



PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA NOVA SUBIDA DA SERRA – BR 040

VOLUME 3
Programas de Supervisão, Adequação e Controle das Obras

Revisão 01/2011



COMPANHIA DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA JUIZ DE FORA-RIO



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO



FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UFRRJ

Novembro
2011

FICHA TÉCNICA

COMPANHIA DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA JUIZ DE FORA-RIO

Pedro Antônio Jonsson

Diretor

Graciela Canton

Gerente de Gestão Ambiental

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Ricardo Motta Miranda

Reitor

Ana Maria Dantas

Vice Reitora

FAPUR

Eduardo Lima

Presidente

EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Coordenação

Prof. Dr. Rodrigo Medeiros

Biólogo; Doutor em Geografia

CRBIO 24.722/02

Cadastro Técnico Federal: 2031788

Prof. Dr. André Felipe Nunes de Freitas

Biólogo; Doutor em Ecologia

CRBIO 32809/02

Cadastro Técnico Federal: 1835512

Equipe Técnica

Alex Enrich Prast

Biólogo; Doutor em Ecologia

CRBio 32.394/02-D

Cadastro Técnico Federal: 3124778

Alexandre Lopes

Biólogo; Doutor em Ecologia

CRBio 60.624/02

Cadastro Técnico Federal: 550196

Excluído: ¶



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Alexis Rosa Nummer

Geólogo; Doutor em Geociências
CREA/RJ 84.1.01645-4

Ana Cristina Machado de Carvalho

Economista
CORECON 6827
Cadastro Técnico Federal: 58808

Bruno Henriques Coutinho

Biólogo; Mestre em Geografia

Bruno Cunha

Engenheiro Civil
CREA-RJ 2009122520
Cadastro Técnico Federal: 4167763

Carlo Pagani

Pedagogo
Cadastro Técnico Federal: 5297989

Fátima Barreto

Jornalista
17644 Mtb-DRT-RJ

Flavia Cristina da Costa Pinto

Engenheira Química
CREA-RJ 2008107069
Cadastro Técnico Federal: 2392047

Flavio Souza Brasil Nunes

Geógrafo
CREA/RJ 2009118897
Cadastro Técnico Federal: 329002

João Crisóstomo H. Oswaldo Cruz

Geógrafo
CREA/RJ 2010108071
Cadastro Técnico Federal: 1705027

Leonardo Esteves de Freitas

Biólogo; Mestre em Geografia
CRBio 29.991/02
Cadastro Técnico Federal: 4151740

Excluído: ¶
¶



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Luiz Francisco Pires Guimarães Maia

Meteorologista; Doutor em Geografia

CREA/RJ 871071127/D

Cadastro Técnico Federal: 201473

Marcia Panno

Biologia; Especialista em Gestão da Biodiversidade

CRBio: 0726302-D

Cadastro Técnico Federal: 22030

Maria Cristina Tenório

Arqueóloga; Doutora em Arqueologia

Orlando Ricardo Graeff

Engenheiro Agrônomo

CREA-RJ 51.769-D

Cadastro Técnico Federal: 224414

Patricia Moraes

Geóloga

CREA-RJ 2002107566

Cadastro Técnico Federal: 4260981

Rafaela Dias Antonini

Bióloga; Mestre em Biologia Animal

CRBio 32.785/02

Cadastro Técnico Federal: 251189

Ricardo Valcarcel

Engenheiro Florestal; Doutor em Engenharia

CREA RJ-35184/D

Cadastro Técnico Federal: 5295973

Victor N. Urzua

Geógrafo; Mestre em Planejamento Urbano e Regional

CREA 22006127743

Cadastro Técnico Federal: 711800

Wilhelm Dorle

Oceanógrafo

Cadastro Técnico Federal: 352670



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

SUMÁRIO

<u>4. PROGRAMAS DE SUPERVISÃO, ADEQUAÇÃO E CONTROLE DAS OBRAS.....</u>	<u>6</u>
<u>4.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS.....</u>	<u>6</u>
<u>4.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</u>	<u>35</u>
<u>4.3. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS.....</u>	<u>44</u>
<u>4.4. PROGRAMA DE SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA.....</u>	<u>56</u>
<u>4.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE EMERGÊNCIA.....</u>	<u>70</u>
<u>4.6. PROGRAMA DE PAISAGISMO (PPAI)</u>	<u>86</u>

Excluído: 4. PROGRAMAS DE SUPERVISÃO, ADEQUAÇÃO E CONTROLE DAS OBRAS . 6¶
4.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS . 6¶
4.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS . 35¶
4.3. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS . 44¶
4.4. PROGRAMA DE SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA . 56¶
4.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE EMERGÊNCIA . 70¶
4.6. PROGRAMA DE PAISAGISMO (PPAI) . 86¶

4. PROGRAMAS DE SUPERVISÃO, ADEQUAÇÃO E CONTROLE DAS OBRAS

Os *Programas de Supervisão, Adequação e Controle das Obras* apresentados neste volume referem-se aqueles relacionados ao controle dos principais aspectos da obra, visando sua execução dentro dos padrões de qualidade e segurança previstos pela legislação ambiental. Visa ainda estabelecer ações de adequação de áreas degradadas e outras áreas objeto de intervenção durante a obra que necessitam ser recuperadas e/ou adequadas ao diferentes tipos de finalidade (acostamento, jardins, gramados, aceiros).

As ações planejadas para esses Programas estão previstas para serem executadas durante as fases de pré-instalação e instalação do empreendimento sendo posteriormente, na fase de operação da rodovia, absorvidas pelos programas de controle já desenvolvidos pelo empreendedor para toda a rodovia.

4.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

4.1.1. Introdução

As atividades realizadas durante o período de construção da Nova Subida da Serra de Petrópolis, Rodovia BR-040, implicarão na geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, cujos procedimentos de monitoramento, controle e destinação final, que fazem parte da gestão dos pontos geradores de poluição, deverão ser geridos de maneira adequada, conforme as normas e exigências ambientais legais aplicáveis.

A elaboração do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRE), mais do que uma exigência dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, representa, também, a expressão da política ambiental do empreendedor, estabelecendo procedimentos que devem ser seguidos por todos os envolvidos nas atividades de construção.

O programa visa estabelecer procedimentos com a função de prevenir, controlar e reduzir os efeitos dos impactos negativos provocados pela geração de poluição no decorrer das atividades de implantação, estabelecendo princípios e diretrizes que devem ser seguidos por todos os envolvidos.

Para melhor organização e compreensão da metodologia a ser adotada, o PGRE será subdividido em dois Subprogramas, os quais tratarão especificamente cada um dos fatores que deverá ser gerido:

Subprograma I – Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

Subprograma II - Gerenciamento de Efluentes Líquidos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Em cada subprograma serão descritos os procedimentos que deverão ser adotados pelo empreendedor e suas contratadas, e os mecanismos de acompanhamento que possibilitem a avaliação da eficácia dos mesmos.

Para o perfeito atendimento das propostas dos subprogramas, as diretrizes e critérios ambientais estipulados deverão ser rigorosamente seguidos por todas as empresas responsáveis pela construção do empreendimento, sendo as mesmas obrigadas por força de instrumentos contratuais e fiscalização por parte do empreendedor a executar, conforme orientado, as ações estipuladas nos subprogramas. É importante considerar que este documento deve ser entendido como elemento norteador e normativo, devendo ser seguido por cada um dos contratados e supervisionado pelo empreendedor.

4.1.2. Objetivos

O PGRE tem como objetivo geral a manutenção da qualidade ambiental do empreendimento no que se refere à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, principalmente por meio do controle e minimização das fontes de poluição identificadas e do adequado gerenciamento das mesmas durante as atividades de construção.

A seguir serão apresentados os objetivos específicos dos subprogramas componentes do PGRE.

O **Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos** tem como objetivo principal garantir o cumprimento da legislação brasileira no que se refere ao gerenciamento de resíduos sólidos durante as atividades de construção, tendo como objetivos específicos:

- Gerenciar os resíduos gerados, incluindo sua identificação, classificação, quantificação, determinação e cumprimento de rotinas claras para coleta, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação final;
- Segregar todos os resíduos gerados nas atividades;
- Estabelecer conformidades com os requisitos legais brasileiros, quanto à classificação e o gerenciamento dos resíduos;
- Reaproveitar e/ou reciclar todos os resíduos passíveis de reciclagem (papel, plástico, vidro, latas, madeira e sucata metálica);
- Gerar informações necessárias à periódica avaliação das ações deste programa.

Já o **Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos** tem como objetivo principal garantir o cumprimento da legislação brasileira no que se refere à coleta, tratamento e descarte final dos efluentes gerados durante fase de obras. Os objetivos específicos deste subprograma são:

- Definir os procedimentos quanto à geração dos efluentes líquidos em conformidade com os padrões existentes no descarte de efluentes;
- Gerar informações necessárias à periódica avaliação do programa.

4.1.3. Metas e Indicadores

Com base nos objetivos, a seguir serão apresentadas as metas relacionadas a cada subprograma.

Para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados durante as atividades de construção, devem ser perseguidas as seguintes metas:

- Segregação de 100% dos resíduos gerados;
- Classificação correta, segundo a NBR-10.004, de 100% dos resíduos gerados;
- Rastreamento de 100% dos resíduos, desde a sua geração até a sua destinação final;
- Destinação de 100% dos resíduos gerados, priorizando o reaproveitamento de material caso seja possível, segundo suas classificações em relação à Norma Técnica NBR-10.004;
- Elaboração periódica de relatório com informações sobre o andamento do programa.

Para o gerenciamento dos efluentes líquidos gerados durante as atividades de construção, devem ser alcançadas as seguintes metas:

- Conformidade com os padrões de tratamento/ controle e descarte de efluentes líquidos gerados;
- Elaboração periódica de relatório com informações sobre o andamento do programa.

Para aferição do desempenho das ações propostas no programa e avaliação das metas serão considerados os seguintes indicadores para cada subprograma:

Os indicadores para avaliação das ações propostas no gerenciamento dos resíduos sólidos são:

- Percentual de resíduos segregados;
- Percentual de resíduos classificados corretamente, segundo definido pela Norma NBR 10.004;
- Percentual de resíduos rastreados, desde sua geração até a sua disposição final;
- Percentual de resíduos destinados adequadamente, segundo sua classificação definida pela Norma NBR 10.004;
- Relatório de acompanhamento do PGRE.

Os indicadores para avaliação das ações propostas no gerenciamento dos efluentes são:

- Percentual de dias de ocorrência de funcionamento inadequado das estações de tratamento de esgoto;
- Relatório de acompanhamento do PGRE.

4.1.4. Metodologia

Para atendimento aos objetivos apresentados anteriormente, e para melhor organização e compreensão, a seguir será apresentada a metodologia específica aos subprogramas componentes do PGRE.

Metodologia para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Para o gerenciamento de resíduos durante a fase de construção do empreendimento, deverão ser desenvolvidos procedimentos que determinem as formas de identificação, classificação, segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação final de cada resíduo.

Cada categoria de resíduo será coletada, segregada e armazenada em recipientes individuais, devidamente identificados e cobertos. Espera-se que, durante a fase de construção do empreendimento, sejam gerados resíduos de todas as classes.

Seguindo as orientações descritas no PGRE, e visando o atendimento às normas, requisitos e legislações vigentes para a política de gerenciamento de resíduos, os seguintes procedimentos deverão ser adotados:

- Planejamento

O gerenciamento dos resíduos deve ser realizado com base em quatro princípios:

- Redução da geração;
- Segregação;
- Reutilização e reciclagem, e;
- Transporte e destinação final apropriada.

Para isso deverá ser realizado um levantamento prévio para geração de estimativa do volume de cada tipo de resíduo, definir a localização dos pontos de acondicionamento inicial dos resíduos em relação ao arranjo físico do canteiro de obras, disponibilizar materiais e equipamentos de transporte e avaliar os pontos de acondicionamento inicial e pontos de coleta em relação aos resíduos predominantes em cada instalação componente do canteiro. Além disso, deverá ser elaborado um sistema de sinalização que indique, no canteiro de obras e frentes de serviço, a localização dos pontos de coleta e depósito de resíduos. Em cada setor deverá ser definido um responsável que irá realizar a comunicação da necessidade da retirada dos resíduos dos locais de acondicionamento inicial sempre que estes estiverem cheios e prontos para a transferência para o ponto de armazenamento interno.

- Treinamento dos Trabalhadores

Para efetiva segregação dos resíduos gerados na obra, o comprometimento dos trabalhadores é fundamental. Para isso, devem ser realizados treinamentos onde se dê ênfase ao adequado manejo dos resíduos, visando, principalmente, sua completa triagem. Também deve-se desenvolver procedimentos e controles administrativos, com treinamento dos responsáveis pelo controle da documentação relativa ao registro da destinação dos resíduos.

- Classificação dos Resíduos

Os resíduos deverão ser gerenciados conforme sua classificação, de acordo com as Resoluções CONAMA n°307/02 e com a Resolução CONAMA n°348/04 (que alterou o Art. 3º. do Item IV da Resolução CONAMA 307/02, incluindo o Amianto como resíduo perigoso oriundo do processo de construção), que classificam os resíduos da construção civil, e com a Norma NBR 10004/2004, da ABNT, que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Em relação à disposição deverá ser seguido o padrão de cores para os recipientes coletores, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA n° 275/2001.

Segundo as Resoluções CONAMA n° 307/02 e Resolução CONAMA n° 348/04, os resíduos da construção civil devem ser classificados da seguinte forma:

- Classe A – São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - ↳ Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - ↳ Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc), argamassa e concreto;
 - ↳ Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc) produzidas nos canteiros de obras.

- Classe B – São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

- Classe C – São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

- Classe D – São os resíduos perigosos provenientes do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, assim como telhas e demais objetos, além de materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

No que se refere aos seus potenciais riscos ambientais, para que os resíduos sólidos possam ter manuseio e destinação adequados, devem obedecer à norma NBR 10.004/2004, que classifica

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, conforme abaixo:

- Classe I – resíduos perigosos: apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, quando manuseados ou destinados de forma incorreta; como lâmpadas fluorescentes e óleos usados, ou apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- Classe IIA – resíduos não-inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I ou IIB. Os Resíduos Classe IIA podem ter propriedades próprias, como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Como exemplo desses materiais, cita-se madeira, papel, papelão e restos de preparação de alimentos (resíduos orgânicos). Em especial os orgânicos, oriundos de sobras de preparação de alimentos a serem gerados nas frentes de obras e canteiros, deverão ter um tratamento especial, como se verá nas etapas a seguir apresentadas.
- Classe IIB - resíduos inertes: quando amostrados e submetidos a um contato com água destilada, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Como exemplo desses materiais, pode-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas, que não são decompostos prontamente.

Dentre os Resíduos Classe I, há instruções especiais quanto ao tratamento dos que se originam em serviços de saúde, com destaque para resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004, e para a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.

A RDC da ANVISA estabelece um Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde, abrangendo, dentre outras atividades, as de trabalhos de campo e as unidades móveis de atendimento à saúde. Trata-se do gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), incluindo as fases de Manejo (segregação e acondicionamento), Identificação, Transporte Interno, Armazenamento Temporário, Tratamento, Armazenamento Externo, Coleta e Transporte Externo e Disposição Final.

