X		X		
Latas contaminadas com tinta					X		X		
Lâmpadas fluorescente		X							
Materiais diversos com óleo					X		X		
Solo contaminado com óleo					X		X		
Lixo Oleoso					X		X		
Pilhas		X							
Baterias		X							
Densímetro		X							
Termômetro		X							
Fragmentos de manilhas com óleo					X		X		
Sucata metálica									X
Esgoto Sanitário						X			

5.1.10 Descrição dos Recursos Humanos.

Vide item 4.4.4.

5.1.11 Programas de Capacitação e Desenvolvimento de Recursos Humanos.

O Coordenador do Plano de Gerenciamento de Resíduo Local e o técnico de segurança do Terminal recebem anualmente treinamento promovido pelo SMS/SE ou entidade externa sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

5.2 Instrumentos de Gestão de Resíduos Sólidos:

5.2.1 Medidas de redução de RS nas unidades geradoras

Práticas para a Minimização da Geração de Resíduos

Nota: As práticas relacionadas abaixo serão utilizadas simultaneamente para a minimização da geração de resíduo, tendo que ser avaliadas, caso a caso.

1 BORRA OLEOSA

- limpeza de tanque seguida por centrifugação trifásica, em água, óleo e sólidos, com redução do volume de resíduos a ser tratado;
- mudança no ângulo dos misturadores nos tanques de petróleo;
- mudança na armazenagem por produtos mais leves, antes da liberação do tanque para manutenção;
- diluição da borra com diesel, nafta ou outro petróleo;
- limpeza rápida do tanque (quanto mais rápida for a limpeza, melhor será o rendimento pois evita-se a perda de leves e endurecimento da borra);
- empregar captador flutuante na entrada do separador de água e óleo;
- segregar esgoto oleoso e não oleoso;
- utilizar desemulsificante;
- a retirada da borra com água durante a limpeza de tanque deve ser evitada, quando utilizada, a água deve ser reciclada;

2 TRAPO CONTAMINADO

- reutilização de toalhas após lavagem por firma especializada.

3 SOLO E VEGETAÇÃO CONTAMINADOS

- em caso de vazamento, fazer limpezas manuais de áreas contaminadas, evitando o uso de retro-escavadeiras;
- retirada imediata de material de poda próximo a canaletas de drenagem de água oleosa;
- instalar caixas de limpeza de tanques evitando contaminação das bacias.

4 BRITA CONTAMINADA

- eliminar vazamentos;
- fazer lavagem com hidro-jato e reutilizar.

5 AREIA CONTAMINADA

- durante limpezas de praias, utilizar materiais absorventes e fazer a retirada com rodos (rasteiros).

6 AMOSTRAGEM

- fazer lavagem e reaproveitar;
- utilizar sistemas que evitem perda de produtos durante a amostragem, quando não for possível, recolher o produto no local de geração e reusá-lo;
- sempre que possível, utilizar analisador em linha.

7 EMBALAGEM

- se possível, comprar produtos em embalagens maiores;
- negociar com o fornecedor o retorno da embalagem.

8 SUCATA

- elaborar programas de reaproveitamento in loco.

Programas sociais, educativos, culturais e de mobilização social

Não possui.

5.2.2 Adesão aos programas de coleta seletiva e reciclagem

O Terminal possui um programa de coleta seletiva integrado com o Terminal de Regência.

5.2.3 Articulação com os órgãos de limpeza pública, vigilância ambiental, sanitária, zoo e fitossanitária;

Empresa relacionada no item 1.5

5.2.4 Descrição de Controle de Vetores;

Estamos contratando um diagnóstico ambiental sobre pragas e vetores e um programa de controle. (previsão para implementação MARÇO/2006)

5.2.5 Medidas Alternativas;

5.3 Mecanismos de Controle e Avaliação:

5.3.1 Registro

Os Registros são realizados em campo nos Formulários de Controle de Acompanhamento de Resíduos, a seguir são enviados para o Coordenador Local de Resíduos que armazena os dados em Planilha de Banco de Dados.

Os dados armazenados são extraídos para a emissão dos Inventários de Resíduos Semestrais, que são enviados ao Órgão Ambiental.

5.3.2 Instrumentos de análise, controle ambiental e avaliação periódicas de tipos específicos de resíduos e efluentes de acordo com o seu risco

* Estamos em fase de contratação do Plano de Avaliação de Risco Sanitário e Ambiental, com definição dos instrumentos de análise e avaliação dos tipos de resíduos e efluentes de acordo com seu risco, prognóstico dos impactos

ambientais do plano e de suas alternativas. – O Plano de avaliação de Risco deverá atender aos itens: 2.1, 4.1, 4.1.2, 5.1.9, 5.3.2 e 5.3.3 deste PGRS. A previsão de contratação e conclusão é: 30/03/2006.

5.3.3 Prognóstico dos impactos ambientais do plano e de suas alternativas

A implementação do gerenciamento de resíduos em outubro de 1999, nos permitiu a efetivação do controle de todo resíduo, gerado, armazenado e tratado nos terminais marítimos da TRANSPETRO /DTSE.

Através das informações obtidas estão sendo tomadas medidas para a redução de geração, tais como: reuso, recuperação e reciclagem dos resíduos nos processos produtivos e de manutenção (aplicação de tecnologia para limpeza de tanques, impermeabilização do solo nas áreas de tancagem e de válvulas), tratamentos que promovam o aproveitamento energético dos resíduos (co-processamento em forno de cimento com incorporação do resíduo ao clínquer – elemento componente da fabricação do cimento), além de desenvolvermos de tecnologia a base de tratamento biológicos (biopilha) buscando o menor impacto ao meio ambiente.

* Estamos em fase de contratação do Plano de Avaliação de Risco Sanitário e Ambiental, com definição dos instrumentos de análise e avaliação dos tipos de resíduos e efluentes de acordo com seu risco, prognóstico dos impactos ambientais do plano e de suas alternativas. – O Plano de avaliação de Risco deverá atender aos itens: 2.1, 4.1, 4.1.2, 5.1.9, 5.3.2 e 5.3.3 deste PGRS. A previsão de contratação e conclusão é: 30/03/2006.

8 Definição das responsabilidades e competências

6.1 Do Gestor, dos setores envolvidos e profissional responsável

Setor Responsável e Profissional Responsável pela elaboração do PRGS. Vide item 1.2 e 1.3.1

6.2 Dos concessionários

NÃO APLICÁVEL.

6.3 Dos terceiros contratados.

Vide item 1.3.4

7 Cronograma de implantação e avaliação.

7.1 Cronograma físico e financeiro contemplando as fases de gerenciamento a serem implantadas em anexo.

7.2 Cronograma de aquisição de equipamentos e realização de obras civis constantes no Plano em anexo.

7.3 Cronograma de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos

(TREINOGRAMA).

7.4 Cronograma de revisão e de atualização do PGRS

Este plano deverá ser revisado toda vez que se fizer necessário ou a cada 2 anos.

8 Lista dos Anexos.

ANEXO – 01 Autorizações de Funcionamento do Terminal

LICENÇA DE OPERAÇÃO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA/ IEMA – LO / SL /
005 2005 / CLASSE IV – 19/01/2005 (Validade 1437 dias)

ANEXO – 02 Cópia das Licenças de Operação das Empresas Contratadas para o manejo de resíduos sólidos

ANEXO – 03 Planta do Plano Diretor do Terminal Norte Capixaba.

ANEXO – 04 Planta da Área de Armazenamento Temporário de Resíduos do Terminal Norte Capixaba.

ANEXO – 05 Inventário de Resíduos do Terminal Norte Capixaba – primeiro semestre de 2005.

ANEXO – 06 Procedimentos – Padrões de Execução de Gerenciamento de Resíduos da TRANSPETRO/DT/SMS-DT/SE E CONTINUAÇÃO.

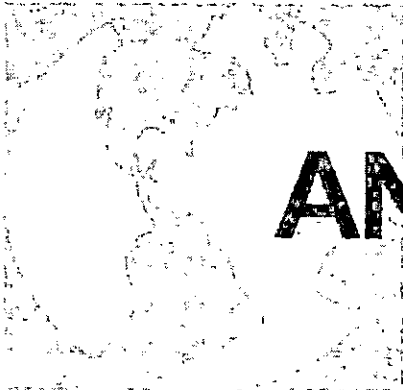
ANEXO – 07 Qualificação básica e complementar do pessoal do gerenciamento de resíduos

ANEXO – 08 Treinograma

ANEXO – 09 Cronograma físico e financeiro contemplando as fases de Gerenciamento a serem implantadas.

Terminal Norte Capixaba/ES

Plano de Gerenciamento de
Resíduos Sólidos



ANEXO 1

Licença de Operação do
Terminal Norte Capixaba

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

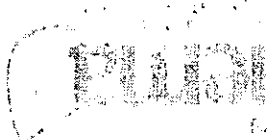
SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET



SECRET

SECRET

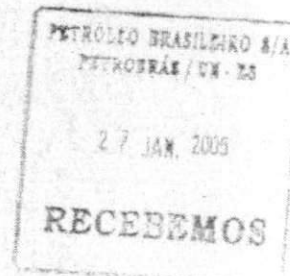


RECIBIMOS
2 / JUN 2004
MUNICIPIO DE BARRIALES / CA 22

Los de validade desta LICENÇA DE OPERAÇÃO
agora a presente licença de operação (1ª) anexo contendo a (1ª e 2ª) correspondentes que deverão ser cumpridas nos pontos estabelecidos
esta licença substitui e invalida a Licença de Operação nº 134 / 04 emitida em 27 / 12 / 2004, em função das reavaliações da atividade (inclusão
e atividades constantes nas condicionantes 1); do endereço da atividade e da denominação do município.



ANEXO



LICENÇA DE OPERAÇÃO: 005/2005

PROCESSO: 22218939

EMPRESA: PETROBRAS TRANSPORTES S/A - TRANSPETRO

CNPJ: 02.709.449/0015-35

ATIVIDADE: TERMINAL NORTE CAPIXABA - PARTE INTEGRANTE DO EMPREENDIMENTO ESTAÇÃO COLETORA DE FAZENDA ALEGRE E TERMINAL NORTE CAPIXABA, MONOBOIA E OLEODUTO LIGANDO O TERMINAL NORTE CAPIXABA À MONOBOIA

LOCAL DA ATIVIDADE: RODOVIA CAMPO GRANDE/BARRA NOVA - KM 6 - SÃO MATEUS/ES

CONDICIONANTES:

1. Esta licença contempla as seguintes atividades: terminal norte capixaba - parte integrante do empreendimento estação coletora de fazenda alegre e terminal norte capixaba; monoboia e oleoduto ligando o terminal norte capixaba a monoboia;
2. Apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos específico para o empreendimento. Prazo: 90 (noventa) dias.
Observação: O PGRS deverá ser acompanhado da cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.), do responsável técnico pela elaboração, implantação e manutenção desse;
3. Apresentar semestralmente Mapa de Controle de Resíduos gerados no empreendimento, com dados mensais, constando as seguintes informações: fonte de geração; tipo de resíduo; quantidade gerada; classificação (de acordo com a NBR 10004/2004); disposição intermediária e destinação final. Os documentos comprobatórios (notas fiscais de venda ou de recibos de doação) devidamente assinados pelo recebedor da movimentação desses resíduos devem ser mantidos à disposição da fiscalização na área da empresa e encaminhados a este Instituto mediante solicitação. Prazo: O Mapa deverá ser apresentado até o 15º dia do mês subsequente ao mês de fechamento do semestre. O 1º Mapa de Controle de Resíduos deverá ser apresentado até o dia 15 de Junho de 2005.
4. Qualquer alteração, no projeto implantado, deverá ser informado a este Instituto, com antecedência, para prévia autorização;
5. Apresentar relatório anual referente aos comprovantes de destinação final dos efluentes sanitários armazenados na caixa retentora implantada no empreendimento. O relatório deverá conter o volume total destinado. Prazo: 15º dia do subsequente ao período anual;
6. Nenhum efluente líquido poderá ser descartado sem prévia autorização deste Instituto;
7. Dar continuidade ao monitoramento qualitativo dos recursos hídricos na área de influência do empreendimento incluindo as águas do rio Barra Nova. Apresentar relatórios semestrais com dados bimestrais do monitoramento. Prazo: imediatamente;
8. Fica proibida a operação do Terminal Norte Capixaba através da linha de transmissão de energia instalada provisoriamente no marizal adjacente a obra;
9. Apresentar os relatórios do plano de monitoramento sobre a variação do índice das desovas das tartarugas marinhas, referentes às temporadas de 2004/2005 e 2005/2006, de acordo com o aprovado na condicionante 10 da LI 011/2002.