Todo gerador é obrigado a elaborar e aplicar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Esse Plano é também uma exigência de Resolução CONAMA nº 358/2005, que apresenta procedimentos similares e coerentes com os da RDC nº ANVISA 306/2004. Neste sentido, o empreendedor deve elaborar o PGRE, o qual deve apontar e descrever as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Os Resíduos de Serviço de Saúde classificam-se, conforme o apêndice I da Resolução RDC nº 306/2004, em cinco grupos, sendo estes sinteticamente apresentados em:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, podem apresentar risco de infecção. Subdividem-se nos grupos A1, A2, A3, A4 e A5, conforme as características dos resíduos (ex: culturas e estoques de microorganismos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, kits de linhas arteriais etc);
- Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (saneantes, desinfetantes, reagentes de laboratórios etc);
- Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do Conselho Nacional de Energia Nuclear – CNEN, para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista (rejeitos radioativos ou contaminados por radionuclídeos etc);
- Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares (papel de uso sanitário, resto alimentar de pacientes, absorventes higiênicos, resíduos de gesso etc);
- Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

- Segregação e Acondicionamento dos Resíduos

A segregação e o acondicionamento dos resíduos são baseados nas características físico-químicas e microbiológicas e nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitando a classificação de cada resíduo para que, uma vez acondicionados, sejam claramente identificados.

A segregação deve ser realizada preferencialmente pelo gerador na origem, sendo distribuídos recipientes coloridos nas frentes de obra para cada resíduo de acordo com as respectivas classes. Para isso o gerador deve garantir o armazenamento adequado dos resíduos desde a geração até a etapa de transporte. Deve ser assegurado que as baias de acondicionamento temporário sejam verificadas constantemente, a fim de não haver mistura de resíduos.

O sistema padrão de cores a ser adotado é o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 275/2001, apresentado no quadro 4.1.1.

Quadro 4.1.1. Padrão de cores de coletores por tipo de resíduo gerado.

COR DO COLETOR	TIPO DE RESÍDUO
AZUL	Papel/papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos Perigosos (contaminados com óleos ou químicos, pilhas, lâmpadas fluorescentes, tintas e vernizes etc)
BRANCO	Resíduos Ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	Resíduos Radioativos
MARRON	Resíduos Orgânicos
CINZA	Resíduo geral, não-reciclável ou misturado ou contaminado não passível de separação

O empreendedor e suas contratadas deverão promover a correta segregação e acondicionamento dos resíduos gerados durante as atividades de construção, treinando e incentivando a força de trabalho para tal. Nesse contexto, a implementação da segregação e de estruturas de acondicionamento contará com vistorias ambientais, treinamentos regulares e intensivos, fixação de cartazes elucidativos, orientação e supervisão contínua, realizados por pessoas responsáveis, capacitadas e, principalmente, com a participação dos trabalhadores envolvidos.

Os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos deverão fazer, durante todo o período das obras, duas ou mais rondas semanais para verificar a eficiência na segregação em cada caixa coletora, e informar os resultados à administração e gerência locais das obras.

O sistema de acondicionamento de resíduos será possível por meio da utilização sistemática de bombonas, tambores, sacos plásticos, *big-bags* (grandes sacos de ráfia), baias e caçambas estacionárias, com seus devidos sistemas de fechamento. Todos os equipamentos para coleta deverão ser identificados conforme padrão de cores e distribuídas de forma a cobrir toda a área das obras, de acordo com os tipos de resíduos gerados em cada setor componente da obra. Este procedimento visa propiciar a segregação na origem. Nas figuras 4.1.1. a 4.1.4., estão apresentados alguns exemplos de dispositivos para acondicionamento de resíduos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS



Figura 4.1.1. Bags: Recipiente com dimensões aproximadas de 0,90 x 0,90 x 1,20 metros, sem válvula de escape (fechado em sua parte inferior), dotado de fita para fechamento, com quatro alças que permitam sua colocação em suporte para mantê-lo completamente aberto enquanto não estiver cheio.



Figura 4.1.2. Baias: Recipiente confeccionado em chapas ou placas, em madeira ou tela, nas dimensões convenientes ao armazenamento de cada tipo de resíduo. Em alguns casos a baia é formada apenas por placas laterais delimitadoras e em outros casos há a necessidade de se criar um recipiente estilo “caixa”, sem tampa.



Figura 4.1.3. Sacos de rafia: Dimensões 0,90 x 0,60 cm. Normalmente são reutilizados os “sacos de farinha” confeccionados em rafia sintética. Os sacos de rafia deverão ser compatíveis com as dimensões das bombonas, de forma a possibilitar o encaixe no diâmetro superior.



Figura 4.1.4. Etiquetas adesivas: Tamanho A4-ABNT com cores e tonalidade de acordo com o padrão utilizado para a identificação de resíduos em coleta seletiva.

Todos os recipientes deverão ter tampa para reduzir as chances de proliferação de doenças transmitidas por vetores, evitar a infiltração das águas pluviais, minimizar o volume de chorume e garantir as características do resíduo desde a geração até a destinação final. Isso é extremamente importante, por exemplo, para a reciclagem de resíduos, que quando molhados ou contaminados, deixam de ser recicláveis.

Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) devem sofrer uma atenção especial quanto a sua segregação e acondicionamento. A segregação deve consistir na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. O acondicionamento dos RSS consiste no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado na NBR 9191/2000 da ABNT, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Os sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento. Já os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante.

Além do acondicionamento, os RSS devem ser identificados de forma a permitir o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS. A identificação deve estar aposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos.

- Limpeza – Aspectos Gerais

As tarefas de limpeza da obra deverão ser estabelecidas no momento da geração dos resíduos, sistematizando a realização simultânea da coleta e triagem e a varrição dos ambientes. A limpeza preferencialmente deverá ser executada pelo próprio operário que gera o resíduo. Nessa logística haverá a necessidade de dispor com agilidade os resíduos nos locais indicados para acondicionamento inicial, evitando comprometimento da limpeza e da organização da obra, decorrentes da dispersão dos resíduos. Quanto maior for a frequência e menor a área-objeto da limpeza, melhor será o resultado final, com redução do desperdício de materiais e ferramentas de trabalho, melhoria da segurança na obra e aumento da produtividade dos operários.

- Fluxo dos Resíduos na Obra

Para otimização da gestão de resíduos deverão ser estabelecidas condições específicas para acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final de cada resíduo identificado e coletado.

Acondicionamento Inicial: Deverão ser estabelecidos pontos o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispendo-os de forma compatível com o volume de geração de cada setor e apresentando a boa organização dos espaços dos mesmos. Em alguns casos específicos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final. No quadro 4.1.2 estão e caracterizados os sistemas de acondicionamento para os diferentes tipos de resíduos gerados.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Quadro 4.1.2. Acondicionamento Inicial.

TIPOS DE RESÍDUOS	ACONDICIONAMENTO INICIAL
Blocos de concreto, argamassa, concreto e outros assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos pontos de geração, para encaminhamento do acondicionamento final.
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (penas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças) para acondicionamento final.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas por saco de ráfia ou utilizar fardos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritórios e administração).	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: <i>bags</i> ou fardos.
Metal (ferro, ferragens, aço, fiação revestida, arame etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia ou em fardos (pequenos volumes) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças) para acondicionamento final.
Serragem	Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração.
Solos	Eventualmente em pilhas, e preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção do local de origem).
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pinceis, óleo lubrificante usado, baterias, lâmpadas, trapos e estopas contaminadas etc.	Manuseio com cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para local de acondicionamento final.
Restos de uniforme, botas e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos <i>bags</i> para outros resíduos.
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitário e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.
Resíduos	Acondicionar em dispositivos, conforme, normas específicas.

Fonte: Gestão Ambiental de Resíduos de Construção Civil – Experiência do SindusCon –SP

- Transporte Interno

Para otimização da logística da gestão de resíduos, a movimentação dos mesmos será realizada utilizando os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal para pequenos volumes (carrinhos, giricas, transporte manual), enquanto os grandes volumes são transportados com auxílio caminhão; já o transporte vertical deve ser realizado com o auxílio de caminhão poliguindaste ou grua. No planejamento inicial da implantação do canteiro, será dada atenção específica a movimentação dos resíduos para minimizar as possibilidades de formação de “gargalos” na movimentação dos veículos na obra. O quadro 4.1.3 apresenta os principais tipos de transporte interno.

Quadro 4.1.3. Transporte Interno:

TIPOS DE RESÍDUOS	TRANSPORTE INTERNO
Bloco de concreto, argamassas, concreto e outros assemelhados.	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal de pequenos volumes e caminhão basculante para condução de grandes volumes, grua ou escovadeira para transporte vertical.
Madeira	Grandes volumes: transporte horizontal com auxílio de caminhão e vertical utilizando grua. Pequenos volumes: deslocamento horizontal transporte manual (em fardos) ou com auxílio de giricas ou carrinho de mão.
Plástico, papelão, papéis, metal, serragem, etc.	Transporte dos resíduos contidos em sacos, bags ou em fardos com auxílio de caminhão poliguindaste ou grua quando necessário.
Solos	Equipamentos disponíveis para escavação e transporte (pá-carregadeira, <i>bobcat</i> etc) e no caso de pequenos volumes, carrinhos e giricas.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Fonte: Gestão Ambiental de Resíduos de Construção Civil – Experiência do SindusCon –SP

- Acondicionamento Interno Final

O empreendedor deverá planejar o acondicionamento interno final na obra, levando em consideração a definição do tamanho, quantidade, localização e os tipos de dispositivos a serem utilizados para cada tipo de resíduo gerado, preocupando-se com os seguintes aspectos: volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos, segurança para os usuários e preservação da quantidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação. As soluções para o acondicionamento final poderão variar, mas para que haja êxito na gestão dos resíduos, deverão ser respeitados os fatores que estão sintetizados no quadro 4.1.4.

Quadro 4.1.4. Acondicionamento Interno Final

TIPOS DE RESÍDUOS	ACONDICIONAMENTO FINAL
Bloco de concreto, argamassas, concreto e outros assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plástico (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc)	Em <i>bags</i> sinalizados.
Papelão (sacos e caixas de embalagens de insumos utilizados durante a obra) e papeis (escritórios).	Em <i>bags</i> sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local provido de cobertura.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc)	Em baias sinalizadas.
Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo resíduos.
Solos	Bota- fora.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pinceis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante as tarefas manuseiam esses resíduos.
Óleos e resíduos oleosos	Baia com sistema de calha coletora de óleo caso aja derramamentos e tambores de metal para armazenagem dos resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em <i>bags</i> .
Restos de alimentos e suas embalagens, copos descartáveis usados e papeis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas.

Fonte: Gestão Ambiental de Resíduos de Construção Civil – Experiência do SindusCon –SP

- Incentivo a Reutilização e Reciclagem de Materiais

O empreendedor deve dar atenção especial a possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção e destinação. Através da correta gestão de resíduos sólidos e do seu correto manejo no canteiro de obras, é possível a identificação de materiais reutilizáveis, que gerarão economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Destinação dos Resíduos

Para otimização e regularização do processo de destinação final dos resíduos sólidos gerados na execução das obras, o empreendedor deverá combinar compromisso ambiental, melhor viabilidade econômica e obediência à legislação pertinente, controlando e rastreando os resíduos descartados de forma a garantir a destinação apropriada para cada tipo de resíduo gerado. O quadro 4.1.5. apresenta as possíveis alternativas para a destinação final apropriada a cada tipo de resíduo gerado na obra.

Quadro 4.1.5. Tipos de Destinação Final Adequadas.

TIPOS DE RESÍDUOS	CUIDADOS REQUERIDOS	DESTINAÇÃO
Blocos de concreto, argamassas, restos de concreto e outros tipos de assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de transbordo e triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil licenciados pelos órgãos competentes, vela observar que tais resíduos podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeiraria, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou uso como combustível em fornos e caldeiras.
Plástico (embalagens, aparas de tubulações etc)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza das embalagens.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papeis (escritório)	Proteger das intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame etc)	Proteger das intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia ou outros usos).
Solos	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir a destinação.	Desde que não sejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento, bota-foras ou em aterros de resíduos da construção civil, todos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
Lixo orgânico comum.	Ensacar e proteger de intempéries.	Destinar a aterro sanitário licenciado.
Matérias, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos, lâmpadas, baterias, pneus, óleo etc	Maximizar a utilização para a redução dos resíduos descartados.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos e ou empresas que reciclem ou utilizem tais materiais.
Resíduos de ambulatório	Acondicionamento inicial conforme recomendado em normas.	Encaminhar para destinação junto a secretaria de vigilância sanitária do município, aterro licenciado ou incineração.

Fonte: Gestão Ambiental de Resíduos de Construção Civil – Experiência do SindusCon –SP

- Formalização, Controle e Legalização dos Procedimentos

Para o efetivo controle e legalização das atividades componentes da gestão de resíduos sólidos gerados durante a fase de construção do empreendimento, devem ser cumpridos uma série de procedimentos:

1. O primeiro procedimento a ser atendido está relacionado à formalização da destinação dos resíduos, sendo realizado por meio da identificação e do cadastramento prévio ao início das atividades dos destinatários. Estas são algumas informações relevantes que devem fazer parte deste cadastro:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Data do cadastramento;
- Razão Social do Destinatário;
- CNPJ;
- Nome do Responsável pela Empresa;
- Telefone;
- Endereço da destinação;
- Atividade principal do destinatário;
- Resíduos que serão destinados;
- Descrição do processo a ser aplicado aos resíduos.

A figura 4.1.5 apresenta um exemplo de modelo de ficha cadastral para melhor organização das informações relativas aos destinatários de resíduos:

CADASTRO DOS DESTINATÁRIOS DE RESÍDUOS	
INFORMAÇÕES DO GERADOR	
RAZÃO SOCIAL:	
OBRA:	
ENDEREÇO:	
RESÍDUOS PASSÍVEIS DE DESTINAÇÃO	
<input type="checkbox"/>	ALVENARIA E CONCRETO
<input type="checkbox"/>	CESSO
<input type="checkbox"/>	MADEIRA
<input type="checkbox"/>	PAPEL
<input type="checkbox"/>	METAL
<input type="checkbox"/>	PLÁSTICO
<input type="checkbox"/>	SOLO
<input type="checkbox"/>	OUTROS (DESCREVER)
INFORMAÇÕES DO DESTINATÁRIO	
DATA DO CADASTRAMENTO:	
RAZÃO SOCIAL:	
CNPJ:	
ENDEREÇO DA DESTINAÇÃO:	
NOME DO RESPONSÁVEL:	
TEL.:	
ATIVIDADE PRINCIPAL DO DESTINATÁRIO:	
DESCRIÇÃO DO PROCESSO A SER APLICADO AO(S) RESÍDUO(S):	
OUTRAS INFORMAÇÕES:	

Figura 4.1.5. Modelo de ficha cadastral para sumarização das informações de cadastro do destinatário de resíduos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

2. Uma vez realizado o procedimento de cadastramento do destinatário junto ao empreendedor, cada atividade de coleta executada no canteiro de obras deverá implicar na emissão do documento Manifesto de Resíduos, que registrará a destinação dos resíduos coletados. A execução do Manifesto de Resíduos é uma orientação dos órgãos ambientais, sendo o mesmo utilizado para gerar o Inventário de Resíduos e controlar os volumes e destinação de cada tipo de resíduo retirado da obra. No Manifesto de Resíduo ou CTR (Controle de Transporte de Resíduos) deverá constar, necessariamente, as seguintes informações:
- Dados do gerador (Razão social/ nome, CNPJ/ CPF, endereço para retirada e identificação da obra);
 - Resíduos destinados, com volume ou peso e unidades correspondentes;
 - Dados do transportador (Razão social/ nome, CNPJ/ CPF, inscrição municipal, tipo de veículo e placa);
 - Termo de responsabilidade para devolução dos recipientes de acondicionamento inicial dos resíduos na obra da obra (*bags*, caçambas, cestos etc): quantidade, nome e assinatura do responsável;
 - Dados do destinatário (Razão social/ nome, CNPJ/ CPF, endereço da destinação);
 - Assinaturas e carimbos (gerador, transportador e destinatário).

Na figura 4.1.6 é exemplificado um modelo de formulário que atende às NBR 15112:2004 e 15114:2004 e que deve ser emitido em três vias (a primeira via é entregue para o gerador, a segunda para o transportador e a terceira para o destinatário). Ao efetuar a remoção dos resíduos, as três vias deverão ser apresentadas ao destinatário para coleta de assinaturas e carimbos. A primeira via deve ser devolvida à obra, a segunda via fica com o transportador e a terceira via é retida pelo destinatário. É recomendável que o pagamento ao transportador seja feito só depois da apresentação da primeira via devidamente assinada e carimbada pelo destinatário.

3. A partir da coleta e análise dos dados gerados com o procedimento de Manifesto de Resíduos, será realizado o Inventário de Resíduos, o qual será incorporado ao relatório final do PGRE, vislumbrando todas as informações sobre a tipologia com as devidas porcentagens dos resíduos gerados durante a construção, além de medir o índice de destinação e transporte corretos dos resíduos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

CTR - CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS		
Informações do Gerador		
Nome ou Razão Social _____		CPF ou CNPJ _____
Endereço da retirada _____		Obra _____
		Data _____
1ª Via - Gerador 2ª Via - Transportador 3ª Via - Destinatário		
Tipo de Resíduo	Peso ou Volume	Unidade
ALVENARIA, ARGAMASSAS E CONCRETO		
GESSO		
MADERA		
PAPEL		
METAL		
PLÁSTICO		
SOLO		
MATERIAL ASFÁLTICO		
VOLUMOSOS (INCLUINDO PCDA)		
Outros (especificar)		
TERMO DE RESPONSABILIDADE - RETIRADA DOS BAGS		
Assumo a responsabilidade pela devolução dos _____ (quantidade retirada) bags ora retirados da obra, comprometendo-me a ressarcir o prejuízo decorrente da sua não devolução.		
Nome por extenso e/ou carimbo do responsável pela retirada e devolução _____		Assinatura _____
Informações do Transportador		
Nome (PF) ou Razão Social (PJ) _____		
CNPJ / CPF _____		Inscr. Municipal _____
Tipo de veículo _____		Placa _____
Informações do Destinatário		
Nome ou Razão Social _____		CPF ou CNPJ _____
Endereço da destinação _____		
Assinaturas / Carimbos		
_____	_____	_____
Gerador	Transportador	Destinatário

Figura 4.1.6. Formulário de atendimento às normas NBR 15112:2004 e 15114:2004 quanto ao transporte de resíduos.

- Dispositivos para Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos

O dispositivo a ser empregado será denominado *chek-list*, uma ferramenta fundamental para avaliação do desempenho da obra em relação à gestão dos resíduos. Nele serão organizados três blocos de informações para a descrição das características dos canteiros de obras.

A avaliação deve ser feita através da designação de pontos para cada aspecto analisado (níveis da pontuação: Péssimo = 1,0 a 2,9; Fraco = 3,0 a 4,9; Regular = 5,0 a 8,9 e Ótimo = 9,0 a 10).

A seguir serão exemplificados quadros que poderão ser adotados para o desenvolvimento da avaliação na gestão de resíduos sólidos do canteiro de obras. Serão utilizados três quadros para a aplicação do processo de *chek-list*:

1. A figura 4.1.7 apresenta um exemplo de ficha para avaliação do gerenciamento dos resíduos nas diversas instalações componentes do canteiro de obras, que deverão ser avaliadas a partir dos fatores de ponderação, associando cada instalação inspecionada às notas de limpeza e segregação de resíduos. A direita das notas atribuídas estão apresentadas as quantidades de dispositivos de coleta que estão dispostos em cada

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

instalação. Na parte inferior deste são apresentadas médias ponderadas de limpeza e segregação na fonte de geração.

Figura 4.1.7. Modelo de ficha de avaliação de gerenciamento de resíduos nas instalações do empreendimento.

2. Na figura 4.1.8 é apresentado um exemplo de tabulação dos problemas mais frequentes que ocorrem em relação à limpeza e à segregação dos resíduos, devendo ser assinalados aqueles observados nos respectivos espaços avaliados. A primeira coluna destina-se aos registros numéricos fotográficos e a última, às observações gerais em relação aos itens avaliados.

Figura 4.1.8. Modelo de ficha de tabulação de problemas frequentes utilizada para otimizar o gerenciamento de resíduos nas instalações do empreendimento.

3. A figura 4.1.9., apresenta um exemplo de avaliação do acondicionamento final dos resíduos com respectivos fatores de ponderação utilizados, feito a partir das notas

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

parciais atribuídas. Há colunas específicas para a identificação dos resíduos acondicionados em *bags*, baias ou caçambas e também registro de problemas mais comuns observados na utilização dos dispositivos de acondicionamento final no interior do canteiro de obras.

Figura 4.1.9. Modelo de ficha de avaliação do acondicionamento final de resíduos nas instalações do empreendimento.

4. Para sintetização das informações e efetivo controle da gestão de resíduos sólidos o empreendedor deverá compor um relatório de controle de resíduos, na figura 4.1.10 é apresentado um exemplo. Esse controle deve expressar os resultados obtidos através do *check-list*, dando ênfase ao registro da destinação compromissada dos resíduos. Para execução desse relatório o empreendedor deverá considerar, em intervalo de tempo de um mês, as destinações adotadas, as quantidades de resíduos gerados, os custos ou as remunerações atuais e anteriores para efeito de comparação e nota da avaliação.

Figura 4.1.10. Modelo de planilha de sintetização de informações e controle da gestão de resíduos do empreendimento.

Metodologia para o Gerenciamento dos Efluentes Líquidos

Durante a fase de implantação do empreendimento haverá geração de efluentes, sendo os efluentes gerados basicamente: esgoto sanitário, líquidos oleosos, águas pluviais e efluentes industriais. Serão de responsabilidade do empreendedor e suas contratadas o tratamento, controle e monitoramento dos efluentes gerados durante todas as atividades de construção do empreendimento.

Para tal, o projeto executivo do empreendimento já projetou e dimensionou a instalação dos equipamentos responsáveis pela coleta, separação, destinação e tratamento dos efluentes a serem gerados durante as obras, que são apresentados da figuras 4.1.11 e 4.1.12.

Os procedimentos para o gerenciamento de efluentes líquidos deverão seguir as orientações apresentadas na Resolução CONAMA n° 430/2011, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e seu enquadramento, bem como, estabelece as condições e padrões de qualidade para o lançamento de efluentes e, além disso, deverão ser seguidos os padrões estabelecidos para o processo de aquisição de outorga. Vale ressaltar que, a partir de análises das recomendações observadas nas normas técnicas pertinentes, e com base nas estimativas das cargas componentes dos efluentes que deverão ser gerados, foram definidos os tratamentos e o monitoramento para estabelecimento dos padrões de qualidade do efluente a ser lançado, durante a fase de construção do empreendimento.

A seguir serão apresentados os procedimentos específicos, os quais cada tipo de efluente gerado deverá ser submetido:

- Efluentes Sanitários

Tanto nos canteiros de obras quanto nas frentes de serviço, os efluentes sanitários que serão originados no refeitório, vestiários e banheiros deverão ser direcionados para o sistema de tratamento composto por caixa de gordura, fossa séptica e filtro anaeróbico de fluxo ascendente, denominado como tratamento biológico do tipo anaeróbio, o qual será instalado no canteiro, salvo os originados nos banheiros químicos das frentes de serviço, que serão recolhidos pelos seus fornecedores.

Os efluentes dos refeitórios deverão passar por tratamento prévio, por intermédio de caixas de gordura, antes de serem encaminhados ao sistema de tratamento juntamente com os efluentes sanitários. Atenção especial deve ser dada à disposição adequada dos efluentes tratados, observando-se a necessidade de obtenção de outorga autorizando o lançamento dos mesmos.

O tanque séptico deverá atender as recomendações da Norma NBR 7.229/93, da ABNT, que dispõe sobre seus projetos, construção e operação. Da mesma forma, será aplicada a Norma NBR-13.969, também da ABNT, que cuida das Unidades de Tratamento e disposição final dos efluentes líquidos de tanques sépticos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

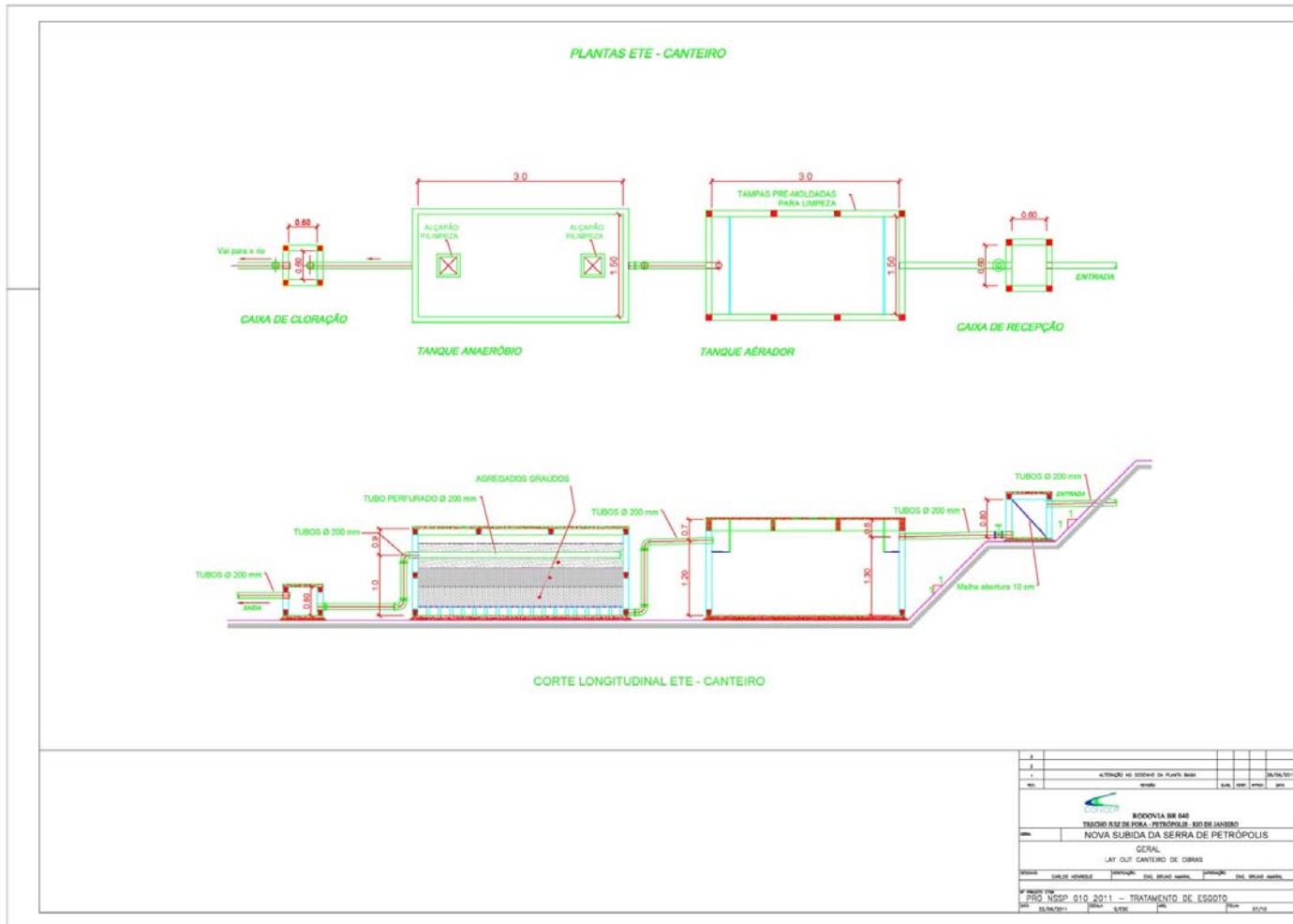


Figura 4.1.11. Layout sistema de tratamento de efluentes

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

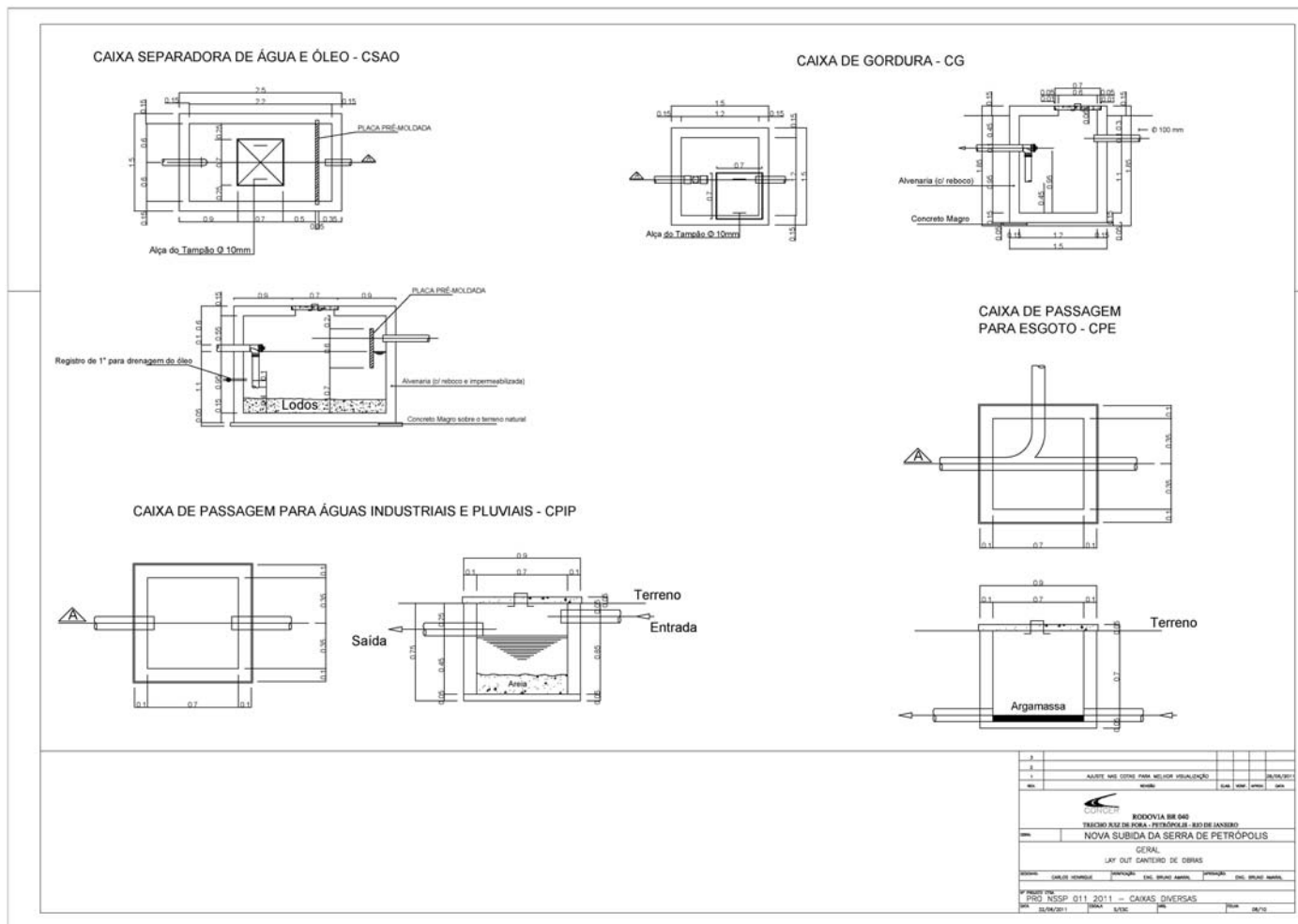


Figura 4.1.12. Layout sistema de caixas separadoras de efluentes

- Efluentes Oleosos

Os efluentes líquidos oleosos deverão passar por uma caixa separadora de água e óleo. As áreas de abastecimento de combustíveis, oficinas e manutenção dos veículos e equipamentos serão cobertas e pavimentadas com piso impermeável, com canaletas de drenagem superficial direcionadas à caixa separadora. Terão, ainda, bacias de contenção localizadas abaixo das conexões das mangueiras de combustível, óleo ou graxas.