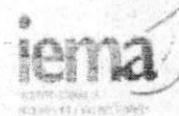


10. Apresentar os relatórios de monitoramento da icnofauna, crustáceos estuários e bentos do manguezal nas áreas de influência do empreendimento referentes aos anos de 2005 e 2006 de acordo com o cronograma aprovado na condicionante 05 da LI 011/2002;
11. Apresentar os relatórios de monitoramento de avifauna e mastofauna nas áreas de influência do empreendimento referentes aos anos de 2005, 2006 e 2007 de acordo com o cronograma aprovado na condicionante 04 da LI 011/2002;
12. Executar os projetos de cozinha vegetal e paisagístico para as áreas do Terminal Norte Capixaba e o de Recuperação Ambiental para as áreas de servidão dos dutos, de acordo com o cronograma aprovado na condicionante 02 da LI 011/2002;
13. Executar o plano de recuperação de áreas degradadas referente a vegetação nativa na região das dunas (restinga) diretamente afetada pelo empreendimento, de acordo com o cronograma aprovado na condicionante 13 da LI 011/2002;
14. Apresentar os relatórios de estudo e monitoramento da produção pesqueira da área de influência direta da monóbia, referentes aos anos de 2005 e 2006 de acordo com o cronograma aprovado na condicionante 08 da LI 011/2002;
15. Apresentar os relatórios de monitoramento marinho biológico de plânctons (ictoplâncton, fitoplâncton e zooplâncton), bentos do substrato não consolidado e físico químico para a área de influência direta da monóbia, referentes aos anos de 2005, 2006 e 2007, de acordo com o cronograma de execução aprovado na condicionante 08 da LI 011/2002;
16. Sob supervisão do IEMA, apoiar tecnicamente a Prefeitura Municipal de São Mateus na proposta de criação de uma Unidade de Conservação no manguezal de Barra Nova. Após a criação da unidade de conservação, a empresa deverá apresentar ao IEMA, um termo de referência para elaboração do Plano de Manejo da unidade. Após aprovação do termo de referência deverá ser elaborado o Plano de Manejo com os programas básicos. Prazo: 180 dias;
17. Apresentar proposta para recomposição da restinga e manguezal existentes na faixa ao longo da extensão do Terminal Norte Capixaba (TNC). Prazo: 30 (trinta) dias;
18. Priorizar a aquisição de produtos e equipamentos e contratação de mão-de-obra e serviços com sede nos municípios das Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, apresentando relatórios trimestrais qualitativos referentes às aquisições e contratações realizadas no período;
19. Sob acompanhamento do IEMA, o empreendedor deverá apoiar a implantação do Programa de Incentivo ao Turismo do Município de São Mateus, apresentando relatórios trimestrais comprobatórios;
20. Executar Programa de Comunicação Social visando o esclarecimento da comunidade de São Mateus quanto ao empreendimento, campanha de prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, DST/AIDS, combate a subnutrição, aleitamento materno, sinalização das vias de acesso e áreas de risco, apresentando relatórios trimestrais comprobatórios;
21. Implementar as medidas mitigadoras descritas no EIA/RIMA, apresentando relatórios trimestrais de execução das atividades referentes ao meio antropico;
22. Sob a coordenação do IEMA, deverá ser assistido o Projeto Caranguejo, coordenado pela Universidade Federal do Espírito Santo, nas ações relativas ao apoio financeiro do catador no período do cerco, no Ecossistema Manguezal de São Mateus. O número de catadores a serem beneficiados deverá ser de no mínimo 40 (quarenta) pessoas. Prazo: Apresentar relatórios trimestrais comprobatórios;
23. Executar programa de treinamento contemplando alternativas econômicas para as comunidades (catadores de caranguejo e pescadores artesanais) da área de influência direta do empreendimento, indicando os cursos a serem realizados, apresentando relatórios trimestrais de execução das atividades;
24. Destinar recursos para a implantação/reestruturação de espaço físico para realização de espaços culturais e artesanais, dentre outras, no município de São Mateus. A estrutura física a ser implementada deverá ser pronta após discussão prévia com a comunidade, sob supervisão do IEMA, e deverá ser administrada pela comunidade local.

CONTROLE BRASILEIRO S/A
PETROBRAS / UI 28
11 de 2005



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



- escolha do administrador deverá ser de comum acordo entre IEMA, Petrobras e a comunidade. Prazo: Apresentar relatórios trimestrais comprobatórios;
25. Os recursos previstos no contrato de concessão (cláusula 22), firmado pelo empreendedor com a ANP, destinados a programas e projetos voltados para pesquisas e desenvolvimento oriundos de percentual da receita bruta do Campo de Fazenda Alegre, serão investidos nos municípios de Jaguaré e São Mateus, através de instituições credenciadas junto a ANP. Será criada uma comissão especial composta pelo IEMA, Petrobras e Prefeituras de São Mateus e Jaguaré, que acompanharão o desenvolvimento dessa condicionante.
 26. Apresentar e executar, após aprovação deste Instituto, Programa de Educação Ambiental voltado para as comunidades do entorno e funcionários do empreendimento, de modo a sensibilizá-los quanto à preservação do ambiente local, apresentando relatórios trimestrais da execução do programa. Prazo: 45 (quarenta e cinco) dias;
 27. Apresentar, e executar, após aprovação deste Instituto, Programa de Educação Ambiental voltado para os educadores da rede de ensino do Município de São Mateus, objetivando o aperfeiçoamento dos docentes quanto a sensibilização para as questões ambientais, com ênfase para as questões locais, elaborado em conjunto com as Secretarias de Educação e Meio Ambiente do município, enviando relatórios trimestrais da execução do programa. Prazo: 30 (trinta) dias;
 28. Apresentar proposta de Plano de Contingência e Emergência e implantá-lo após a aprovação deste órgão. Prazo: 90 (noventa) dias;
 29. Apresentar proposta de Plano de Hierenciamento de Risco e de Segurança do empreendimento, que contenha mecanismo de segurança em tempo real, procedimentos para execução dos serviços, programa de manutenção interna, programa de treinamento, considerando os aspectos do meio ambiente e saúde do trabalhador, informando quais as medidas de segurança que serão tomadas em caso de acidentes, e implantá-lo após a aprovação. Prazo: 90 (noventa) dias;
 30. Apresentar proposta para Plano de Execução de Simulados de Acidentes com periodicidade de 02 (dois) simulados por ano, o mesmo deverá conter metodologia a ser utilizada, cronograma e executá-lo após a aprovação. Prazo: 90 (noventa) dias;
 31. Efetuar limpeza adequada e frequente das vias de tráfego interno, de modo a se evitar emissões de material particulado devido ação frenca e/ou passagem de veículos;
 32. Apresentar folha original de publicação, tomando público a obtenção da Licença de Operação em jornal de grande circulação no local de abrangência da atividade licenciada e ainda no Órgão do Estado, podendo este ser substituído por jornal contratado para publicações oficiais. Prazo: 30 (trinta) dias;
 33. Apresentação obrigatória da Licença expedida pelo Órgão Ambiental, sempre que a atividade for visitada;
 34. Todas as condicionantes referentes a projetos e relatórios deverão ser apresentadas em pasta própria;
 35. A contagem dos prazos estabelecidos nas condicionantes acima se inicia a partir do recebimento da Licença;
 36. Requerer renovação desta 120 (cento e vinte) dias antes do seu vencimento;
 37. O não cumprimento das condicionantes acima penalizará a empresa com a imposição das penalidades de multa e/ou interdição-embargo das atividades/obra, conforme previsto nos incisos II, III e IV do Artigo 8º da Lei Estadual 7058/2002, e ainda determinará a suspensão ou cassação da Licença, conforme previsto no artigo 17 da mesma Lei.

Caracica, 19 de janeiro de 2005.

PETROBRAS BRASILEIRO S/A
PETROBRÁS / UN - 20
27 JAN. 2005
RECEBEMOS

Terminal Norte Capixaba / ES

Plano de Gerenciamento de
Resíduos Sólidos



ANEXO 2

Licença de Operação das
empresas contratadas para o
manejo de resíduos sólidos

Condições de validade desta LICENÇA DE OPERAÇÃO:

Segue a presente Licença de Operação, 01 (um) anexo contendo 36 (trinta e seis) condicionantes que deverão ser cumpridas nos prazos estabelecidos por este Órgão.

Esta Licença substitui e invalida a Licença Operação nº 087 / 04 emitida em 09 / 08/ 2004, em função da retificação das condicionantes.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



LICENÇA DE OPERAÇÃO

L0 GCA /Nº 010/2002 /CLASSE IV

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, no uso das atribuições que lhes são conferidas no inciso II do Artigo 5º da Lei Complementar nº 248, de 02 de julho de 2002, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 1.050-R, de 03 de julho de 2002, e fundamentada no Decreto Estadual nº 4.344-N, de 07 de outubro de 1998, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO, gerida através do Processo nº 22055118 (56/2002) que autoriza a:

PRESA / NOME: MARCA CONSTRUTORA E SERVIÇOS LTDA

PJ / CPF: 35.971.738/0001-80

DEREÇO DA ATIVIDADE: BR 101 – KM 282 – SÍTIO VARGEM ALTA

MUNICÍPIO: CARIACICA/ES

exercer a atividade: OPERAÇÃO DA CÉLULA III DO ATERRO SANITÁRIO ~~XX~~

Esta L0 é válida pelo período de 1460 dias, a contar da presente data, observadas as CONDICIONANTES no verso discriminadas, e, como seus anexos, que, embora não transcritos, são partes integrantes da mesma.

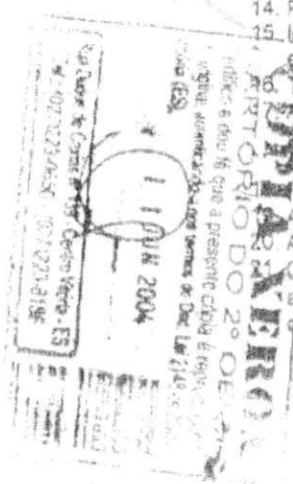
Espírito Santo, 08 de outubro de 2002.

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Domingos Sávio Pinto Martins
Diretor Presidente - IEMA

Condições de validade desta LICENÇA DE OPERAÇÃO.