As águas de drenagem, provenientes de todos os locais passíveis de contaminação com óleo, deverão ser encaminhadas a um sistema de separação água-óleo, seguido de destinação apropriada do óleo. Para isso deverão ser instaladas caixas separadoras de água e óleo, em pontos estratégicos das redes de drenagem, de forma a recolher e separar as águas de lavagem de máquinas, equipamentos e veículos.

A água efluente dos tanques separadores e das bacias de contenção, estando de acordo com os limites legais, pode ser lançada a um curso de água próximo; em caso negativo, será reprocessada ou adequadamente tratada.

Deve ser feito o monitoramento da qualidade dos efluentes provenientes das bacias de contenções.

- Drenagem de Águas Pluviais

Em toda a área do canteiro de obras, vias de acesso, assim com nos sítios das obras propriamente dita, deverá ser implantado sistema de drenagem provisório, composto por: sistema de canaletas, coletores e bueiros. Tal sistema deverá garantir o fluxo contínuo no escoamento das águas pluviais, evitando pontos de alagamento.

Deverão ser instalados também dispositivos para redução de velocidade do fluxo e retenção de sedimentos no ponto de descarte, de forma a evitar pontos de erosão e assoreamento do corpo receptor.

- Efluentes Industriais

Estes efluentes aqui tratados são os efluentes oriundos do processo de perfuração para abertura do túnel e da produção de concreto (efluentes de lavagem de betoneiras e de equipamentos utilizados em contato com cimento). Estes efluentes devem receber os seguintes cuidados:

- Águas de processamento de materiais de aterro e de lavagem de agregados, em função das grandes quantidades de sólidos em suspensão, não devem ser lançadas diretamente aos cursos d'água, devendo ser coletadas e encaminhadas à bacia de sedimentação.
- Efluentes provenientes da preparação de concreto, tais como nata de concreto, lavagem de caminhões, betoneiras etc, não devem ser lançados diretamente aos corpos d'água, devendo ser coletados e encaminhados à bacia de sedimentação e, se necessário, devem passar por correção do pH;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Os sólidos decantados, desde que não contenham óleos, graxas, solventes ou outros elementos que o caracterizem como perigosos, devem ser dispostos em bota-fora instalado segundo as normas legais e as recomendações dos órgãos competentes, ou em aterros de resíduos da construção civil. As águas resultantes do tratamento, estando dentro dos padrões legais, podem ser lançadas em curso de água próximo.
- Deve ser proibida a utilização de produtos químicos à base de ácido (p. ex., ácido clorídrico) para a lavagem de pisos e estruturas de concretos;
- Efluentes provenientes da limpeza de embalagem de produtos químicos devem ser acondicionados e adequadamente tratados (neutralizados ou dispostos);

A água utilizada no processo de perfuração do túnel deve ser tratada de forma que a sua qualidade, após a utilização, seja adequada para o descarte. O descarte deverá ser realizado no mesmo corpo hídrico onde foram captados os volumes, de forma a restituir as vazões captadas. Nos pontos de descarte deverão ser instalados dispositivos de redução de energia e sedimentação de sólidos em suspensão para evitar processos erosivos; deverá ser observada a necessidade da aquisição da outorga para lançamento de tais correntes. Na execução do processo de perfuração do túnel, o empreendedor deverá adotar os seguintes procedimentos relacionados à utilização da água:

- O fluxo de água do corpo hídrico receptor deve ser monitorado visando manter o nível adequado, para preservar a qualidade da água, preservar a captação das águas por outros usuários e proteger a biota aquática;
- Para do descarte da água utilizada no processo, o empreendedor deve priorizar procedimentos específicos que visem evitar ou minimizar impactos, principalmente através de descarte controlado com a implementação de estruturas de controle e dissipação de energia e de proteção do solo ou do corpo d'água no local do descarte;
- No caso de descarte em corpos d'água, evitar ou minimizar impactos relacionados ao turbilhonamento e a alteração na turbidez da água e, nos casos de descarte em terra, evitar ou minimizar impactos relacionados a processos erosivos e carreamento de sedimentos e sólidos em suspensão;
- Deve-se buscar área para descarte com abundância de vegetação;
- Deve-se evitar o descarte em áreas cultiváveis, áreas de preservação permanente (APPs) e em outras áreas sensíveis.
- Devem ser feitas amostragens, antes de cada lançamento, para as análises físico-químicas (turbidez, cor, resíduos totais, resíduos suspensos, resíduos filtráveis e resíduos sedimentáveis), a fim de verificar se a qualidade da água descartada atende aos padrões exigidos por lei, principalmente no que se refere à Resolução CONAMA nº 430/2011;

4.1.5. Público Alvo

O PGRE foi elaborado visando atingir tanto o Público Interno, formado pela força de trabalho envolvida nas atividades do empreendimento, composto pelos funcionários do empreendedor e das empresas contratadas, quanto pelo Público Externo, formado por empresas prestadoras de serviços, prefeituras e órgãos do executivo local, órgãos ambientais, ONGs e Unidades de Conservação, quando diretamente afetados.

4.1.6. Ações e Cronograma

Serão elaborados Relatórios de Avaliação, com base nas estatísticas, informações e análises mensais realizadas internamente, os quais serão emitidos a cada seis meses, uma cópia destes relatórios deverá ser enviada ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento. Ao final da fase de construção do empreendimento deverá, ainda, ser elaborado um Relatório Final.

Os relatórios serão instruídos com fotografias representativas das diversas etapas e fases da implantação, assim como das diversas atividades desenvolvidas. Tabelas e materiais ilustrativos a serem utilizados, como por exemplo, os cartazes elucidativos e os motivadores também farão parte do conteúdo dos relatórios. O conteúdo mínimo dos relatórios deverá seguir rigorosamente as etapas dos procedimentos metodológicos deste programa. Complementando, espera-se que na implementação do PGRE devam ainda ser gerados os seguintes produtos:

- Qualificação e capacitação da mão-de-obra;
- Materiais didáticos (manuais, cartazes, cartilhas etc);
- Listas de Verificação (LV's) e relatórios de avaliação de desempenho das atividades relacionadas com o programa;
- Relatórios de análises e laudos de inspeções, planos de avaliação periódica, dentre outros documentos a serem elaborados pelos gestores do programa.

O Programa está previsto para durar 37 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO RES SÓLIDOS E EFLUENTES - ANO 1	MESES		
	1	2	3
Atividades			
Dimensionamentos dos sistemas de coleta acondicionamento interno do canteiro de obras e frentes de serviço.			
Levantamento de transportadores e receptores de resíduos devidamente licenciados.			
Dimensionamento do sistema de drenagem do canteiro de obras de áreas de construção.			
Dimensionamento dos sistemas de tratamento de efluentes.			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO RES SÓLIDOS E EFLUENTES - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Procedimentos de Segregação e Classificação dos resíduos segundo o conjunto de normas da NBR-10.004 específicas ao assunto.												
Procedimentos de Armazenamento interno e transporte externo dos resíduos gerados.												
Procedimentos de Destinação Final - Execução de Manifesto e Inventário de Resíduos												
Procedimento de Reaproveitamento, Reciclagem e Reuso dos Resíduos Gerados sempre que possível.												
Procedimentos de Monitoramento dos Efluentes Líquidos Gerados, antes e depois do Processo de Tratamento.												
Procedimentos de Descarte dos Efluentes Líquidos Tratados												
Relatórios Semestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO RES SÓLIDOS E EFLUENTES - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Procedimentos de Segregação e Classificação dos resíduos segundo o conjunto de normas da NBR-10.004 específicas ao assunto.												
Procedimentos de Armazenamento interno e transporte externo dos resíduos gerados.												
Procedimentos de Destinação Final - Execução de Manifesto e Inventário de Resíduos												
Procedimento de Reaproveitamento, Reciclagem e Reuso dos Resíduos Gerados sempre que possível.												
Procedimentos de Monitoramento dos Efluentes Líquidos Gerados, antes e depois do Processo de Tratamento.												
Procedimentos de Descarte dos Efluentes Líquidos Tratados												
Relatórios Semestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO RES SÓLIDOS E EFLUENTES - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Procedimentos de Segregação e Classificação dos resíduos segundo o conjunto de normas da NBR-10.004 específicas ao assunto.										
Procedimentos de Armazenamento interno e transporte externo dos resíduos gerados.										
Procedimentos de Destinação Final - Execução de Manifesto e Inventário de Resíduos										
Procedimento de Reaproveitamento, Reciclagem e Reuso dos Resíduos Gerados sempre que possível.										
Procedimentos de Monitoramento dos Efluentes Líquidos Gerados, antes e depois do Processo de Tratamento.										
Procedimentos de Descarte dos Efluentes Líquidos Tratados										
Relatórios Semestrais										
Relatório Final										

4.1.7. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos são os seguintes:

- Segregação de 100% dos resíduos gerados;
- Classificação correta, segundo a NBR-10.004, de 100% dos resíduos gerados;
- Rastreamento de 100% dos resíduos, desde a sua geração até a sua destinação final;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Conformidade com os padrões de tratamento/ controle e descarte de efluentes líquidos gerados;

4.1.8. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador do PGRE	Nível Superior	Engenheiro
Membro 2	Técnico	Tecnólogo	Especialista
Membro 3	Técnico	Nível Médio	Técnico Ambiental
Membro 4	Técnico	Nível Médio	Técnico Ambiental
Membro 5	Estagiário	Universitário	Engenheiro
Membro 6	Estagiário	Universitário	Engenheiro

4.1.9. Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Conjunto de normas Aplicáveis — a) armazenamento de resíduos classe II (não-inertes) e classe III (inertes) – NBR 11.174:1990; b) transporte terrestre de resíduos – NBR 13.221:2005; c) armazenamento de resíduos sólidos perigosos – NBR 12.235:1992; d) classificação de resíduos sólidos – NBR 10004:2004; e) procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos – NBR 10005:2004; f) procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos – NBR 10006:2004; g) amostragem de resíduos sólidos – NBR 10007:2004; h) resíduos da construção civil e resíduos volumosos – NBR 15.112:2004; i) resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – NBR 15.113:2004; j) resíduos sólidos da construção civil (áreas de reciclagem) – NBR 15.114:2004; k) agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – NBR 15.115:2004; l) agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – NBR 15.116:2004; m) transporte terrestre de produtos perigosos – NBR 7.501:2005; n) conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos – NBR 9.735:2006; e o) identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos – NBR 7.500:2007.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA – nº306, estabelece o Regulamento Técnico para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, 2004.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 1-A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 4 ago. 1986.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 6, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial da União, Brasília, 30 out. 1991. Seção 1, p. 24063.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, 19 jun. 2001.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 362, de 23 de Junho de 2005. Estabelece definições sobre recolhimento, coleta e destinação final de Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado – OLUC. Diário Oficial da União, Brasília, 27 Jun. 2005.

Brasil. Portaria MTE – Leis do Trabalho – CLT. Norma Regulamentadora NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução nº 275: código de cores para os diferentes tipos de resíduos, 2001.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução nº 307: gestão dos resíduos da construção civil, 2002.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução nº 313: dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, 2002.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução nº 430: trata da classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, 2011.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução nº 358: dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, 2005.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução nº 382: estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, 2006.

INEA. Instituto de Meio Ambiente - Norma Técnica - NT-202.R-10. Estabelece critérios e padrões para o lançamento de efluentes líquidos, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SLAP, 1986.

INEA. Instituto de Meio Ambiente - Diretriz - DZ-215.R-4. Estabelecer exigências de controle de poluição das águas que resultem na redução de carga orgânica biodegradável de origem sanitária, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SLAP, 2007.

INEA. Instituto de Meio Ambiente – Diretriz - DZ-703.R-4. O objetivo desta diretriz é estabelecer critérios para apresentação de projetos para tratamento de efluentes líquidos de atividades poluidoras, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, 1990.

SindusCon – Sindicato da Construção. *Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do SindusCon-SP*, 2005.



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Pinto, T.P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. 1999. 189 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica/USP, São Paulo, 1999.

Povinelli, J.; Bidone, F. 1999. *Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*. São Carlos: EESC/USP.

Silva, H.V.O.; Santos, S.C.F. 2000. *Curso de Gerenciamento de Resíduos Industriais: apostila*. Rio de Janeiro: PUC, ago.

Urban. 1996. *Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos: apostila de dados*. São José dos Campos.

4.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

4.2.1. Introdução

A duplicação e, em alguns casos, a implantação rodoviária de autopista com várias faixas de rolamento, representa não apenas a construção de taludes com declividade compatível com o tráfego na região, mas uma obra que transporá todas as drenagens das encostas, por seu caráter linear e extensivo. Assim, gerará extensas áreas de cortes e de aterros, conformando uma paisagem modificada e que precisa estar inserida funcionalmente no contexto das paisagens regionais, de modo a não gerar passivos ambientais para a própria concessionária mantenedora da concessão da autopista, aumentando os custos de manutenção, mas, principalmente, não modificando o estado de equilíbrio dinâmico dos ecossistemas do seu entorno. Dessa forma, no tocante a questões das suas funções ecossistêmicas, a sua implantação deverá levar em conta as questões físicas, tais como: a) movimentos de massa em geral; b) administração das drenagens provenientes dos fluxos de escoamento superficial; c) sub-superficial; d) fluxo básico; e) aumento nos processos erosivos; e f) produção de sedimentos para os recursos hídricos.

A NSS BR-040 tem peculiaridades ambientais que a diferenciam das demais rodovias do país, aumentando os desafios da engenharia rodoviária moderna, principalmente pelos resultados alcançados na primeira fase da construção da primeira rodovia, depois sua ampliação, que sem dúvidas se constituem em obras de referência para a construção civil na engenharia rodoviária nacional.