1. Garantir a estabilidade da célula III do aterro, conforme diretrizes a seguir:
 - a medida que os resíduos forem dispostos a barragem deverá ser construída;
 - a face externa da barragem deverá ser revestida com vegetação;
 - na crista da barragem e na face externa deverá ser implantado sistema de drenagem de águas pluviais;
 - durante a movimentação de terra na construção da barragem, nada poderá ser armazenado entre o córrego e a refenda obra (barragem);
 - a camada de terra da barragem deverá ser construída de 20 em 20 cm.
2. Monitorar o sistema de drenagem de líquidos percolados continuamente de forma a evitar rupturas devido a pressões hidrostáticas e hidrogeológicas;
3. Manter sempre em perfeitas condições os sistemas de drenagem de gases, e à medida que os resíduos forem sendo dispostos, os drenos de gases deverão ser elevados e a sua interligação deverá ser executada como na primeira camada de resíduos;
4. Deverá ser dada continuidade ao monitoramento de águas subterrâneas, com apresentação de relatório das análises com frequência trimestral, seguindo rigorosamente os procedimentos estabelecidos na Norma Técnica ABNT - NBR 13.896/97;
5. Apresentar Plano de Encerramento da Célula II. Prazo 60 dias;
6. Manter o acesso viário até a Célula III em bom estado de conservação;
7. Deverá ser feita a impermeabilização de toda a Célula III com a manta de PEAD de 1,5 mm, conforme projeto aprovado;
8. Deverá ser evitada a mistura de águas pluviais com chorume, além da infiltração de águas pluviais;
9. Deverão ser construídas canalatas circundando a Célula III. As canalatas deverão ter as seguintes dimensões: base: 40,00 cm e altura: 30,00 cm e inclinação de 1%, de acordo com o projeto aprovado;
10. A operação do aterro deverá conduzir a disposição de resíduos na forma de pilhas, com correta estrutura de confinamento de células de resíduos compactados;
11. Os resíduos sólidos dispostos na célula deverão receber cobertura diária de argila em camadas de 20 a 25 cm;
12. A célula III estará destinada ao recebimento de resíduos Classe II e III, dessa forma não poderão ser destinados resíduos de serviços de saúde na mesma;
13. O chorume gerado na Célula III deverá ser destinado às lagoas de armazenamento implantadas;
14. Proceder ao encerramento da Célula II atualmente em operação conforme critérios estabelecidos no item 5.8.2 da NBR 13.896/97;
15. Inspeccionar periodicamente a barragem de terra/bermas de contenção. Caso haja alterações que possam comprometer a estrutura da mesma, este Instituto deverá ser comunicado imediatamente;
16. Todas as condicionantes referentes a projetos e relatórios deverão ser apresentadas em pasta própria;
17. Apresentar folha original de publicação, tornando público a obtenção da Licença de Operação, em jornal de grande circulação, no local de abrangência da atividade licenciada e ainda no Órgão Oficial do estado, podendo este ser substituído por jornal contratado para publicações oficiais. Prazo 30 dias;
18. Requerer renovação desta 120 (cento e vinte) dias antes do seu vencimento;
19. Apresentação obrigatória da Licença expedida pelo Órgão Ambiental sempre que a atividade for visitada;
20. A contagem dos prazos estabelecidos nas condicionantes acima, iniciar-se-á a partir do recebimento da Licença;
21. O não cumprimento das condicionantes acima, penalizará a empresa com a imposição das penalidades de multa e/ou interdição/embargo das atividades/obra, conforme previsto nos incisos II, III e IV do Artigo 8º da Lei Estadual Nº 7058/2002, e ainda determinada a suspensão ou cassação da Licença, conforme previsto no artigo 17 da mesma Lei.



CENTRAL DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE
RESÍDUOS - MARCA AMBIENTAL



MEMORIAL DESCRITIVO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Identificação do Empreendedor

- 1) - Razão Social.....: Marca Construtora e Serviços Ltda.
Nome Fantasia...: Marca Ambiental.
- 2) - Localização do Empreendimento..... : BR 101 - KM 282 - Nova Rosa da Pennha -
Cariacica/ES - CEP 29140-000
- 3) - CGC.....: Matriz: 35.971.738/0001-80
- 4) - I.E.....: Matriz: 081 417 659
- 5) - Telefone.....: (027) 3286 6078 / 3286 6070
- 6) - Home page - www.marcaambiental.com.br
E - mail marca@marcaambiental.com.br

APRESENTAÇÃO

A Central de Tratamento e Destinação Final de Resíduos da MARCA é uma das mais importantes obras da engenharia sanitária, realizada na área de resíduos sólidos, que beneficia diversos municípios do nosso Estado, os quais anteriormente destinavam seus resíduos a locais impróprios, degradando o meio ambiente.

Investimos, com recursos próprios na aquisição de áreas, equipamentos, novas tecnologias, mão-de-obra especializada, em fim, tudo que era necessário para obtenção de um Aterro elogiado por entidades locais, nacionais e internacionais. Com esta mentalidade empreendedora, estamos ajudando o Espírito Santo a desenvolver suas aptidões naturais, mantendo-se em evidencia nos setores turístico, social e econômico, deixando de ser foco de reportagens sobre lixões, como "São Pedro Lugar de Toda Pobreza" e passando a destaque em Qualidade de Vida. Com esta atitude, as cidades da Grande Vitória e Região, que participam deste empreendimento, deixaram de fazer parte da lista de 68% (IBGE/00) dos municípios brasileiros que destinam seus resíduos a lixões e alagados.

Dessa forma, apresentamos através de imagens toda a experiência que nossos técnicos e colaboradores acumularam no desenvolvimento de tão importante obra.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos, denominados popularmente de lixo, são uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, aliado ao aumento do consumo, do desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada, vêm contribuindo para a intensa utilização dos recursos naturais, e conseqüente degradação ambiental em decorrência da geração e acúmulo de lixo.

Assim como na maioria das cidades brasileiras, as cidades da Grande Vitória, principalmente aquelas com grandes potenciais turísticos, depositavam seus resíduos em verdadeiros lixões, onde populações marginalizadas, inclusive crianças, conviviam neste quadro na tentativa de extrair dali seu sustento, em condições subumanas e degradantes.

Neste contexto, a MARCA iniciou a operação do primeiro Aterro Sanitário privado do Espírito Santo, preparado para receber resíduos domiciliares, comerciais, portuários, inertes, hospitalares em célula especial e resíduos industriais. Atualmente, recebe uma média de 900 toneladas/dia de resíduos, beneficiando os seguintes municípios: Vitória, Cariacica, Viana, Domingos Martins, Marechal Floriano, Santa Leopoldina, Santa Teresa além de diversas empresas privadas que antes não destinavam corretamente seus resíduos por falta de local adequado.

Os benefícios que o aterro sanitário trouxe a essas cidades são considerados como grandes avanços na solução dos problemas ambientais que envolvem as questões dos resíduos sólidos gerados por seus municípios.

Toda a concepção do projeto está definida em planta específica que constitui o projeto do EIA/RIMA, em que o empreendimento passou a ser dominado Central de Tratamento por constituir uma filosofia volta, não somente para a destinação final de lixo, mas, também, para o beneficiamento de resíduos enquanto matéria prima. A exemplo disso conta com a Fábrica de Vassouras 100% PET, Tijolos Ecológicos e outras unidades.

HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

Em 18 de agosto de 1995, foi licenciado pela Secretaria de Meio Ambiente - SEAMA, o primeiro Aterro Sanitário privado do Estado do Espírito Santo. Projeto pioneiro, elaborado por uma equipe de Engenheiros capacitados, professores da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, tendo sido observados todos os padrões técnicos e normas existentes. Ao concebermos este projeto, vislumbrávamos complementar um ciclo, pois o lixo coletado, até então, disposto a céu aberto, em verdadeiros "lixões" existentes às margens de rodovias, mangues e rios, comprometia o ecossistema e causava grandes problemas ao meio ambiente.

"O lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à Saúde Pública".

NBR 10703 de 1989 - ABNT

Com uma atuação sempre voltada para o setor de Saneamento Urbano, somos pioneiros em diversos projetos na área de Limpeza Urbana, atuando em parcerias com vários municípios do nosso Estado. Com a construção do Aterro, oferecemos a solução tecnicamente mais eficaz aos municípios próximos ao empreendimento, e que não dispunham de locais que atendessem as exigências sanitárias e ambientais, viabilizando também o custo dos serviços para o poder público tão carente de recursos.

A escolha do local foi norteadada pela avaliação de critérios técnicos, os quais nos auxiliaram na efetiva viabilização do empreendimento. Tratava-se de uma área inerte e improdutiva, que além da topografia favorável, encontrava-se próximo a uma rodovia, bem como a facilidade de implementação de medidas de proteção

ambiental. Assim, poderíamos constituir uma indústria que geraria vários empregos e resolveria um problema ambiental existente, complementando o ciclo da coleta.

O Projeto está embasado em Normas da ABNT e contempla as seguintes etapas:

- 1 - Estudo de sondagem para se verificar a profundidade do lençol freático, além de estudos topográficos para se determinar os cortes;
- 2 - Estudo geológico da área para se definir o fluxo das águas subterrâneas para locação dos piezômetros;
- 3 - Plantas projetadas com cortes detalhados para preparação do terreno;
- 4 - Sistema de drenagem superficial e dos líquidos percolados;
- 5 - Sistema de impermeabilização inferior da célula, drenagem e tratamento dos líquidos percolados;
- 6 - Sistema de drenagem dos gases gerados e tratamento do bio-gás;
- 7 - Sistema de monitoramento do lençol freático e águas superficiais com monitoramento de diversos parâmetros definidos pelo Órgão Ambiental e normas da ABNT;
- 8 - Sistema de tratamento dos líquidos percolados em lagoas de estabilização.
- 9 - Sistema de operação do Aterro;
- 10 - Plano de emergência e contingência;
- 11 - Projeto de revegetação e reflorestamento das áreas do aterro;
- 12 - Plano de encerramento do Aterro e cuidados posteriores;
- 13 - Unidades Beneficiadoras de Resíduos Recicláveis.

Após a aprovação do projeto e concepção da obra, a Licença de Operação foi liberada e a operação iniciada, em outubro de 1995. O empreendimento conta com licenças em todas as suas etapas e unidades. Nestas licenças são informadas as condicionantes a serem cumpridas, as quais são criteriosamente fiscalizadas pelo

órgão ambiental estadual IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Hoje possui na área as seguintes unidades:

- Unidades de Destinação Final de Resíduos Classes II e III;
- Unidade de destinação Final de Resíduos de Saúde;
- Sistema de tratamento dos líquidos percolados - Lagoas de estabilização;
- Sistema de tratamento de biogás;
- Área de destinação dos resíduos classe I - galpão de estocagem temporária de resíduos;
- Pátio de compostagem com triturador de galhos;
- Centro de Educação Ambiental;
- Fábrica de tijolos com material reciclado - Tijolino Ecológico;
- Fábrica de vassouras ecológicas produzidas a partir de garrafas pet;
- Viveiro de mudas de espécies nativas utilizadas no reflorestamento das áreas verdes;
- Horto florestal, constituído por um sítio ecológico - criação de animais, horta, psicultura, pomar e outros;

Unidades previstas, expansão da Central de Tratamento:

- Novas células para disposição de resíduos Classes II A;
- Central de Triagem e reciclagem de resíduos sólidos;
- Área para disposição de resíduos inertes - Classe II B;
- Centro de Reciclagem de Inerte;
- Sistema de Tratamento para resíduos de saúde (incinerador);
- Termelétrica;

- Células de Resíduos Classe I;
- Estocagem temporária de Resíduos oleosos
- Sistema de Tratamento para resíduos oleosos (separador água e óleo)

Atualmente trabalhamos em parceria com diversas entidades educativas que desenvolvem projetos e pesquisas na área do aterro, como por exemplo, o convênio com a Universidade Federal de Viçosa, que após visita do seu corpo técnico, considerou o nosso aterro tecnicamente compatível com seus objetivos. A parceria foi firmando através de sua Fundação - FUNARBE, e atualmente esta Universidade utiliza o aterro para diversas pesquisas. Para nós, este convênio significa a aprovação do nosso trabalho por profissionais respeitados, que desenvolvem experimentos, e nos orientam de forma concreta, para que os nossos serviços atinjam um bom nível de qualidade, e sirvam de modelo a uma área ainda carente de estudos. O Convênio com a UNV na pesquisa do tratamento do "Chorume" foi tema de uma Dissertação de Mestrado e o reconhecimento deste trabalho se deu com a premiação em 2003 no programa Prêmio Ecologia lançado pelo Governo do Estado do Espírito Santo, através do SEAMA/IEMA. Desenvolvemos também em parceria com a UFES e FAESA uma série de pesquisas científicas que beneficiam alunos de graduação e mestrado.