Em função da natureza da obra e das experiências acumuladas pelas outras duas obras na Serra do Mar na mesma localidade, as fontes pontuais de produção de impactos ambientais serão tratadas caso-a-caso e de forma harmonizada com todo o empreendimento, sendo necessário a compreensão de todo o projeto de engenharia civil para sua harmonização com o programa de recuperação de áreas degradadas, isso permitirá que sejam traçadas estratégias para a definição de ações objetivas de recuperação a serem implantadas em tempo real, ou seja, em concomitância com as obras construtivas. Desta forma se estará economizando custos financeiros e ambientais, afetando o empreendedor e a sociedade de forma conjunta.

O PRAD apresentará soluções modelares para cada fase da obra, envolvendo situações de cortes, aterros, depósitos, realizados em planícies e/ou nas demais feições do terreno, cujos processos geomorfológicos contemporâneos permitam serem típicas, ou seja, se estratificará as obras/intervenções por setor da microbacias com funções definidas e conseqüências previsíveis para analisar os impactos locais e regionais.

Serão analisados e considerados os aspectos executivos das obras, tais como: áreas de empréstimo, bota-foras, áreas de depósito de material excedente (solo orgânico não compactável), áreas de apoio e canteiro-de-obra, centrais industriais, acessos provisórios, áreas de exploração de materiais de construção e áreas de descarte de material estéril etc.

O PRAD assumirá as questões relacionadas a mitigação dos impactos construtivos da obra durante a sua construção, reabilitando os ecossistemas de modo que possam recuperar

funções similares aos dos ecossistemas da região, na área de influencia direta do empreendimento nas áreas selecionadas.

4.2.2. Objetivos

Levantar as áreas com características ambientais similares e relacionar com os tipos de obras/medidas construtivas, analisando o projeto de engenharia, obras previstas, geração de impacto local e regional.

Propor medidas mitigadoras em tempo real, ou seja, antes/durante a sua implantação no campo, adequando ambientalmente o projeto de engenharia rodoviária.

São objetivos específicos:

- Analisar o projeto de engenharia;
- Tipificar situações específicas, para definir módulos de intervenções;
- Analisar e identificar no campo áreas representativas destas situações específicas;
- Definir procedimentos básicos para melhoria dos aspectos construtivos/módulos;
- Acompanhar os resultados durante a construção das obras;
- Gerar informes de não-conformidades para as devidas providências;
- Monitorar os resultados através de relatórios fotográficos.

Este PBA complementa, sob a ótica da sustentabilidade ambiental (durante, depois de construída), as informações do projeto construtivo do empreendimento (Intertechne/Engefoto 2011a, b), que acolhem os critérios técnicos emanados pelos órgãos de fiscalização responsáveis. Assim o detalhamento dos processos a serem efetuados nas áreas de corte em rocha (14 unidades), solo (34), áreas de aterro (52 unidades) e conformação topográfica, plantio por hidrosemeadura e revegetação não serão repetidos neste documento.

Excluído: emandados

Excluído: efetuados

As metas e indicadores propostos objetivam levantar em tempo real, durante as construções, dados que permitam aperfeiçoar o projeto executivo e mitigar preventivamente os possíveis impactos ambientais, em função das habilidades dos seus ecossistemas em suportar os níveis de intervenções invasivos.

Como existem diferentes níveis de fragilidades ambientais nesta região da serra do Mar, e eles se manifestam de forma observável apenas durante os processos construtivos, este PBA preconiza o acompanhamento em tempo real, dos níveis de resiliência dos seus ecossistemas, antes, durante e depois das obras, inclusive através do uso de espécies botânicas capazes de interagirem com espécies autóctones de modo a melhorar aspectos funcionais dos ecossistemas (efeitos do entramamento de raízes e contenção de encostas, administração dos fluxos superficiais, entre outros).

Excluído: resiliencia

As informações básicas regionais foram recolhidas no projeto construtivo (Intertechne/Engefoto 2011a, b).

A Área de Depósito de Material Excedente, originalmente proposta na região do Belvedere, está sendo remanejada para uma área particular, próximo ao Km 113, em uma região propícia para abrigar o volume de material com menor opção de reuso na obra.

Excluído: região conhecida como "Aviário", que se constitui

Excluído: Ela será devidamente licenciada junto aos órgãos competentes, assim que tiver definido o seu projeto.

4.2.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos traçados, as principais metas do Programa são:

Meta 1. Analisar e processar com critério ambiental o projeto de engenharia

Indicadores:

- Levantamento dos conjuntos de obras em função dos tipos de intervenções;
- Levantamento dos tipos de ambientes e suas fragilidades descritas no projeto;
- Levantamento das articulações previstas entre obra, impactos e desenvolvimento das atividades.

Meta 2. Identificar situações ambientais típicas por conjuntos de medidas construtivas

Indicadores:

- Listar tipos de obras;
- Descrever sucintamente as atividades construtivas;
- Caracterizar os locais e riscos onde as mesmas serão implantadas.

Meta 3. Identificar no campo situações representativas dos conjuntos de situações ambientais típicas

Indicadores:

- Delimitar microbacias;
- Definir setores hidrológicos;
- Projetar impactos potenciais das obras na área de influencia direta;
- Projetar impactos potenciais das obras na área de influencia indireta.

Meta 4. Apresentar conjunto de medidas mitigadoras básicas (versão preliminar) para cada situação

Indicadores:

- Lista por obra as medidas mitigadoras contempladas no projeto;
- Levantar medidas mitigadoras complementares.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Meta 5. Apoiar a implantação de medidas mitigadoras na obra

Indicadores:

- Identificar os responsáveis pelas obras/setor do empreendimento;
- Apresentar críticas e sugestões de aperfeiçoamento;
- Gerar informações para acompanhamento da alta direção.

Meta 6. Acompanhar a evolução dos resultados das medidas mitigadoras em tempo real

Indicadores:

- Avaliar o desenvolvimento das obras com objetivo de detectar pontos de aperfeiçoamento das medidas modelares;
- Gerar informações para acompanhamento da alta direção.

Meta 7. Apresentar informes contemplando evolução das demandas as partes interessadas

Indicadores:

- Elaborar relatório de campo com demandas de projetos executivos;
- Apresentar estado de desenvolvimento das obras/medidas demandas.

Meta 8. Monitorar resultados através de relatórios fotográficos

Indicadores:

- Registrar fotograficamente todas as evidências contempladas nos relatórios.

Meta 9. Participar de reuniões técnicas

Indicadores:

- Participar de reuniões técnicas que se fizerem necessárias e estiverem dentro do escopo desta assessoria.

Meta 10. Descomissionar áreas de riscos por trechos.

Indicadores:

- Emitir Laudo de Estabilidade, Drenagem e Revegetação dos trechos na área de influencia direta e indireta das obras por trechos.

4.2.4. Metodologia

A identificação, dimensionamento dos possíveis impactos, mapeamento das áreas a serem recuperadas, propostas de medidas de recuperação e seu acompanhamento serão feitas concomitantemente com as obras construtivas de engenharia rodoviária, sendo que o descomissionamento será feito através de Laudos de especialistas, que garantam a Estabilidade, Drenagem e Cobrimento Vegetal suficiente para garantir o processo de recuperação de forma continuada e auto-sustentável. Desta forma o empreendedor terá garantias de sucesso no trecho onde a obra estará construída.

Como o tema de RAD envolve aspectos multidisciplinares e demanda análises técnicas pontuais objetivas em função da natureza da região da Serra do Mar, suas chuvas e feições distintas do terreno, as metodologias a serem empregadas devem ser diversas e integrada, devendo ser fundamentalmente vinculadas ao aperfeiçoamento do projeto construtivo da obra, para não afetar o seu cronograma de desenvolvimento.

A metodologia a ser desenvolvida por este PBA deve estar calcada em conhecimento técnico prático comprovado de especialista sênior, com experiência em grandes projetos da engenharia nacional, como os estudos de implantação do COMPERJ, Usina Hidrelétrica de Tucuruí/ELETRONORTE, Hidrovia do rio Tocantins/AHIMOR e adequação de áreas de empréstimo, área de corte e aterro, entre outros. A seguir é detalhada a metodologia para cada uma das metas definidas para o Programa.

Meta 1. Analisar e processar com critério ambiental o projeto de engenharia

Análise técnica do projeto de engenharia, levantamento das fragilidades potenciais de cada trecho, elaborando mapa de riscos ambientais potenciais do terreno sem a presença das obras da ampliação da rodovia, ou seja, observando-se prioritariamente o estado atual do terreno. Estes riscos devem envolver as análises considerando-se os seguintes cenários: sem chuvas fortes na implantação, com chuvas fortes.

Meta 2. Identificar situações ambientais típicas por conjuntos de medidas construtivas

Análise técnica do projeto de engenharia, listar os tipos de obras, descrever as atividades construtivas que podem afetar o ambiente físico próximo e do entorno, avaliando os seus eventuais riscos ambientais.

Meta 3. Identificar no campo situações representativas dos conjuntos de situações ambientais típicas

Delimitar microbacias, setores hidrológicos, análise dos impactos potenciais das obras na área de influência direta e indireta.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Meta 4. Apresentar conjunto de medidas mitigadoras básicas (versão preliminar) para cada situação

Análise técnica do projeto de engenharia, interpretação dos resultados previstos por obra no trecho, levantamentos de campo, apresentação de projeto executivo de medidas de mitigação alternativas, onde constará lista de espécies nativas a serem utilizadas para forração e cobertura rápida das áreas expostas, assim como as medidas físicas, biológicas e físico-biológicas de recuperação de áreas degradadas, garantidoras de estabilidade funcional, no futuro. Os detalhamentos das técnicas serão feitas por situações típicas, respeitando-se as particularidades ambientais da região, os níveis de resiliência observados após obra e, impactos submetidos aos ecossistemas. Assim, o corte linear de zona riparia terá um tratamento diferenciado de uma região de meia encosta, ou de topo de morro, pois apresentam funções ecossistêmicas distintas.

Estes projetos executivos serão submetidos à concessionária para aprovação, acompanhados no seu desenvolvimento de campo, para eventuais ajustes, que se fizerem necessários e monitorados com frequência de modo que os resultados possam consubstanciar os relatórios a serem submetidos aos órgãos ambientais.

Meta 5. Apoiar a implantação de medidas mitigadoras na obra

Identificação dos responsáveis pelas obras/setor do empreendimento em cada trecho, apresentação das medidas e apoio na sua consecução prática.

Meta 6. Acompanhar a evolução dos resultados das medidas mitigadoras em tempo real

Levantamento de campo e acompanhamento das obras em tempo real.

Meta 7. Apresentar informes contemplando evolução das demandas as partes interessadas.

Levantamento de campo, acompanhamento das obras, elaboração de informes com demandas ambientais formuladas/atendidas por obra.

Meta 8. Monitorar resultados através de relatórios fotográficos

Levantamento de campo e acompanhamento das obras.

Meta 9. Participar de reuniões técnicas

Apresentação dos dados de levantamento de campo, acompanhamento das obras e sugestões de aperfeiçoamento.

Meta 10. Descomissionar áreas de riscos por trechos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Emitir Laudo de Estabilidade, Drenagem e Revegetação dos trechos na área de influencia direta e indireta das obras em cada trecho.

4.2.5. Ações e Cronograma

O Programa está previsto para durar 61 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS -	MESES											
Atividades	1	2	3									
Análise do projeto executivo e identificação de medidas de recuperação relacionadas com o mesmo												
Visita de campo às áreas afetadas e seleção de áreas para PRAD												
Identificação em campo dos riscos ambientais												
Elaboração do PRAD												
Relatório Conclusão Fase 1												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS -	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantação do PRAD												
Monitoramento das medidas mitigadoras propostas no PRAD												
Relatórios trimestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS -	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento das medidas mitigadoras propostas no PRAD												
Relatórios trimestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS -	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitoramento das medidas mitigadoras propostas no PRAD										
Relatórios trimestrais										

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS -	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento das medidas mitigadoras propostas no PRAD												
Relatórios trimestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS -	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento das medidas mitigadoras propostas no PRAD												
Relatórios trimestrais												
Relatório final												

4.2.6. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Recuperação de áreas Degradadas, são os seguintes:

- Levantamento das áreas com características ambientais similares, correlacionando com os tipos de obras/medidas construtivas, analisando o projeto de engenharia, obras previstas, geração de impacto local e regional.
- Proposição de medidas mitigadoras em tempo real, ou seja, antes/durante a sua implantação no campo, adequando ambientalmente o projeto de engenharia rodoviária.

4.2.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Eng. Florestal/RAD	Doutor
Membro 2	Pesquisador	Área ambiental	Pós-Graduação
Membro 3	Estagiário	Área ambiental	Graduação
Membro 4	Estagiário	Área ambiental	Graduação
Membro 5	Estagiário	Área ambiental	Graduação
Membro 6	Estagiário	Área ambiental	Graduação
Membro 7	Estagiário	Área ambiental	Graduação
Membro 8	Estagiário	Área ambiental	Graduação

4.2.8. Referências Bibliográficas

Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. 2006. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários: escopos básicos/ instruções de serviço*. Rio de Janeiro. 409p (IPR. Publ., 729).

Cortines, E.; Valcarcel, R. 2009. *Influence of pioneer-species combinations on restoration of disturbed ecosystems in the Atlantic Forest, Rio de Janeiro, Brazil*. Revista *Árvore* 33(5): 925-934.

Freitas, S. R.; Hawbaker, T. J.; Metzger, J.P. 2010. *Effects of roads, topography, and land use on forest cover dynamics in the Brazilian Atlantic Forest*. *Forest Ecology and Management* 259: 410-417.

Excluído: ¶
¶

Geotma. 1984. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. 572p.

[Intertechne/Engefoto 2011a. Projeto de implantação - drenagem - plantas. Relatório n. DES-PRI-DRE. Volume 2/2 de 03/2011.](#)

[Intertechne/Engefoto 2011b. Projeto de implantação - geométrico - plantas. Relatório n. DES-PRI-DRE. Volume 2/2 de 03/2011.](#)

Marques, O; Tienne, L.; Cortines, E.; Valcarcel, R. 2004. *Atributos ambientais definidores de presença de fragmentos florestais de Mata Atlântica em microbacias instáveis*. Revista Universidade Rural, série Ciências da Vida 24 (2): 145-150.

Marques, O; Valcarcel, R.; Teixeira, I.J.L. 2003. *Evolução dos fragmentos florestais em microbacias instáveis e seus significados ambientais na Mata Atlântica*. Revista Universidade Rural, série Ciências da Vida 23(2): 77-82.

Tienne, L.; Neves, L.G.; Valcarcel, R. 2002. *Produção de serrapilheira em diferentes medidas biológicas para recuperação de áreas de empréstimo na Ilha da madeira, Itaguaí- RJ*. Revista Universidade Rural, série Ciências da Vida 22(2): 169-173.

Tragsa. 1994. *Restauracion hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión*. Mundi Prensa. 902p.

Valcarcel, R.; Silva, Z.S. 2000. *A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica*. Floresta 21 (1/2): 101-114.

Valcarcel, R.; D'Altério, C.F. 1998. *Medidas físico-biológicas de recuperação de áreas degradadas: avaliação das modificações edáficas e fitossociológicas*. Floresta e Ambiente 5(1): 68-88.

Valente, F.D.W.; Neves, L.G.; Tienne, L.; Marques, O; Cortines, E.; Valcarcel, R. 2005. *Produção e decomposição de serrapilheira em medidas biológicas de reabilitação de áreas de empréstimo na Mata Atlântica*. Revista Universidade Rural, série Ciências da Vida 25(1): 18-25.