Dessa forma, conduzimos o nosso empreendimento no sentido de nos tornar uma unidade de utilidade pública, e fonte de pesquisa nas questões que envolvem os resíduos sólidos e na melhor forma de destiná-los no meio ambiente, garantindo melhor qualidade de vida a toda comunidade envolvida.

EQUIPE TÉCNICA

PROJETOS

Célula I

Eng. Wanderley Antônio Nogueira MsC PHd
CREA ni 573 D/11ª/ES

Célula II e de Resíduos de Saúde

Eng. Ambiental Ulysses Gusman Hunior MsC
CREA n.º 4724 D/ES

Célula III

Eng. Civil Marcos Martinelli
CREA n.º 4277 D/ES

CLASSE I

Eng. Civil Ronan de Moraes Agostini
Mestre em Engenharia Ambiental
CREA/MG 71617/D - Visto/ES 20020396

Enga. Química Tatiana Gomes Simoes
CREA RS nº 12 004 3-AP

Sistema de Tratamento de Bio-Gás

Eng. Mecânico Breno Castellone Marchioni

Ampliação EIA/RIMA

Empresa Equilíbrio Engenharia do Meio Ambiente
Eng. Responsável: Eduardo Cassius de Souza Amaral, MsC
CREA n.º 4683-D
Áreas Verdes
Adm. Rural Diucemar V. Machado

PROJETOS PRELIMINARES

Estudo de Fluxo

Eng. Geóloga Tânia Maria Evangelista
CREA nº 57 435D/MG

Projeto de Tratamento de Chorume

Universidade Federal de Viçosa

Eng. Agrônomo Caetano Marciano de Souza, MsC PHd

CREA nº 38.988D/MG

Eng. Agrônomo Walter Batista Júnior

CREA nº 49.395D/MG

Projeto de Compostagem de Restos Vegetais

Universidade Federal de Viçosa

Eng. Agrônomo Caetano Marciano de Souza, MsC PHd

CREA nº 38.988D/MG

Projeto de Revegetação das Células de Resíduos Urbanos

Universidade Federal de Viçosa

Eng. Agrônomo Caetano Marciano de Souza, MsC PHd

CREA nº 38.988D/MG

Projeto de Revegetação das Células de Resíduos de Sistema de Saúde

Universidade Federal de Viçosa

Eng. Agrônomo Caetano Marciano de Souza, MsC PHd

CREA nº 38.988D/MG

Projeto de Revegetação de Taludes Através da Utilização de Geotêxtil

Universidade Federal de Viçosa

Eng. Agrônomo Caetano Marciano de Souza, MsC PHd

CREA nº 38.988D/MG

Projeto de Enriquecimento Vegetal do Entorno do Córrego Existente

Eng.º Florestal José Manoel Lúcio Gomes MsC

CREA n.º 1209 D/ES

Eng.º Florestal Jorge Fernandes

CREA n.º 39415/RJ

Projeto de Viveiro de Mudanças

ONG BEN VERDE - Brazilian Enviromental Net

Adm. Rural Diucemar V. Machado

Projeto de Aterro de Resíduos Industriais

Eng.º Álvaro Dias da Cunha Sobrinho

CREA nº 54650D/RJ

EMPRESAS PERMANENTES

Impermeabilização - Instalação de Manta de PEAD

Empresa MOKVA Construtora de Obras Ltda
CGC - 02.221 295/0001-51 - Santa Catarina

Monitoramento

Empresa LIMNOS - Hidrobiologia e Limnologia Ltda - Certificação ISSO 9002 e INMETRO..

Eng. Anete Moreira - CRQ 02406728

Controle de Solos

Empresa BRASCONTEC

Topografia

Topógrafo Sr. Fábio Rubens Anechini

COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Adm. Mirela Chiapani Souto - CRA n.º3495/ES

GERENCIAMENTO DA CENTRAL

Eng. Civil Ronan de Moraes Agostini
CREA/MG 71617/D - Visto/ES 20020396

EQUIPE DE CONSULTORES PERMANENTES

Eng. Agrônomo Caetano Marciano de Souza, MSc PHd
Eng. Civil Marcos Martinelli

MEMORIAL DESCRITIVO E FOTOGRÁFICO

As especificações a seguir relacionadas têm por objetivo fornecer parâmetros e informações no sentido de possibilitar maior obtenção de conhecimento sobre os serviços disponibilizados pela MARCA AMBIENTAL, objetivando a coleta, transporte com equipamentos adequados e destinação final de Resíduos Classes II e III. Todos os serviços disponibilizados pela Empresa são Licenciados pelo Órgão Ambiental competente.

É importante salientar que a coleta de resíduos sólidos periódicas constitui-se em atividade de natureza essencial para preservação da saúde e do bem-estar público, portanto, a descontinuidade na realização desses serviços, implicará, certamente, na ocorrência de um quadro efetivo de comprometimento. Por outro lado, caso esses resíduos não sejam recolhidos e devidamente transportados, constituir-se-ão rapidamente em focos de proliferação de inúmeros vetores de moléstias contagiosas graves.

A realização dessa atividade exige o engajamento dos envolvidos num processo de parceria de tal forma que o planejamento atenda continuamente as fases do sistema observando todos os padrões ambientais exigidos. Dessa forma, desenvolvemos as atividades do Gerenciamento de Resíduos contemplando todas as fases do sistema atendendo ao órgão fiscalizador e a Gestão da Empresa Contratante de maneira eficiente e eficaz a um melhor custo-benefício.

1 - GESTÃO DE COLETA DE RESÍDUOS CLASSE II E III

A realização da Coleta de Resíduos Classes II e III é feita através de veículos automotores - Compactadores de lixo, com dispositivo para basculamento de Caixas Estacionárias e/ou através de Caminhões Brooks, adequados e disponíveis para o uso imediato. O Sistema de Coleta da MARCA encontra-se licenciado pelo Órgão Ambiental através da LO nº 027/02.

Poderão ser usadas Caixas Estacionárias que possuem o sistema de basculamento em caminhões compactadores e/ou brook. Estes sistemas, além de apropriados, evitam que pessoas tenham qualquer contato com o resíduo.

VEÍCULOS UTILIZADOS PARA COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS CLASSES II E III



Caminhões compactadores de lixo e Poliquinchos.



Caminhão Tipo Roll-On/Roll-OF



Caixas estacionárias para o acondicionamento de resíduos e posterior transporte em equipamento específico

2 - DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS CLASSES II E III

Todos os resíduos classes II e III coletados são destinados para a Central de Tratamento e dispostos em célula de Aterro Sanitário, constituídos de materiais orgânico, na ordem de 60% e os inorgânicos na ordem de 40% (plásticos, metais, vidros, papel, papelão, borracha, madeira).

O Aterro Sanitário da MARCA está licenciado pelo Órgão Ambiental - IEMA sob o nº 010/02, obedecendo às normas, métodos e técnica vigentes, com controle setorial para análise dos índices de contaminação do solo e recursos hídricos, contendo os seguintes elementos:

2.1 - Sistema de Drenagem Superficial

A drenagem das águas superficiais é um dos pontos mais importantes na operação de um aterro evitando que as águas das chuvas penetrem no seu interior. Executa-se a drenagem periférica utiliza-se canaletas de concreto tipo meia cana, mantas de PEAD, trincheiras, escadas de concreto e caixas de passagem. O sistema de drenagem superficial, além de impedir o acúmulo das águas das chuvas, evitará o aumento do volume de chorume através de sua diluição no interior das células.



Sistema de drenagem superficial utilizando-se manta de PEAD

2.2 - Sistema de Drenagem, Condução e Tratamento do Percolado

O líquido percolado pela massa de resíduos (denominado de chorume) é coletado, encaminhado e armazenado e tratado seguindo os critérios ditados por conceitos técnicos de proteção do meio ambiente, devidamente projetado. Promovemos,

assim, sistematicamente, o tratamento do "chorume", uma vez que os microorganismos presentes no lixo conseguirão estabilizar este líquido com a continuidade do processo.

O tratamento ocorre nas lagoas de estabilização através de processo biológico realizado por bactérias anaeróbias (lagoas a, b e c) e facultativas (lagoa d), o processo termina em uma escada de aeração e canal de maturação que facilita o retorno do efluente ao meio sem impactos negativos. O projeto foi elaborado por técnicos da UFV - Universidade Federal de Viçosa, convênio firmado com a Empresa.



Lagoas de tratamento do líquido percolado

2.3 - Sistema de Drenagem e Tratamento do Biogás

O processo de estabilização biológica dos resíduos produz gases orgânicos, geralmente CH_4 (metano), CO_2 (dióxido de Carbono) e outros em volume apreciáveis, que devem ser retirados do aterro mediante a construção de drenos convenientemente difundir na célula em operação. Hoje, além da drenagem

existente nas células viabilizamos estudos para reaproveitamento do biogás produzido como fonte de energia. Atualmente os gases são queimados pelo sistema de Flare.



Sistema de selagem dos drenos de biogás para o re aproveitamento



Queima do biogás através de Flare

2.4 - Sistema de Monitoramento

Além de todos os métodos adotados neste tipo de empreendimento fazemos ainda o controle tecnológico que é de fundamental importância, seguindo todas as instruções técnicas p/ apresentação de Projetos de Aterro Sanitário, prevendo:

- a) Monitoramento das águas superficiais
- b) Monitoramento das águas subterrâneas
- c) Monitoramento dos líquidos percolados
- d) Monitoramento de gases

2.4.1 - Parâmetros a Serem Monitorados e Frequência

O monitoramento das águas subterrâneas e superficiais é executado por Laboratório Credenciado. Após a emissão dos resultados, o relatório de análise é elaborado pela Universidade Federal de Viçosa, através de profissionais habilitados e, após, encaminhado ao Órgão Ambiental fiscalizador.

AGUAS SUBTERRÂNEAS

Lista Completa - SEMESTRAL

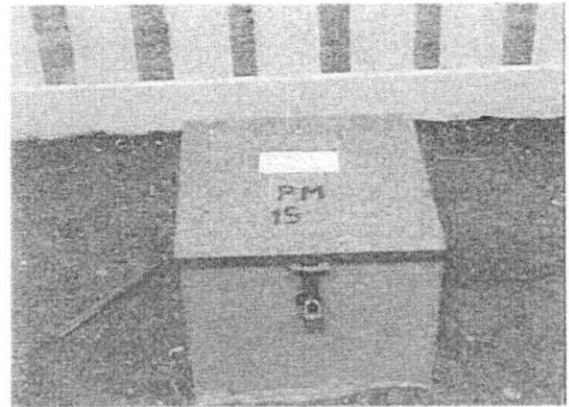
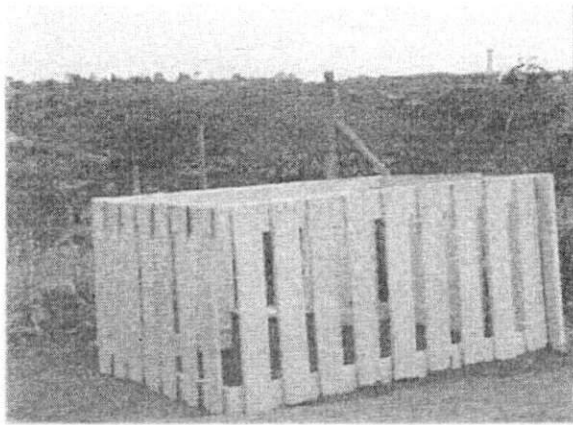
PH, Cor aparente, Turbidez, Condutividade elétrica, DQO, DBO, Fenol, Óleos e graxas, Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Nitrito, Sólidos totais dissolvidos, Dureza total, Fosfato total, Cloretos, Bário, Cobre, Zinco, Cromo total, Alumínio, Cádmio, Mercúrio, Chumbo, Ferro total, Manganês total, Magnésio, Sódio, Cloreto de vinila, Cloreto de metila, Diclorometano Tricloroetileno, Coliformes totais, Coliformes fecais, Temperatura do Ar e da Água.

Lista Reduzida - TRIMESTRAL

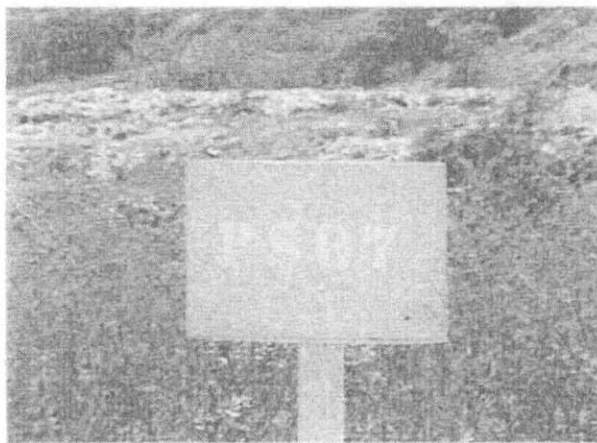
PH, Condutividade elétrica, DQO, Óleos e graxas, Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio Nitrato, Sólidos totais dissolvidos, Fosfato total, Cloretos, Cobre, Zinco, Cromo hexavalente, Alumínio, Cádmio, Chumbo, Ferro total, Manganês total, Magnésio, Potássio, Sódio, Coliformes totais, Temperatura do ar e da água.

AGUAS SUPERFICIAIS - 07 PONTOS

Temperatura, pH, turbidez, OD, DBO, Coliformes Totais e Fecais, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Sólidos Totais.



Poço de Monitoramento águas subterrâneas



Monitoramento águas superficiais

2.5 - Medidas de Proteção Ambiental

Nas medidas de proteção ambiental promovemos:

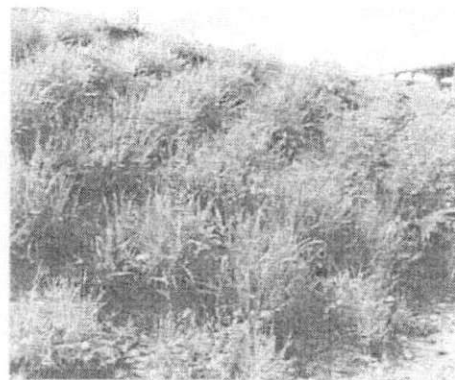
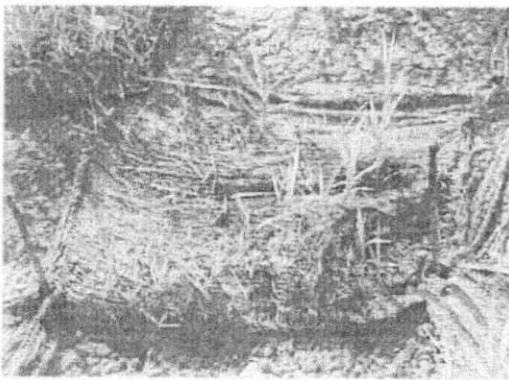
- a) Controle de vetores
- b) Prevenção de incômodos à vizinhança

c) Contenção dos taludes

d) Preservação da qualidade dos Corpos d'água e do ar

e) Revegetação e reconstituição vegetal da área.

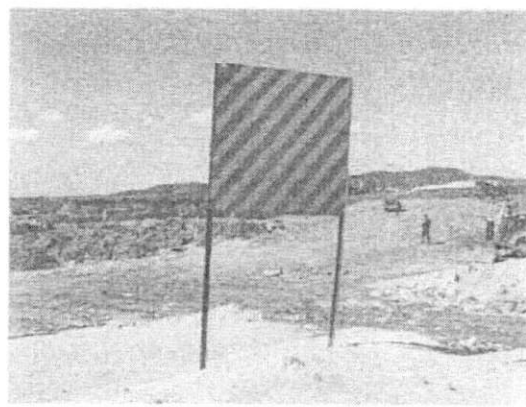
Os itens citados acima são importantes ao bom funcionamento do aterro, vez que o projeto apresentado esta devidamente aprovado pelo Órgão Ambiental, contendo assim, todos os itens necessários ao bom funcionamento do aterro, para que possamos dispor os resíduos de forma segura e sem comprometer o meio ambiente.



Contenção de taludes



Revegetação com espécies nativas



Controle de vetores

2.6 - Construção de células para Resíduos classe II e III

2.6.1 - Etapas do Projeto

FASE PRELIMINAR

- Escolha do local

A escolha do local é um elemento determinante em todo projeto de aterro, vez que irá condicionar seu funcionamento e operação, tanto do ponto de vista técnico quanto ambiental e higiênico. Na seleção da área, devem-se levar em consideração os fatores econômicos, técnicos, construtivos, ambientais, políticos, legais e sociais. Listam-se abaixo alguns dos fatores, dentre outros, observados no momento da escolha da área:

- Facilidade de acesso rodoviário, inclusive nas estações chuvosas;
- Distância de transporte aos núcleos de coleta dos resíduos sólidos;
- Topografia favorável à implantação do Aterro;
- Disponibilidade de material de recobrimento em qualidade e quantidade;
- Distância dos núcleos habitacionais;
- Facilidades para adotar medidas de proteção ambiental.

Após identificada e selecionada a área procede-se alguns estudos que garantam a viabilidade do projeto, tais como: macroprojeto de vida útil, planificação do programa, projeto detalhado do Aterro, planejamentos administrativos e financeiros e outros.

- Sondagem

Após observado os critérios de escolha do local, realiza-se a sondagem para definição do NA - Nível de Água do lençol freático, definido assim as áreas

apropriadas para construção das células. Com a sondagem detectam-se também os estudos de fluxo para mais tarde definir a colocação dos poços de monitoramento.

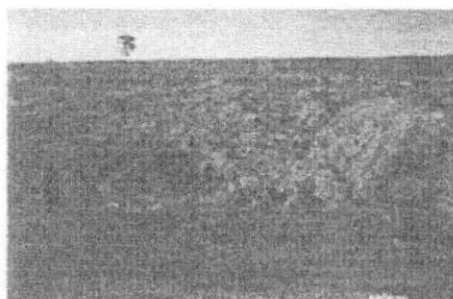
- Topografia

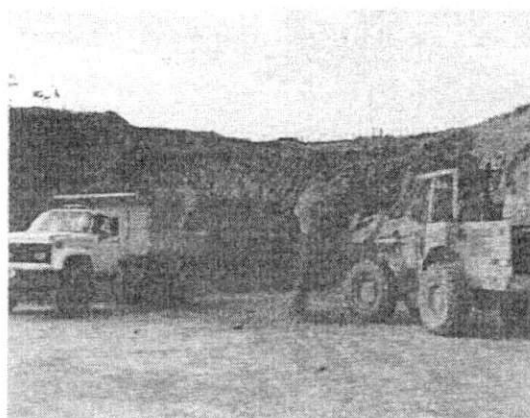
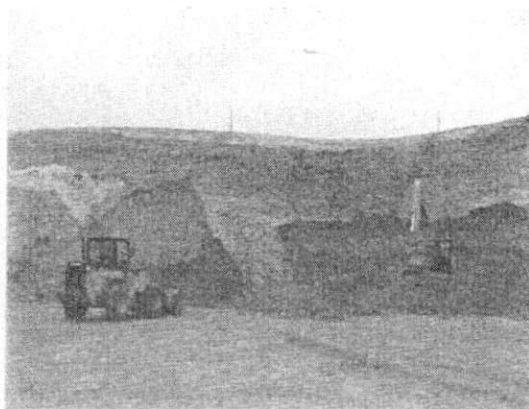
Na topografia definem-se as dimensões da área a ser utilizada, levantamento de coordenadas e marcos de referência e suas indicações em plantas, com lançamento de curva de nível a cada metro.

- Limpeza do Terreno e Escavação

Após definido a viabilidade da área inicia-se a obra com a limpeza do terreno, prepara-se o local para o início de construção da célula. Nas fotos abaixo, pode-se observar este processo na área da Central de Tratamento da Marca.

LIMPEZA DA ÁREA E ESCAVAÇÃO





Cortes e adequação da área ao projeto - Sistema de Terraplenagem

SISTEMA CONSTRUTIVO

A construção da célula obedecerá aos critérios definidos nos desenhos projetados, iniciando pela execução dos cortes em toda área destinada à construção da célula. No fundo da célula será observado o caimento definido para facilitar o escoamento do percolado. O material da parte inferior da célula será compactado até atingir um coeficiente de permeabilidade não inferior a 10^{-7} cm/seg.

Concluída a obra de compactação de fundo, constrói-se o sistema de drenagem de fuga, tipo espinha de peixe, com a finalidade de detectarmos algum problema de vazamento nas mantas de impermeabilização e ao mesmo tempo captar estes líquidos que porventura possam extravasar e destiná-lo ao sistema de tratamento de percolado.

Após preparado a área a célula receberá a impermeabilização através de manta de PEAD - Polietileno de alta densidade. Essa camada de material artificial tem por finalidade impedir a infiltração no solo dos líquidos percolados, através da massa de resíduos.

O processo de impermeabilização do Aterro segue o que determina a norma NBR 13 896 - ABNT, item 5.2.1, citada abaixo.

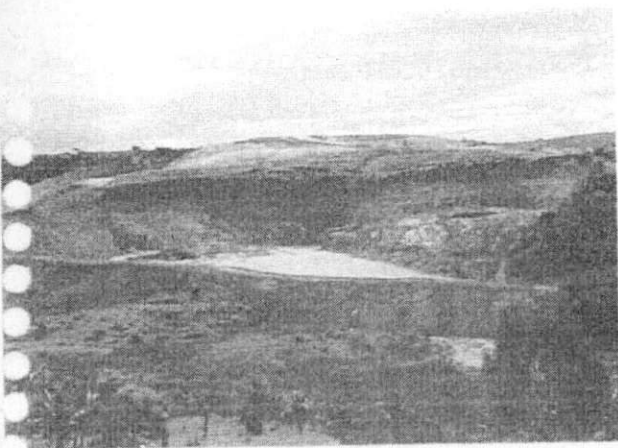
"Sempre que as condições hidrogeológicas do local escolhido para a implantação do aterro não atenderem às especificações de 4.1.1 b, deve ser implantada uma camada impermeabilizante da superfície inferior".