Excluído: ¶

4.3. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

4.3.1. Introdução

O presente Programa de Controle de Processos Erosivos (PCPE) objetiva apresentar uma proposta de controle dos processos erosivos e monitoramento dos principais aspectos geológicos relacionados que podem ocorrer no trecho de acesso à Petrópolis via Rodovia Washington Luís – BR-040 – ligação Rio de Janeiro – Petrópolis. A obra de implantação rodoviária tem a particularidade de ser linear e extensa, incidindo impactos diversos ao longo do seu percurso. Pelas características de alta declividade, difícil acesso e geologia de detalhe não caracterizada em escala apropriada, especificamente entre Xerém e Petrópolis, no trecho NSS da Rodovia BR-040, onde são programadas algumas campanhas de cunho geológico-geotécnico, é necessário a implantação de medidas de monitoramento e controle de processos erosivo. Este novo traçado da Rodovia BR-040 tem pista ascendente e descendente independentes num trecho de cerca de 15 km.

A altitude inicial neste trajeto parte da elevação 20 m no limite da área de baixada com a serra, próximo à localidade de Xerém, e avança pelo alto da serra no sentido Petrópolis, onde alcança elevações de até 1090 m na linha de cumeada mais elevada que posteriormente inverte o caimento para Petrópolis. Deste modo, o novo traçado atravessará a Serra do Mar e, especialmente no trecho em questão, poderá estar sujeita a riscos de erosão de solos, atividades sísmicas de pequena amplitude, e modificações dos processos erosivos de sedimentos inconsolidados sobrepostos a rochas do Batólito Serra dos Órgãos – unidade geotectônica mais marcante na região serrana.

Do mesmo modo, o PCPE também se direciona ao controle específico dos processos erosivos de partículas, não incluindo aqueles relacionados aos movimentos de massa ou escorregamentos - “controle de acidentes” – porque essa função esta contemplada no “Programa de Gerenciamento de Riscos e Planejamento de Emergência”.

O controle adequado destes processos erosivos deverá promover substancial redução de eventos graves de queda de barreiras e blocos, comuns neste tipo de ambiente geológico.

No entanto, com o decorrer dos trabalhos de instalação da rodovia, novos estudos deverão ser realizados pela equipe do PCPE, sempre tecnicamente justificáveis, de forma a precisar, com maior exatidão, as modificações dos processos erosivos, a geologia e tectônica local, assim como na obtenção de dados complementares que possam melhor subsidiar a utilização da obra rodoviária, de forma a oferecer total garantia e minimização de riscos geológicos. Assim, espera-se que os novos dados de geotecnia, sedimentologia e sismicidade possam ser adicionados àqueles obtidos pelos estudos geológicos iniciais no local, enriquecendo ainda mais o espectro de informações já disponibilizadas aos técnicos responsáveis pelo PBA.

Em síntese, o estabelecimento deste Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos e Impactos Geológico-Ambientais ao longo do empreendimento rodoviário visam, fundamentalmente, avaliar as eventuais alterações nas condições sísmicas e de instabilidade geológica na região em função da modificação da paisagem ao longo do novo traçado da

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

rodovia. A partir deste conhecimento é que serão definidas as medidas mitigadoras a serem implantadas no caso de ocorrência de qualquer evento de caráter geológico neste sítio, de forma a oferecer alguma proteção adicional necessária. Também por este programa é que se poderão conhecer as reais condições das encostas e taludes, antes, durante e após a construção de todo o empreendimento linear, assim como eventuais movimentações do solo na região e a partir de quando poderá ser possível a tomada de ação visando minimizar qualquer consequência da ocorrência.

Perspectivas geológico-geotécnicas para a obra da nova subida da Serra do Mar - NSS, da Rodovia BR-040/RJ

O acesso à Petrópolis pela Serra de Petrópolis para o caso de alargamento de suas faixas de rolamento, deverá exigir esforços no sentido de minimizar as escavações que possam criar grandes paredões de rocha, pois os mesmos poderão exigir ancoragens de difícil execução.

Adicionalmente, caso não sejam ancorados, poderão provocar deslocamentos, exigindo remoção ou ancoragem, devido ao relaxamento do maciço com o tempo.

Quanto aos alargamentos por aterros, os maiores cuidados deverão ficar por conta de drenagens operantes e proteção de sua base/fundação que deverão exigir muros de arrimo ou outro tipo de sustentação para evitar que a saia do aterro se prolongue e fique sujeita aos escorregamentos.

Para que os estudos da PCPE sejam mais bem integrados aos demais subprogramas, deverá ser incorporado ao estudo complementar dos diferentes programas da PBA com uso de ferramentas de geologia de campo de detalhe, sensoriamento remoto e geoprocessamento, com o objetivo de monitorar as informações dos diferentes subprogramas e poder executar algumas avaliações dos potenciais de risco nos locais de entorno da rodovia, que deverão enriquecer o espectro das informações já disponibilizadas aos técnicos responsáveis pelo projeto.

4.3.2. Objetivos

Geral

O Programa de Controle de Processos Erosivos tem por objetivo geral estabelecer as ações preventivas e corretivas dos processos erosivos decorrentes da obra ou associados à faixa de domínio da rodovia (*buffer* aproximado de 200 m).

Específicos

- Sugerir e monitorar problemas de instabilidade de encostas e maciços, com enfoque principalmente: na ADA (faixa de domínio, basicamente); nas áreas de taludes (partes de terrenos inclinados), de cortes e aterros; nas áreas de exploração de materiais de construção e bota-foras (áreas de descarte de material, geralmente colocado em locais

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

de onde foram retirados outros materiais – tratamento de material e reconstituição da paisagem - e nas áreas de canteiros de obras e caminhos de serviço, entre outras;

- Ampliar os estudos referentes ao equilíbrio em áreas desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, assim como propor mudanças que evitem a ocorrência desses processos, reduzindo a perda de solos e o assoreamento da rede de drenagem;
- Monitorar as atividades sísmicas ao longo da região onde será instalado o novo traçado da Rodovia BR-040 de forma a observar a possibilidade de ocorrência de instabilidade induzida a partir da movimentação e descarte de material em taludes inclinados, instabilidade de encostas e maciços rochosos, planos de fraquezas ou descontinuidades geológico-estruturais;
- Estabelecer e manter monitoramento constante quanto à estabilidade das encostas localizadas no buffer de 200 m ao longo do traçado da Rodovia BR-040 e túnel projetado, de forma a detectar qualquer irregularidade;
- Identificar as áreas susceptíveis de influência, quando a modificação das áreas de movimento de material;

4.3.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos traçados, constituem as metas do Programa:

Meta 1 - Sismos e Erosão

Monitorar de modo digital os processos erosivos e atividades sísmicas na área de influência direta do empreendimento na fase anterior à construção da rodovia e imediatamente posterior a utilização do novo traçado, através da rede internacional de monitoramento sísmico do United States Geological Survey (USGS) e imagens de satélite.

Meta 2 - Topografia

Agrupar os dados disponíveis de mapeamento topográfico de detalhe para determinação das condições de background, notadamente antes da implantação da obra.

Definir de maneira mais precisa os pontos e locais de áreas de instabilidade dos processos erosivos e geológicos.

Instalar ou utilizar marcos geodésicos existentes para verificação trimestral das condições de abatimento (subsistência) e do movimento de massa das áreas estratégicas escolhidas para os pontos de verificação.

Planialtimetria trimestral para verificação da condição de estabilidade da área de estudo.

Meta 3 - Mapeamento Geológico-Estrutural

Analisar imagens de satélite/aerofotografias para identificação e determinação das áreas de influência, no que tange aos aspectos geológicos, morfológicos e aos relacionados aos movimentos de massa ou áreas de instabilidade geológica.

Realizar mapeamento de detalhe para determinação das condições conjunturais antes da etapa de instalação da rodovia.

Mapeamento trimestral para aferição da evolução ou manutenção das condições verificadas na etapa de mapeamento preliminar de detalhe.

Meta 4 - Perfis litológicos e sedimentológicos

Coletar amostras indeformadas do solo, na forma de blocos, em locais estratégicos para determinação das propriedades físicas e mecânicas do solo (granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, índice de plasticidade, índice de atividade de Skempton, densidade relativa dos grãos, teor de umidade natural, peso específico total, peso específico seco, índice de vazios, grau de saturação, ensaios de cisalhamento direto).

Estudo de estabilidade dos taludes (será verificada a existência dos taludes na etapa de mapeamento preliminar para determinação dos pontos de coleta de amostras).

Análises granulométricas, mineralógicas (minerais primários e secundários), análise térmica, ensaios de laboratório e trabalho de campo que visam possibilitar a identificação antecipada do gatilho acionador do movimento de massa.

Caracterização por Análise Térmica aplicada à fração argila com intuito de quantificar e qualificar os argilo-minerais e outros minerais presentes, sob a razão de aquecimento de 20°C/min até a temperatura final de 1000°C.

Análise Térmica Diferencial e Gravitacional

Realizar Análise de Raios-X em substâncias cristalinas naturais ou artificiais, para determinação da mineralogia e estrutura cristalina e análise granulométrica de substâncias variadas.

Em relação aos indicadores, o Programa de Controle dos Processos Erosivos (PCPE) deverá se estabelecer desde a fase pré-obras, pois o início das obras já deverá ser feito com todos os procedimentos e eventuais treinamentos realizados com os trabalhadores da obra. Deverá transcorrer durante todo o decorrer da obra de construção, sendo este seu período de máxima intensidade. Após a conclusão das obras e início da operação da rodovia, o programa será feito através do controle rotineiro específico, no decorrer das atividades de manutenção da rodovia.

Indicadores de resultados do Programa:

- Identificação de áreas suscetíveis a escorregamentos e atuação dos processos erosivos em cartograma digital ambiente SIG.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Avaliação final da ocorrência de sismos e elaboração do quadro de ocorrências ao longo do período de implantação e projeção inferida de futuras ocorrências.
- Elaboração de relatório técnico com a descrição das Análises granulométricas, mineralógicas (minerais primários e secundários), análise térmica, ensaios de laboratório e trabalho de campo; determinação das propriedades físicas e mecânicas dos solos (granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, índice de plasticidade, índice de atividade de Skempton, densidade relativa dos grãos, teor de umidade natural, peso específico total, peso específico seco, índice de vazios, grau de saturação e ensaios de cisalhamento direto).
- Permitir o uso e/ou identificação dos atributos das áreas de riscos e atuação dos processos erosivos para futuras investigações geológicas e geotécnicas.

4.3.4. Metodologia

O método que deverá ser aplicado consiste nas etapas distintas que incluem:

Etapa de Implantação das Atividades do PCPE

Preparação e adaptação do Laboratório de Modelagem Tectônica (LMT), prédio Anexo do DEGEOC/UFRRuralRJ, sob a coordenação do prof. Alexis Rosa Nummer, para a realização das atividades executivas de gabinete e de informática;

Aquisição e instalação de microcomputador exclusivo para as atividades do projeto.

Instalação dos programas de controle e monitoramento de sismos;

Levantamento da Documentação Técnica do Projeto

Nesta etapa, será procedido o levantamento da bibliografia concernente, da documentação cartográfica, topográfica e aerofotogramétrica, legislação ambiental e de uso do solo, bem como o levantamento de outros documentos relacionados à obra rodoviária.

Atividades de campo

Mapeamento Geológico-Geotécnico de detalhe complementar

- Reconhecimento preliminar de detalhe para determinação das condições conjunturais antes da etapa de implantação das obras da rodovia, com coleta de informações geológicas e pedológicas existentes e instabilidades de encostas registradas.

Esta etapa será consagrada a um estudo de reconhecimento geológico e pedológico (escala 1: 25.000) inicial pela equipe do PCPE, na área compreendida pela rodovia projetada trecho NSS BR040, onde se procurará observar, detalhadamente, os aspectos fisiográficos da área, bem

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

como a identificação dos elementos componentes da paisagem. Serão igualmente, constatadas as evidências de conflitos ambientais existentes e os processos erosivos relacionados.

- Desenvolvimento de atividades de campo pela equipe em etapas trimestrais intermitentes de três dias, concentrados na etapa de pré-instalação da obra rodoviária e instalação.

Outro propósito dos trabalhos de campo consistirá na busca de evidências dos indícios de processos erosivos, extração de pedras, áreas instáveis, cobertura de solo etc, investigação dos elementos naturais da paisagem na área de entorno da rodovia BR040 e taludes (será verificada a existência dos taludes na etapa de mapeamento preliminar, para determinação dos pontos de coleta de amostras) que compõem a obra rodoviária.

- Mapeamento trimestral para aferição da evolução ou manutenção das condições verificadas na etapa de mapeamento preliminar de detalhe.

Este aspecto pode ser considerado na etapa de instalação do empreendimento e deverá ser documentada periodicamente conforme cronograma de execução.

- Coleta de amostras indeformadas dos solos, na forma de blocos, em locais estratégicos para determinação das suas propriedades físicas e mecânicas (granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, índice de plasticidade, índice de atividade de Skempton, densidade relativa dos grãos, teor de umidade natural, peso específico total, peso específico seco, índice de vazios, grau de saturação, ensaios de cisalhamento direto) coletadas na fase inicial do projeto.

Atividade de laboratório

Esta etapa dos trabalhos será realizada alternadamente às atividades de campo, e será composta pelas seguintes etapas:

- Análise de imagens de satélite/aerofotografias para identificação e determinação das áreas de influência, no que tange aos aspectos geológicos, morfológicos e aos relacionados aos movimentos de massa e áreas do empreendimento rodoviário. Os trabalhos de fotointerpretação serão executados com a utilização dos seguintes equipamentos: Estereoscópio de espelho Zeiss, câmara clara Zeiss, computador que deverá ser adquirido e utilizado exclusivamente no PCPE;
- Inserção dos dados obtidos dos diferentes Planos de Informações em um Sistema de Informações Geográficas (SGI) com a utilização do software Arc GIS ou similar;
- Adição dos dados de campo aos registros de sismos ao longo de todo o processo de monitoramento;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Serão realizados observações e registros constantes com o objetivo de detectar a situação física das estabilidades das encostas, nas áreas de entorno do empreendimento, contando, sempre com registro fotográfico, inclusive, com a instalação, se necessário, de todos os equipamentos de controle como inclinômetros, piezômetros, marcos de controle de recalques, entre outros.
- Estudo detalhado por meio de microscópicos petrográficos e de laboratórios de análises sedimentológicas e de solos indeformados, obtidos através de testemunhos de sondagens – rocha consolidada, sedimentos e material desagregado (anteriormente obtidos no projeto original – ou em campanhas de reconhecimento na região do empreendimento).

O PCPE estará fortemente associado aos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Paisagismo, e deverá manter sinergismo entre as frentes.

Antes do início das obras pesadas, ocorrerão vistorias regulares nos imóveis e obras de arte da região, sempre com registro fotográfico e de testemunhas, de forma a detectar a situação física destes imóveis e estabelecer um registro quanto à integridade destas estruturas, o que servirá de comparação quando de eventuais reclamações quanto a danos provocados pelas obras, incluindo a movimentação de máquinas e de veículos pesados pelas redondezas.

As estabilidades das encostas deverão ser alvo de observação e de registros constantes, contando, inclusive, com a instalação, se necessário, de todos os equipamentos de controle como inclinômetros, piezômetros, marcos de controle de recalques, entre outros.