"4.1.1 - b Geologia e tipo de solo existente - tais indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência, no local, de um depósito natural extenso e homogêneo de material com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0".

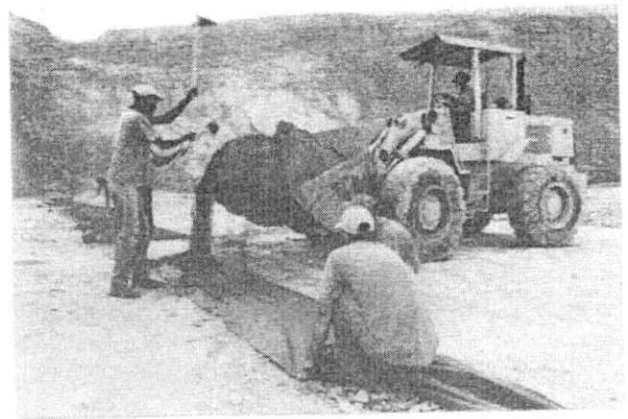
Observado o tipo de solo natural existente na área do aterro adota-se, como medida de proteção, após a compactação de fundo da célula, geomembranas de polietileno de alta densidade (PEAD) com 1,5mm. Assim, toda a base da célula é duplamente impermeabilizada, garantindo um total controle ambiental.

Sobre a manta, o sistema de coleta de percolado irá aproveitar o caimento proveniente do sistema de drenagem executado, tipo espinha de peixe, para conduzir os líquidos para a caixa receptora, e esta para o sistema de tratamento existente.

Durante a execução da célula são feitos controles geométricos acompanhados em seu nivelamento por equipe de topografia que fará as medições com utilização de níveis e teodolitos, garantindo-se com isto a determinação de projeto e controle do grau de compactação aferido com a execução de ensaios "in loco", nos quais serão comparados aos ensaios de Proctor Normal do material utilizado, não sendo aceito valores comparativos menores que 90%.



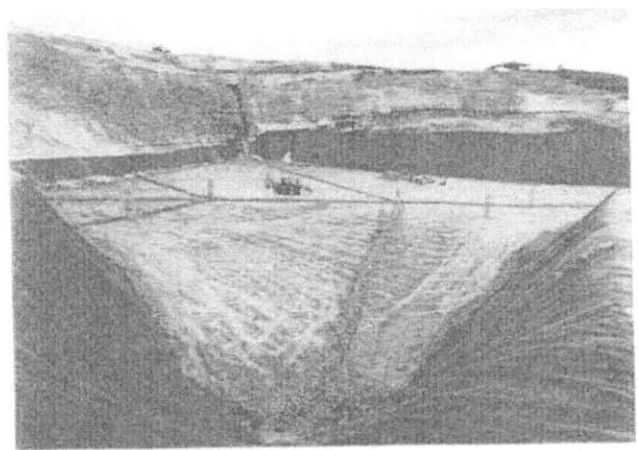
Cortes e Terraplenagem



Drenagem de Testemunha



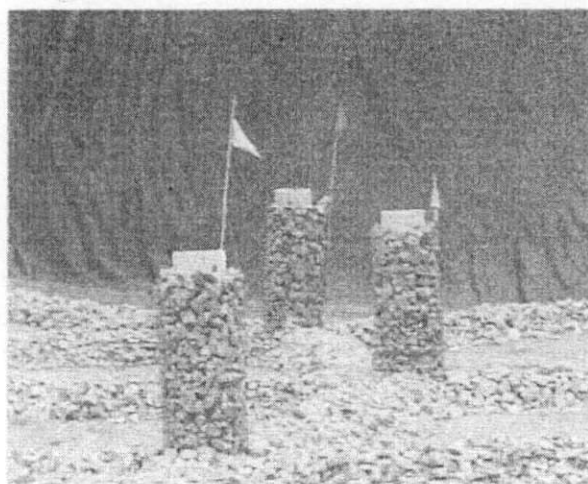
Impermeabilização com geomembrana de PEAD



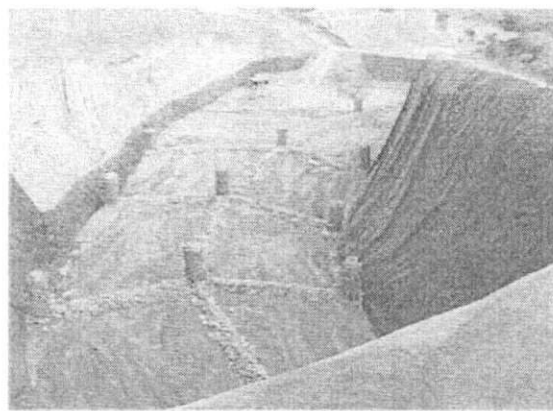
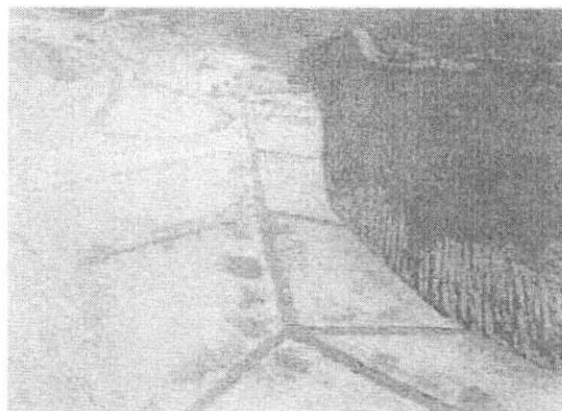
Proteção da manta com argila



Drenagem dos líquidos percolados



Sistema de drenagem de gás



Célula Atual de Resíduos não perigosos - Visualização do sistema de drenagem de testemunha, drenos de percolados e gases e sistema de impermeabilização

2.7 - Operação

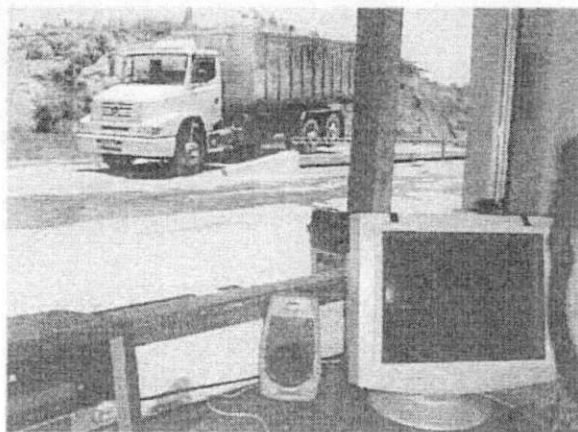
A Operação do aterro transcorre dentro de todas as normas técnicas aceitáveis de modo a prever o controle dos impactos, reduzindo-os a níveis mínimos, controlados da seguinte forma:

- a - Dispor, acumular e compactar o lixo na forma de células diariamente, trabalhando com técnicas corretas para possibilitar um perfeito funcionamento dos outros sistemas de controle da poluição;
- b - Proteger as águas superficiais e subterrâneas de possível contaminação utilizando drenagem e tratamento apropriados;
- c - Recobrir periodicamente o lixo com uma camada de terra, para principalmente impedir a procriação de roedores, insetos e outros vetores;
- d - Controlar os gases gerados pela decomposição anaeróbia dos componentes orgânicos do lixo;
- e - Manter os acessos internos e externos em boas condições, mesmo em tempo de chuvas;
- f - Isolar e manter indevassável o aterro, utilizando cerca e/ou barreira vegetal para minimizar os incômodos à vizinhança.

A rotina de operação dos resíduos Classe II e III, pode ser descrita do seguinte modo:

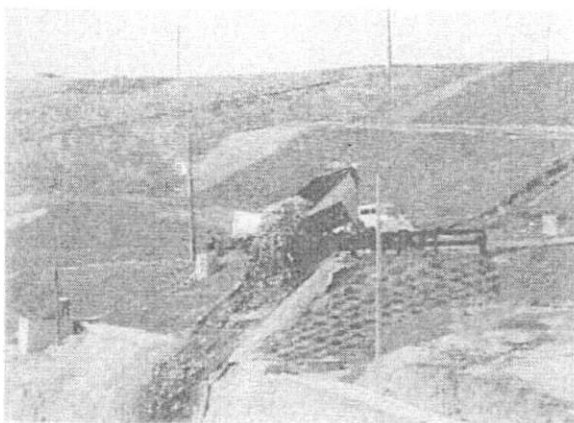
- Chegada dos veículos transportadores de resíduos;
- Após receber a autorização de entrada, o veículo se dirige até balança onde é pesado e encaminhado a área em operação;
- Após a descarga dos resíduos em local apropriado o veículo retorna para a nova pesagem;

- Os resíduos são, então, espalhados e compactados a uma altura de aproximadamente 4 metros.
- No encerramento do turno de trabalho, os resíduos são cobertos por argila e compactados.



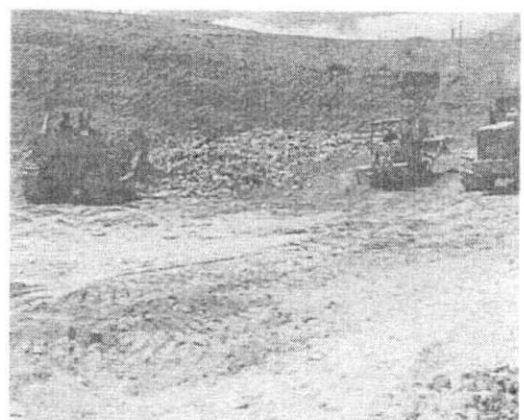
Balança para pesagem dos resíduos

SISTEMA OPERACIONAL



Descarga dos resíduos na célula em operação

Sistema de compactação e cobertura dos resíduos



2.8 - Plano de encerramento

As áreas de destinação final de Classes IIA e B, tendo atingido a sua capacidade máxima de disposição de resíduos, e estando controlado, poderá ser reutilizada para várias finalidades que não demandem construções de grande porte, tais como: bosques, parques, área verde, etc.

Para que possamos manter o plano de controle é necessário que cada célula seja devidamente concluída, observando as determinações do projeto. Convém que a última camada de disposição de resíduos tenha, no mínimo, 1 m de espessura de material inerte, além de uma fina camada de solo vegetal, na qual poderá se fazer o plantio de gramíneas e outras espécies determinadas. É importante manter uma declividade mínima na superfície, de aproximadamente 1% para permitir o escoamento suave das águas pluviais em direção as canaletas do sistema de drenagem. O plantio de árvore é restrito de pequeno e médio porte, e preferencialmente, as de sistema radicular paralela à superfície do terreno e resistentes a temperaturas elevadas.

No plano de fechamento do aterro foram considerados os seguintes pontos:

- Projeto da camada de cobertura;
- Sistema de controle de águas superficiais e de drenagem;
- Controle dos gases do aterro;
- Controle do tratamento dos líquidos percolados;
- Sistema de monitoramento ambiental;
- Reconstituição da área através de revegetação e reflorestamento.