Análise de partículas e de grãos

As amostras de sedimentos e solos deverão ser alocadas em estufa a 60°C para secagem durante aproximadamente dois dias. Posteriormente serão submetidas ao destorroamento, o qual será realizado colocando-se a amostra sobre um tapete de borracha consistente, evitando a contaminação da amostra. Cada uma dessas amostras será quarteada, formando-se alíquotas de 100 g, identificando-se o perfil de origem e sua respectiva profundidade. A seguir, cada alíquota será submetida a peneiramento em malhas com diâmetros distintos (2 mm; 1,4 mm; 1 mm; 0,710 mm; 0,5 mm; 0,335 mm; 0,25 mm; 0,18 mm; 0,125 mm; 0,09 mm; 0,063 mm). O material retido em cada peneira será pesado em balança eletrônica de precisão. Os dados serão analisados utilizando-se os cálculos de parâmetros sedimentares (Folk & Ward, 1957) através do programa Sysgran 3.0 (Camargo, 2006).

Os equipamentos que serão utilizados nesta etapa compreendem um analisador de partículas por difração de laser com módulo para fluídos; lupas binoculares (pertencentes ao Laboratório de Preparação de Amostras); um microscópio monocular com luz polarizada; um difratômetro de raios-X modelo Bruker D8- Advance.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Leitura e Análise e redação da documentação técnica

Esta etapa será dedicada à leitura da bibliografia concernente, à análise da documentação técnica disponível, à leitura e interpretação cartográfica e topográfica e aerofotogramétrica, bem como ao cruzamento e análise dos resultados de campo, de laboratório e de escritório, e complementar o estudo com a redação técnica pertinente, digitação, reprodução dos anexos e montagem do relatório final. Os trabalhos de expressão temática, cujos produtos finais resultarem em cartas temáticas anexas ao presente trabalho, serão executados através de técnicas cartográficas convencionais.

4.3.5. Ações e Cronograma

O Programa no entorno do empreendimento avaliará eventuais alterações nas condições sísmicas ao longo do tempo na região em função do enchimento do reservatório, com acompanhamento sistemático e semanal das imagens de sismos cedidas pelo United States Geological Survey (USGS).

Em adição aos trabalhos de laboratório deverão ser realizadas campanhas de classificação supervisionada nas áreas de interesse ao projeto, com levantamento geológico de campo das ocorrências de movimentos de massa, instabilidades de encostas, usos e ocupação irregulares, que poderão compor avaliações de medidas mitigadoras a serem implantadas no caso de ocorrência de qualquer evento de impacto nos diferentes sítios.

Também por este programa de monitoramento é que deverão ser conhecidas as reais condições das encostas e taludes, ao longo do tempo: antes, durante e após a construção do empreendimento, assim como eventuais movimentações do solo na região.

Estes Planos de Informações (PI) serão plotados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software Arc GIS ou semelhante, que serão agrupados em cartogramas – mapas digitais - possibilitando a tomada de decisão a fim de minimizar qualquer conseqüência de fatos danosos ao empreendimento.

O Programa está previsto para durar 37 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - ANO 1	MESES		
	1	2	3
Atividades			
Implantação das Atividades do PCPE			
Levantamento da Documentação Técnica do Projeto			
Definição de pontos e locais de áreas de instabilidade dos processos erosivos e geológicos.			
Mapeamento topográfico de detalhe para determinação das condições de <i>background</i> , notadamente antes da implantação da obra.			
Mapeamento preliminar de detalhe pela equipe do PCPE para determinação das condições conjunturais antes da etapa de instalação da rodovia.			
Relatório Conclusão Fase 1			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mapeamento Geológico-Geotécnico de detalhe e Avaliação dos Processos Erosivos												
Instalação de marcos geodésicos para verificação trimestral das condições de abatimento (subsistência) e do movimento de massa das áreas estratégicas escolhidas para os pontos de verificação.												
Planialtimetria trimestral para verificação da condição de estabilidade da área de estudo.												
Mapeamento trimestral para aferição da evolução ou manutenção das condições verificadas na etapa de mapeamento preliminar de detalhe.												
Coleta de amostras indeformadas do solo, na forma de blocos, e de sedimentos inconsolidados em locais estratégicos para determinação das propriedades físicas e mecânicas do solo. (granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, índice de plasticidade, índice de atividade de Skempton, densidade relativa dos grãos, teor de umidade natural, peso específico total, peso específico seco, índice de vazios, grau de saturação, ensaios de cisalhamento direto).												
Análises granulométricas, mineralógicas (minerais primários e secundários), análise térmica, ensaios de laboratório e trabalho de campo que visavam possibilitar a identificação antecipada do gatilho acionador do movimento de massa.												
Confecção de relatórios técnicos e documentação pertinente												

PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - ANO 2												
	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mapeamento Geológico-Geotécnico de detalhe e Avaliação dos Processos Erosivos												
Planialtimetria trimestral para verificação da condição de estabilidade da área de estudo.												
Mapeamento trimestral para aferição da evolução ou manutenção das condições verificadas na etapa de mapeamento preliminar de detalhe.												
Coleta de amostras indeformadas do solo, na forma de blocos, e de sedimentos inconsolidados em locais estratégicos para determinação das propriedades físicas e mecânicas do solo. (granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, índice de plasticidade, índice de atividade de Skempton, densidade relativa dos grãos, teor de umidade natural, peso específico total, peso específico seco, índice de vazios, grau de saturação, ensaios de cisalhamento direto).												
Análises granulométricas, mineralógicas (minerais primários e secundários), análise térmica, ensaios de laboratório e trabalho de campo que visavam possibilitar a identificação antecipada do gatilho acionador do movimento de massa.												
Monitoramento de sismo e de ocorrências de movimentos de massa por meio de imagens de satélite / aerofotografias para identificação e determinação das áreas de influência, no que tange aos aspectos geológicos, morfológicos e de processos erosivos relacionados aos movimentos de massa ou áreas de instabilidade geológica.												
Confecção de relatórios técnicos e documentação pertinente												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitoramento de sismo e de ocorrências de movimentos de massa por meio de imagens de satélite / aerofotografias para identificação e determinação das áreas de influência, no que tange aos aspectos geológicos, morfológicos e de processos erosivos relacionados aos movimentos de massa ou áreas de instabilidade geológica.										
Estudo de estabilidade dos taludes (será verificada a existência dos taludes na etapa de mapeamento preliminar para determinação dos pontos de coleta de amostras)										
Confecção de relatórios técnicos e documentação pertinente										

4.3.6. Resultados Esperados

O Programa de Controle de Processos Erosivos determinado para o presente projeto de ampliação da Rodovia BR 040 pretende obter os seguintes resultados e produtos:

Resultados e Produtos Preliminares do PCPE

Os três meses do período pré-Instalação permitirão realizar a aquisição dos materiais permanentes e de consumo necessários para execução do referido programa e realizar as

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

atividades de reconhecimento preliminar, que serão apresentadas em relatório e prestação de contas específicos desta fase inicial dos trabalhos.

Resultados e Produtos do sexto mês após implantação do PCPE

Elaboração de Mapa Geológico-Geotécnico Digital Preliminar decorrente dos dados obtidos no primeiro semestre do PCPE com: áreas de risco geológico para ocorrência de escorregamentos; áreas de riscos geológicos com necessidade de proteção ambiental com relação A: agressões suburbanas; B: desmatamento; C: condições geológico-geotécnicas.

Confecção de Relatório Técnico de Avaliação Preliminar dos processos erosivos.

Resultados e Produtos no décimo segundo mês

Confecção de Mapa representativo da espessura e profundidade estimada do pacote de cobertura inconsolidada e topo do embasamento cristalino;

Confecção de Relatório Técnico de Avaliação dos Processos Erosivos (Fase Instalação).

Produtos no vigésimo quarto mês

Levantamento digital preliminar da ocorrência de sismos na região de estudo (memografia), e subsequente re-interpretação dos dados obtidos segundo abordagem discutida no PCPE;

Elaboração de Mapa digital classificatório preliminar da ocorrência de sismos na área de abrangência do empreendimento e respectivo relatório, com a determinação das condições conjunturais antes da etapa de instalação da rodovia;

Elaboração do Quadro das Condições de Abatimento (subsidência) e dos Movimentos de Massa das áreas estratégicas escolhidas ao longo dos trabalhos de mapeamento geológico geotécnico.

Produtos no trigésimo quarto mês (final)

Estabelecimento de uma proposta de modelo de migração de ocorrência e evolução dos processos erosivos que podem afetar a área de influência do projeto;

Avaliação Quantitativa e Qualitativa dos Processos Erosivos dos Materiais Inconsolidados;

Elaboração de Proposta de uso e re-uso dos Materiais Inconsolidados oriundos dos estudos realizados no mapeamento geológico-geotécnico durante a instalação da rodovia projetada;

Confecção de Relatório Final do PCPE.

4.3.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Geólogo	Doutor
Membro 2	Pesquisador – Área de Obras lineares	Geólogo	Doutor

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 3	Pesquisador – Área de Geomorfologia Aplicada	Geógrafo	Doutor
Membro 4	Pesquisador – Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto	Geólogo	Doutor
Membro 5	Estagiário – Pedologia	Aluno	Graduando
Membro 6	Estagiário – Geologia	Aluno	Graduando
Membro 7	Técnico de Laboratório	Ensino médio	Técnico

4.3.8. Referências Bibliográficas

Barroso, J.A. 1994. Considerações metodológicas sobre a cartografia geotécnica no exterior e no Brasil e, em particular, no Município do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, PPG IG, UFRJ, 90p.

Angelier, J.; Melcher, P. 1977. Sur une méthode graphique de recherché des constraints principales également utilisable en tectonique et en séismologie: la méthode des dièdres droits. Bulletin de la Société Géologique de France 7: 1309-1318.

Assumpção, M. 1998a. Seismicity and stresses in the Brazilian passive margin. Bulletin of the Seismic Society of America 88(1): 160-169.

Assumpção, M. 1998b. Focal mechanisms of small earthquakes in SE Brazilian shield: a test of stress models of the South American plate. Geophysical Journal International 133: 490-498.

Assumpção, M.; Schimmel, M.; Escalante, C.; Rocha, M.; Barbosa, J.R.; Barros L.V. 2004. Intraplate seismicity in SE Brazil: Stress concentration in lithospheric thin spots. Geophysical Journal International 159: 390-399.

Camargo, M.G. 2006. SysGran: um sistema de código aberto para análises granulométricas do sedimento. Revista Brasileira de Geociências 36(2): 371-378.

Carver, R.E. 1971. Procedures in Sedimentary Petrology. John Willey - Interscience, 653 p.

Coblentz, D.D.; Richardson, R.M. 1996. Analysis of the South American intraplate stress field. Journal of Geophysical Research 101: 8643-8657.

Delvaux, D.; Sperner, B. 2003. Stress tensor inversion from fault kinematics indicators and focal mechanism data: the Tensor program. In: D. Nieuwland (ed.). New insight into structural interpretation and modeling. Geological Society of London Sp Pub 212: 75-100.

Dunne, W.M.; Geiser P. L. 1994. Paleostress analysis of small-scale brittle structures. In: Continental Deformation. Oxford: Pergamon Press, p.101-120.

Folk, R.L.; Ward, W.C. 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology 27: 3-26.

Friedman, G.M. 1979. Differences in size distributions of populations of particles among sands of various origins. Sedimentology 26: 3-32.

- Hancock, P.L. 1985. Brittle microtectonics: principles and practice. *Journal of Structural Geology* 7: 435-457.
- Hancock, P.L.; Engelder, T. 1989. Neotectonic joint. *Geological Society of America Bulletin* 101: 1197-1208.
- Petit, J.P. 1987. Criteria for the sense of movement on faults surfaces in brittle rocks. *Journal of Structure. Geology*, Vol. 9, p. 597-608.
- Perrota, M.M.; Salvador, E.D.; Lopes, R.C.; Dagostino, L.Z.; Wildner, W.; Ramgrab, G.E.; Peruffo, N.; Freitas, M.A.; Gomes, S.D.; Chierigati, L.A.; Silva, L.C.; Sachs, L.L.B.; Silva, V.A.; Batista, I.H.; Marcondes, P.E.P. 2004. Folha SG.22-Curitiba. In: Schobbenhaus, C., Gonçalves, J.H., Santos, J.O.S., Abram, M.B., Leão Neto, R., Matos, G.M.M., Vidotti, R.M, Ramos, M.A.B. & Jesus, J.D.A. de. (eds.). *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. Brasília: CPRM, 2004. (CD-ROM).*
- Pollard, D.D.; Aydin, A. 1988. Progress in understanding jointing over the past century. *Geological Society of America Bulletin* 100: 1181-1204.
- Price, N.J. 1966. *Fault and joint development in brittle and semi-brittle rock. Oxford: Pergamon Press, 175p.*
- Ramgrab, G.E.; Wildner, W.; Lopes, R.C.; Favilla, C.A.C.; Silva, M.A.S.; Sachs, L.L.B.; Silva, V.A.; Batista, I.H. Folha SH.22 – Porto Alegre. In: Schobbenhaus, C., Gonçalves, J.H., Santos, J.O.S., Abram, M.B., Leão Neto, R., Matos, G.M.M., Vidotti, R.M, Ramos, M.A.B. & Jesus, J.D.A. de. (eds.). *Carta geológica do Brasil ao milionésimo, Sistema de Informações Geográficas, Programa Geologia do Brasil. Brasília: CPRM, 2004. (CD-ROM).*
- Ramsay, J.G.; Huber, M.I. 1987. *The Techniques of Modern Structural Geology. Vol. 1: (Strain Analysis) e Vol. 2 (Folds and Fractures). Academic Press, London.*
- Riedel, W. 1929. Zur mechanik geologischer brucherscheinungen. Ein beitrag zum problem der fiederspalten. *Zentrablatt für Mineralogie* 1919b: 354-368.
- Sugita, R.; Marumo, Y. 2001. Screening of soil evidence by a combination of simple techniques: validity of particle size distribution. *Forensic Science International* 122: 155-158, 2001.
- Tchalenko, J.S. 1970. Similarities between shear zones of different magnitudes. *Geological Society of American Bulletin* 81: 1625-1640.
- Augusto Filho, O.; Virgil, J. C. 1998. Estabilidade de Talude, p 243-269. In Oliveira, A. M. S.; Brito, S. N. A. *Geologia de Engenharia, São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 587p.*
- Salomão, F.X.T.; Antunes, F.S. 1998. Solos, p. 87-99. In Oliveira, A. M. S.; Brito, S. N. A. *Geologia de Engenharia, São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 587p.*

4.4. PROGRAMA DE SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA

4.4.1. Introdução

Diante a necessidade de promover a saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos no empreendimento foi recomendado no Estudo de Impacto Ambiental da Nova Subida da Serra – BR-040 (EIA/RIMA), a elaboração de um Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (PSMS) a fim de atender á legislação trabalhista vigente e mitigar os impactos identificados no estudo citado.

Os acidentes de trabalho no Brasil atingem alarmantes índices que colocam o país em posição de destaque no ranking mundial de sinistros decorrentes das atividades de trabalho. De acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (BRASIL, 2008) divulgados pela Previdência Social, nos últimos anos – de 2004 a 2006 – registraram-se 1.469.270 acidentes, dos quais 8.322 culminaram em óbitos e 35.667 em incapacidade permanente. A Indústria da Construção Civil (ICC) contribui com elevados índices de Acidentes de Trabalho e segundo Silveira (2005), o setor é um dos que apresenta as piores condições de segurança.