2.9 - Infra-estrutura de apoio

Toda a infra-estrutura do Aterro é constituída de unidades administrativas de forma a manter o perfeito controle operacional dos serviços. Esta estrutura possui:

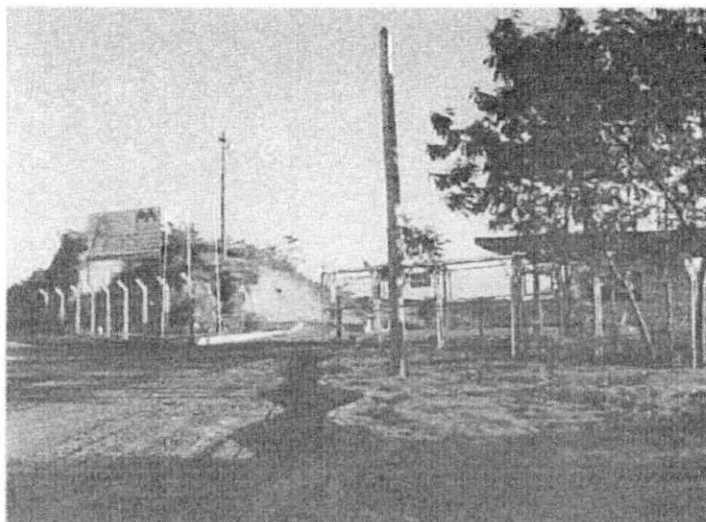
- Guarita de entrada com finalidade de controlar e organizar o fluxo de pessoas e veículos que demandam ao Aterro, bem como balança eletrônica que controla toda carga de resíduos enviada.
- Estrutura de controle é munida de escritório administrativo, refeitório, banheiros e vestiários, oficinas e estacionamentos.
- Centro de Educação Ambiental e auditório;
- Vias de acesso principais e secundárias são mantidas em bom estado de conservação, realizando-se intervenção, quando necessárias para que haja perfeito funcionamento do sistema de drenagem, mantendo a pista em bom estado de conservação, mesmo em dias de chuva.
- Guarita de controle na área da célula onde os funcionários sinalizadores utilizam para monitorar a organização dos serviços na praça de descarregamento de resíduos.

As vias internas são assim distribuídas:

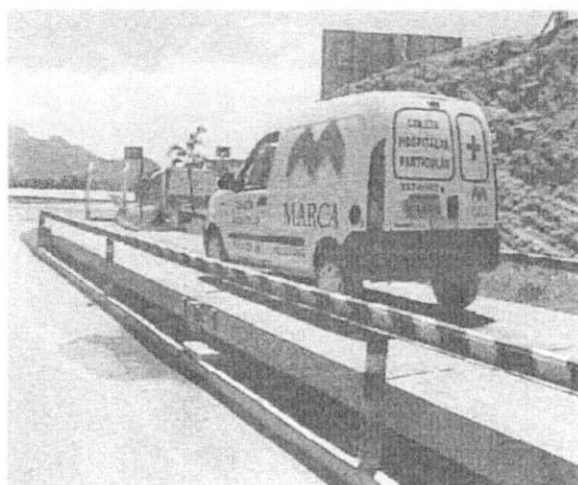
- a - Rede Viária - são os caminhos de uso permanente e geralmente se mantêm como tais até se dar um uso específico à área aterrada.
- b - Caminhos principais - são os que conduzem a rede viária até a célula e circundam as mesmas. Seu uso é transitório, conforme o projeto do aterro.
- c - Caminhos secundários são interiores às células e permitem o acesso à frente de

trabalho desde os caminhos principais. Em geral, são aterrados posteriormente.

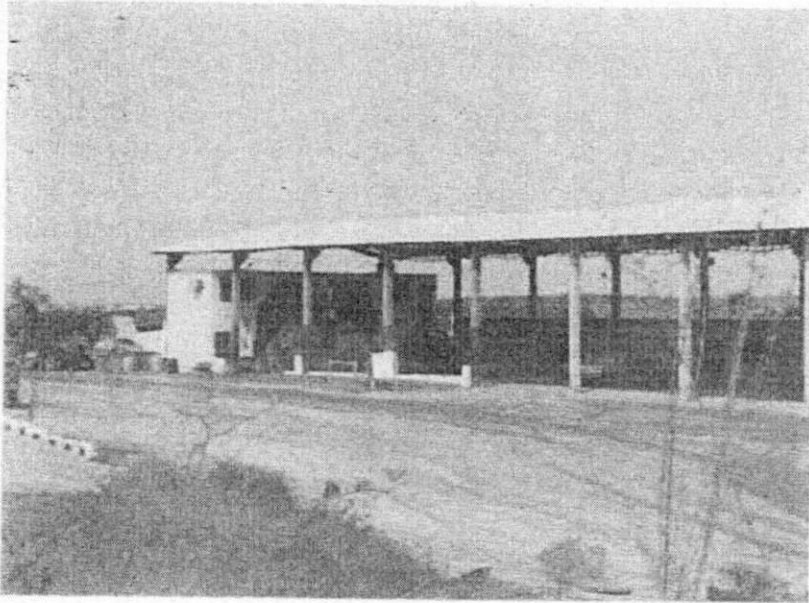
INFRA-ESTRUTURA DE APOIO



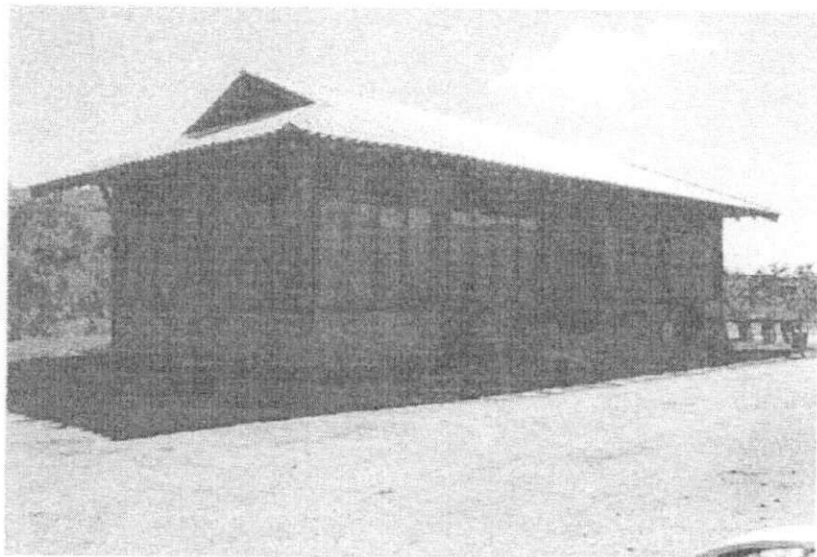
Entrada principal



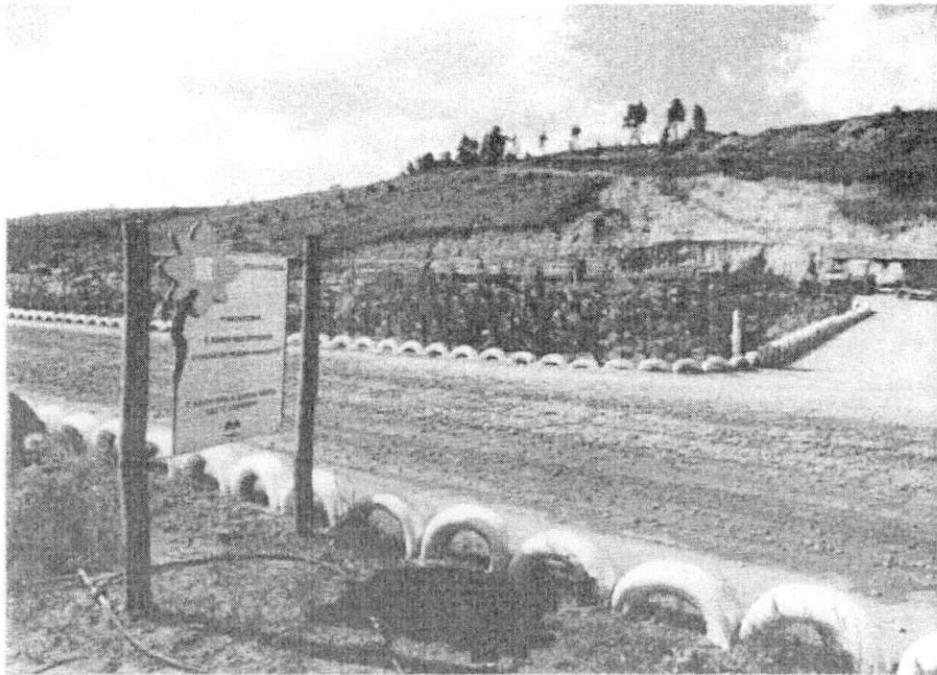
Balança - Guarita De Controle



Estrutura administrativa



Centro de Educação Ambiental



Vias de acesso e sinalização

2.10 - Projetos de educação ambiental e sociais desenvolvidos

2.10.1 - Projeto Ciranda do Saber

Tem por objetivo atender à comunidade vizinha ao empreendimento com os seguintes projetos:

- Educação Ambiental - Palestras Educativas nas Escolas, Plantio de Mudas, Visitas a Central de Tratamento.
- Marca-Ação - Atividades Esportivas e Culturais
- Marcas da Arte - Atividades manuais (tapeçaria, bordados, etc)
- Minha Escola - Atividades educativas com propósito de melhorias de hábitos na valorização do ambiente escolar
- Hortas Escolares - Implantação e manutenção de hortas nas escolas

2.10.2 - Programas de Educação Ambiental

- Visita Monitorada a Central de Tratamento - recebimento de visitantes, escolas, grupos de empresas e cursos, etc., denominado Visitantes São Bem Vindos;
- Campanhas Educativas;
- Palestras Educativas Internas e Externas
- Passeios Ecológicos;
- Participação em Eventos Ambientais;
- Oficinas Educativas;
- Sinalização Educativa Interna;
- Marca Recicla;
- Projeto Adote uma Arvore;
- Ecofone;



Visitas Monitoradas

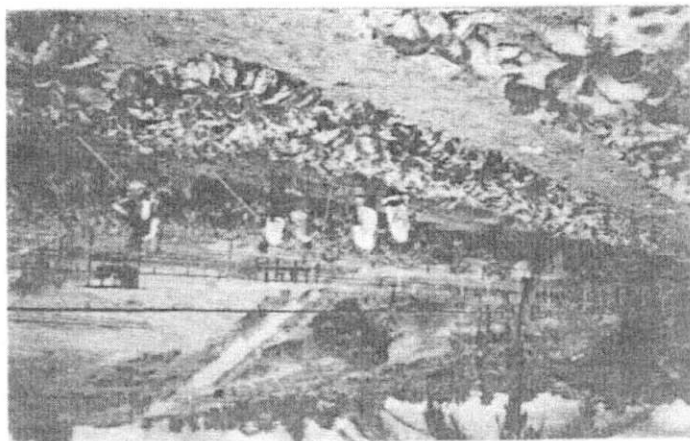


Projeto Adote uma Árvore

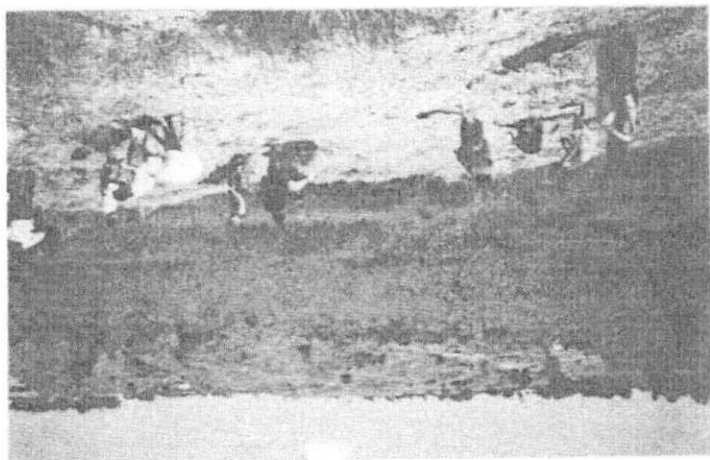


Palestras educativas

Curso de hortas comunitárias



Plantaio de mudas



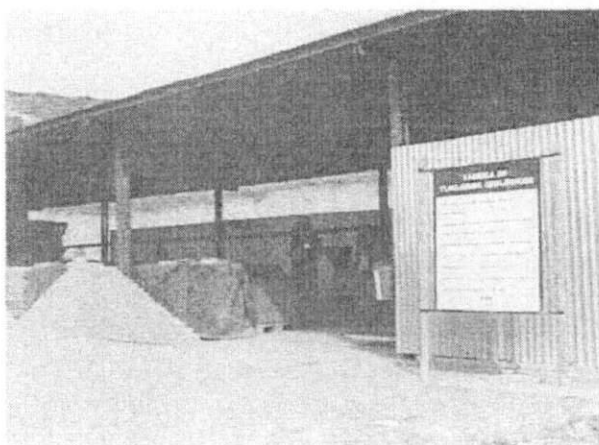
Reuniões com a comunidade



2.11 - Micro-indústrias beneficiadoras de resíduos

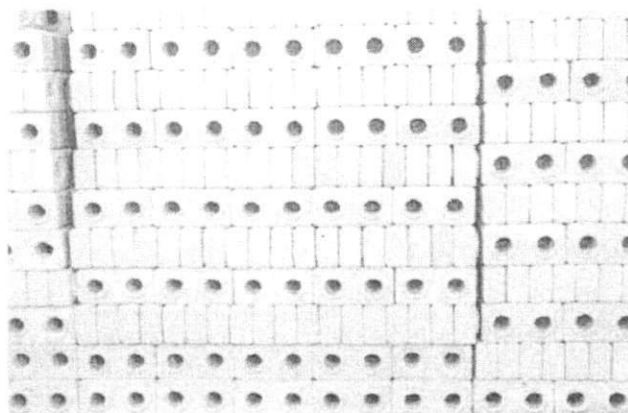
2.11.1 - Tijolos ecológicos

Na área da Central de Tratamento está implantada uma fábrica de tijolos produzidos a base de areia, argila e resíduos de indústrias beneficiadoras de rochas ornamentais, confeccionados através de prensas manualmente não sendo necessário processo de cozimento, possui sistema de encaixe que permite a sua montagem sem utilizar argamassa de assentamento. Por ser de custo viável, qualidade comprovada e ecologicamente correto este projeto tem por finalidade atender as nossas construções como: Centro de Educação Ambiental, áreas recreativas e sociais, viveiro de mudas e etc. Atualmente a fábrica produz 1.200 tijolos/dia e futuramente, com o aumento da produção, poderemos inclusive beneficiar outras comunidades.



Fábrica de Tijolos

Produto final - Tijolos

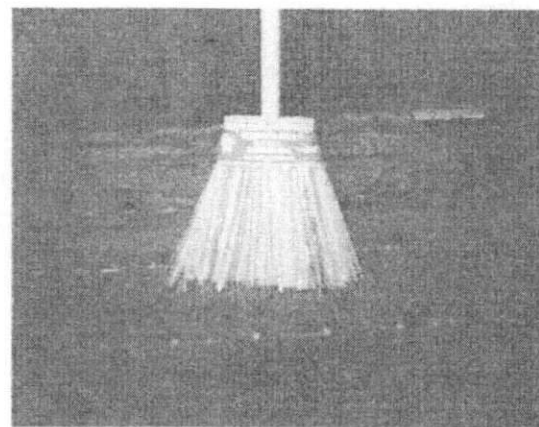
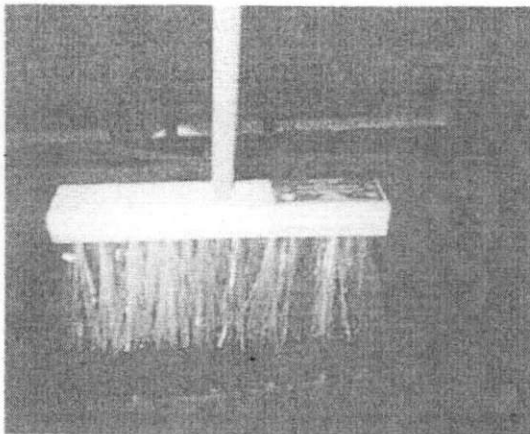


2.11.2 - Vassouras ecológicas 100% PET

Projeto que visa à fabricação de vassouras a partir de garrafas de refrigerante - PET (cerdas) e pallets de madeira (cepo) que são encaminhados a Central de Tratamento. Uma idéia simples e que possibilitou a reciclagem e o reaproveitamento de materiais que seriam destinados a células de aterro sanitário. A fabrica tem capacidade de produzir 300 dúzias de vassouras mensalmente.



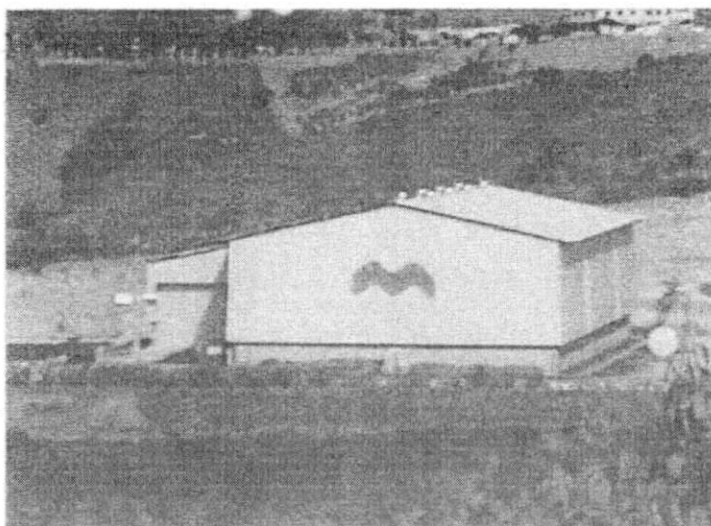
Fábrica de vassouras



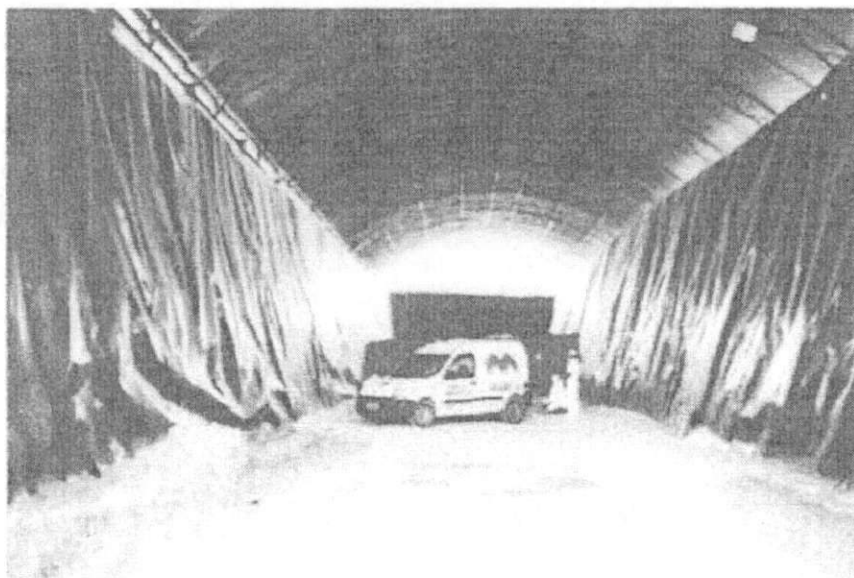
Produto Final

Vassoura tipo gari e doméstica

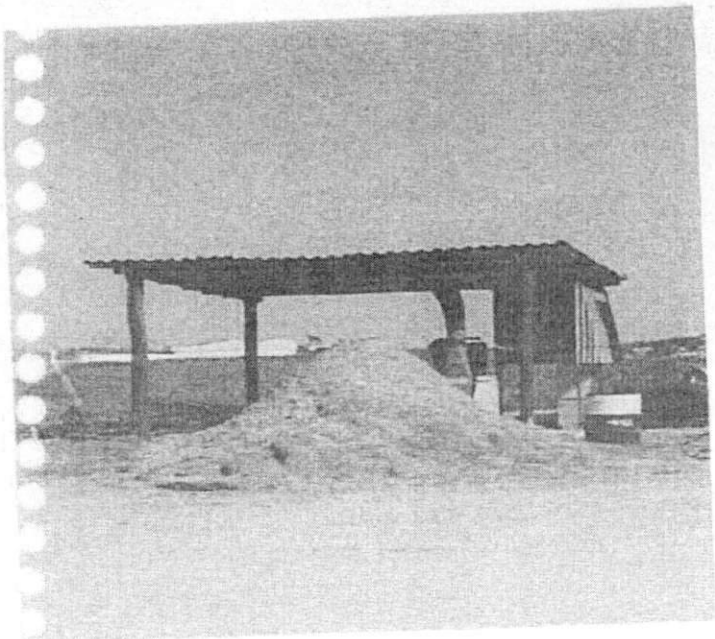
2.12 - Outros sistemas



Galpão de Estocagem Temporária de Resíduos Classe I



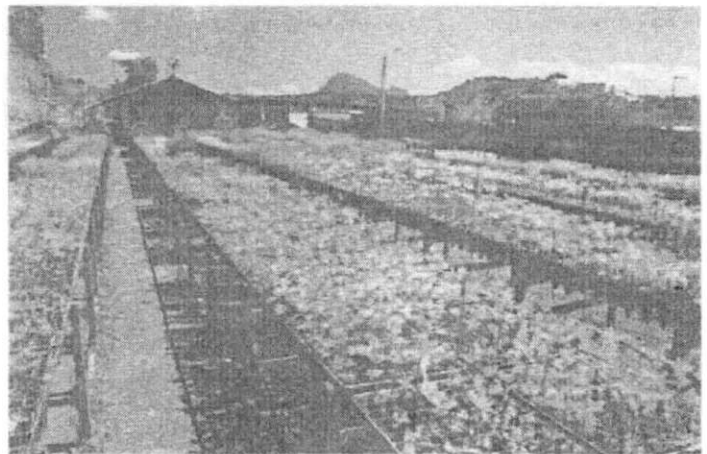
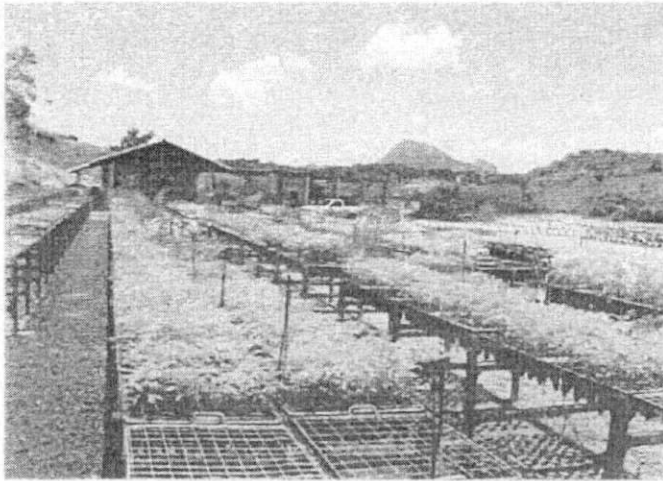
Célula de RSS



Triturador de galhos



Leiras de compostagem



Viveiro de mudas com capacidade de produzir 270.000 mudas/ano, em sua maioria nativas