Especialistas concordam que um acidente é resultado não apenas de um ato ou condição insegura, mas de uma série de eventos, que vão ocorrendo no decorrer do tempo, geralmente motivados por um sistema de gestão ineficaz (Allevato *et al.*, 2008). É fundamental os gestores conhecerem a dimensão dos processos produtivos e sua influência nas atividades desenvolvidas, a fim de garantir a produtividade sem prejuízo da saúde e integridade física do trabalhador.

Nesse tocante, também é vital distinguir os riscos inerentes às atividades desempenhadas, pois o que não se conhece, não é passível de planejamento, de medição, de análise, de correção, de controle, logo, não é passível de gerenciamento (Araújo, 2004). Conhecer e identificar as necessidades os riscos é imperativo na elaboração de metas e ações de SMS necessárias à correção de anomalias (Allevato *et al.*, 2008).

A melhor maneira de conquistar uma efetiva cultura de trabalho com o objetivo de atender às questões de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (SMS) é tratá-las de forma integrada.

As empresas, ao empregarem ações de Saúde, Meio Ambiente e Segurança, possibilitam a promoção de uma cultura integrada baseada em atitudes prevencionistas e pró-ativas. Esta mudança poderá acontecer basicamente por uma efetiva troca de informação e experiências, assim como treinamentos, conscientização de conteúdo e aplicação prática na construção civil, a todos os níveis da organização (estratégico, tático e operacional), e que gere sensibilização, reciclagem e aperfeiçoamento de toda a mão-de-obra (França *et al.*, 2006).

Além disso, o Programa de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (PSMS), irá monitorar através da ferramenta do Sistema de Informações Geográficas (SIG) do empreendimento da NSS, as interferências da obra em relação as comunidades do entorno, buscando monitorar o fluxo de mão-de-obra na região, a evolução das epidemias, a evolução da criminalidade, entre outros fatores do meio socioeconômico.

4.4.2. Objetivos

O objetivo principal deste Programa é mitigar e/ou eliminar os riscos associados às etapas da construção da Nova Subida da Serra de Petrópolis (BR-040), através de ações que proporcionem condições de trabalho adequadas e estimulem a conscientização de todos os envolvidos no que se refere às ações de SMS.

As metas propostas para o PSMS estão em conformidade com a legislação trabalhista vigente e os demais Programas deste PBA.

Os objetivos específicos para este Programa são:

- Melhorar a qualidade de vida do trabalhador ao minimizar o risco de acidentes e a incidência de doenças relacionadas ao trabalho;
- Identificar e informar os riscos existentes nas diversas atividades;
- Garantir acompanhamento médico e atendimento a urgências;
- Garantir proteção contra ruídos, poeiras e gases provenientes das obras na rodovia;
- Garantir a segurança no tráfego a fim de evitar acidentes;
- Promover a conscientização dos trabalhadores quanto às questões de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (SMS).
- Monitorar geograficamente a evolução de epidemias através da busca frequente de informações na Secretaria de Saúde dos Municípios de Petrópolis e Duque de Caxias e na enfermaria do canteiro de obras, para processamento de informação no SIG da NSS.

4.4.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos traçados, constituem as metas do Programa são:

Meta 1. Identificar e quantificar os riscos existentes nas atividades realizadas durante as obras.

Meta 2. Mapear a ocorrência e o fluxo de epidemias em função da vinda de trabalhadores de outros municípios para a obra da NSS.

Meta 3. Acompanhamento médico adequado e atendimento a emergências.

Meta 4. Minimizar os ruídos gerados em decorrência das obras na rodovia.

Meta 5. Garantir que os trabalhadores estejam protegidos à exposição de poeiras e gases provenientes das obras.

Meta 6. Garantir a sinalização e segurança no tráfego existente nas proximidades da obra a fim de evitar acidentes.

Meta 7. Garantir Treinamento Ambiental para todos os trabalhadores envolvidos na obra

Meta 8. Realizar treinamentos periódicos visando à segurança dos trabalhadores.

Meta 9. Implantar campanhas relacionadas à higiene e saúde do trabalhador.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Meta 10. Assegurar procedimentos para evitar e/ou mitigar princípios de incêndio.

Para esse conjunto de metas, serão utilizados os seguintes indicadores como forma de medir a implementação e a eficácia das ações:

Meta 1. Identificar e quantificar os riscos existentes nas atividades realizadas durante as obras.

Indicadores:

- Programa de Prevenção aos Riscos Ambientais (PPRA);
- Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT);
- Mapa de Riscos;
- Análise Preliminar de Riscos (APR).

Meta 2. Mapear a ocorrência e o fluxo de epidemias em função da vinda de trabalhadores de outros municípios para a obra da NSS.

Indicadores:

- Mapear a ocorrência de epidemias nos municípios de Petrópolis e Duque de Caxias
- Registro de enfermidades dos trabalhadores da NSS

Meta 3. Acompanhamento médico adequado e atendimento a emergências

Indicadores:

- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- Plano de Atendimento a Emergências;
- Instalação de Posto de Saúde.

Meta 3. Minimizar os ruídos gerados em decorrência das obras na rodovia.

Indicadores:

- Programa de Conservação Auditiva (PCA);
- Número de trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora (ruído) acima do recomendado;
- Número de trabalhadores que realizam exames audiométricos conforme ANEXO I da NR-7;
- Número de trabalhadores com diagnóstico de perda auditiva devido às atividades obra.

Meta 4. Garantir que os trabalhadores estejam protegidos à exposição de poeiras e gases provenientes das obras

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Indicadores:

- Programa de Proteção Respiratória (PPR);
- Acompanhamento clínico dos trabalhadores com queixas respiratórias prévias.

Meta 5. Garantir a sinalização e segurança no tráfego existente nas proximidades da obra a fim de evitar acidentes;

Indicadores:

- Programa de Gerenciamento de Risco;
- Procedimentos para sinalização dos locais de trabalho e adjacências.

Meta 6. Garantir Treinamento Ambiental para todos os trabalhadores envolvidos na obra

Indicadores:

- Programa de Educação Ambiental;
- Número de participantes no treinamento.

Meta 7. Realizar treinamentos periódicos visando à segurança dos trabalhadores

Indicadores:

- Programação de treinamentos a serem realizados;
- Número de treinamentos realizados;
- Número de participantes nos treinamentos;
- Número de Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) emitidas durante a fase de obras.

Meta 8. Implantar campanhas relacionadas à higiene e saúde do trabalhador

Indicadores:

- Número de trabalhadores pertencentes à região do empreendimento;
- Apresentação de plano para gestão dos resíduos sólidos e efluentes sanitários;
- Controle de Vacinação;
- Programação de treinamentos a serem realizados;
- Número de treinamentos realizados;
- Número de participantes nos treinamentos;
- Vitorias nas áreas comuns do Canteiro de Obras.

Meta 9. Assegurar procedimentos para evitar e/ou mitigar princípios de incêndio.

Indicadores:

- Programa de Gerenciamento de Risco;
- Controle e Vistoria de Extintores;
- Implantação de Brigada de Incêndio;
- Registro dos simulados de combate a incêndio.

4.4.4. Metodologia

Meta 1. Identificar e quantificar os riscos existentes nas diversas atividades realizadas durante a fase de obras.

De acordo com a exigência do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) deverão ser realizadas vistorias e medições no canteiro de obras e demais locais onde haja frentes de trabalho a fim de garantir a preparação do documento referente ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) de acordo com a Norma Regulamentadora Nº 9 (NR-9).

Estas vistorias têm o objetivo de determinar e quantificar quais são os riscos a que os trabalhadores estão expostos (riscos químicos, físicos e biológicos). Além disso, no PPRA deverão estar relacionadas às medidas de controle adotadas para evitar ou minimizar a exposição do trabalhador a cada risco identificado e os métodos de monitoramento.

Em complemento ao PPRA, também é obrigatória a elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente na Indústria da Construção Civil (PCMAT) conforme a Norma Regulamentadora Nº 18 (NR-18). O PCMAT é um plano que estabelece condições e diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Com o objetivo de reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho nos canteiros e instalações de apoio à obra recomenda-se também que seja elaborado um Mapa de Riscos e em seguida seja feita uma Análise Preliminar de Riscos (APR).

O Mapa de Riscos é um estudo qualitativo realizado pelo próprio trabalhador, por meio da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme item 5.16 da Norma Regulamentadora nº 5 (NR-5). Distinto do PPRA que é um programa de higiene ocupacional, o Mapa de Riscos constitui-se uma planta do ambiente de trabalho, na qual se indicam através de círculos coloridos os riscos físicos, químicos, biológicos considerando também, os riscos ergonômicos e os riscos de acidentes.

O Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) das empresas será responsável pela execução das ações para prevenção de acidentes e doenças do trabalho e deverá coordenar os trabalhos da equipe que realizará a APR.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Deverá ser realizada uma Análise Preliminar de Riscos (APR) para todas as atividades durante a obra. A utilização da ferramenta APR nas atividades revela-se uma contribuição importante para a gestão de segurança do trabalho na indústria da construção civil, a partir do momento em que ela é vista como um elemento fundamental para um plano de segurança eficaz (França *et al.*, 2006).

A aplicação da APR deverá ser realizada na fase de projeto ou de desenvolvimento de qualquer nova atividade a fim de determinar a categoria dos riscos e as medidas preventivas antes da fase operacional, permitindo revisões de projeto em tempo hábil no sentido de promover maior segurança para o trabalhador, o meio ambiente e o patrimônio da organização.

Meta 2. Mapear a ocorrência e o fluxo de epidemias em função da vinda de trabalhadores de outros municípios para a obra da NSS

Realizar mensalmente a coleta de informações junto as Secretarias de Saúde dos Municípios de Petrópolis e Duque de Caxias sobre a ocorrência de epidemias. Os dados levantados serão espacializados e incluídos no Sistema de Informações Geográficas para acompanhamento e monitoramento da evolução de epidemias na região.

Meta 3: Acompanhamento médico adequado e atendimento a emergências

Conforme a Norma Regulamentadora nº 7 (NR-7), todos os trabalhadores da obra deverão ser avaliados clinicamente por um médico do trabalho nos períodos ou situações determinados pela Norma. Esta norma estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), por parte de todos os empregadores, visando promoção e a preservação da saúde dos trabalhadores, bem como a prevenção e diagnóstico precoce de doenças relacionadas às funções desempenhadas e ao ambiente de trabalho.

De acordo com o EIA, haverá um Posto de Saúde localizado no Canteiro de Obras principal, destinado aos atendimentos de emergências. O Posto de Saúde deverá ter todos os recursos necessários e profissionais da saúde capacitados para o atendimento, remoção e transporte de vítimas de acidentes ou mal súbito durante a atividade laboral.

Este Programa estará em conformidade com o Plano de Ação de Emergência descrito no Programa de Gerenciamento de Riscos deste PBA.

Meta 4. Minimizar os ruídos gerados em decorrência das obras na rodovia

Os trabalhadores envolvidos em atividades geradoras de ruídos deverão estar protegidos por Equipamentos de Proteção Individual que atendam a Norma Regulamentadora Nº 6. Também serão necessários exames audiométricos periódicos conforme estabelecido pela Norma Regulamentadora nº 7 (PCMSO). Deverá ser implantado um Programa de Conservação Auditiva (PCA) com a finalidade de prevenir a saúde auditiva dos trabalhadores. Neste programa deverão constar:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Avaliações da Exposição
- Avaliação das audiometrias
- Implementação de Controles
- Orientações e treinamentos destinados a prevenção
- Avaliação periódica dos resultados

Meta 5. Garantir que os trabalhadores estejam protegidos à exposição de poeiras e gases provenientes das obras

Todos os trabalhadores expostos a poeiras e gases deverão receber Equipamento de Proteção Respiratória (EPR) de acordo com a Norma Regulamentadora nº 6. Conforme o estabelecido pela Instrução Normativa nº 1 de 11/04/1994 do Ministério do Trabalho, é obrigatória a implementação de um Programa de Proteção Respiratória (PPR). Este Programa deverá seguir as recomendações da FUNDACENTRO contidas na publicação “Programa de Proteção Respiratória – Recomendação, Seleção e Uso de Respiradores” e deverá conter no mínimo as seguintes informações (FUNDACENTRO, 2002):

- Administração do Programa
- Registro dos procedimentos operacionais
- Exames médicos dos trabalhadores que usarão Equipamento de Proteção Respiratória (EPR)
- Método de seleção dos EPR
- Treinamentos dos usuários
- Ensaio de vedação
- Procedimentos de manutenção, inspeção, higienização e guarda dos EPR.

Os trabalhadores que apresentarem queixas respiratórias antes do início das atividades deverão realizar exames complementares e receber acompanhamento clínico adequado.

Meta 6. Garantir a sinalização e segurança no tráfego existente nas proximidades da obra a fim de evitar acidentes

A fim de garantir maior segurança nas atividades realizadas na rodovia deverá ser adotado sistema de sinalização, complementar as medidas de segurança usuais, com a utilização de placas, faixas e cartazes. Em áreas consideradas de risco as empresas deverão realizar sinalização ostensiva e controle de acesso ao local.

O sistema de sinalização nas obras deverá atender a Norma Regulamentadora nº 26 (Sinalização de Segurança), assim como as orientações do DNIT publicadas no “Manual de Sinalização de Obras e Emergências” (DNIT, 2010).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Meta 7. Garantir Treinamento Ambiental para todos os trabalhadores envolvidos na obra

Todos os trabalhadores envolvidos nas obras da rodovia precisam estar aptos a realizar as operações de forma compatível com a preservação dos recursos ambientais e com as atividades socioeconômicas existentes na região. Dessa forma, poderão agir de forma correta em emergências com potenciais conseqüências ambientais. Para tanto, eles devem estar informados sobre as principais características ambientais da região onde serão realizadas as obras, as atividades socioeconômicas que sofrerão interferências, as partes interessadas, bem como sobre os procedimentos e os aspectos legais relacionados à operação.

Caberão as empresas responsáveis pelas atividades, a promoção de treinamentos destinados à conscientização dos trabalhadores e visando à melhoria e controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente. Esta meta deverá estar em conformidade com o Programa de Educação Ambiental deste PBA.

Meta 8. Realizar treinamentos periódicos visando à segurança dos trabalhadores

As empresas deverão identificar as necessidades de treinamento e especificar quais os temas apropriados para todo o pessoal cujas tarefas possam causar impactos significativos sobre as condições de segurança e saúde dos trabalhadores e das populações da área de influência direta da obra.

Os treinamentos consistirão de informações genéricas, relacionadas ao funcionamento do canteiro de obras, assim como informações específicas para um público-alvo determinado, visando à capacitação dos trabalhadores para a realização de suas atividades com segurança.

Deverão ser apresentados os procedimentos que conscientizem os trabalhadores da importância da conformidade de suas atividades com os procedimentos relacionados às mesmas, dos impactos sobre as condições de segurança e saúde, reais ou potenciais, de suas atividades e das potenciais conseqüências da inobservância de procedimentos operacionais

Deverão ser adotados como medida complementar os Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA), que serão realizados diariamente pelos encarregados de obras, antes do início da jornada de trabalho, alertando a todos os envolvidos sobre os riscos de segurança e meio ambiente inerentes às atividades do dia ou etapa da obra, orientando-os sobre as medidas de prevenção e os EPI's obrigatórios e tomando como base as Ordens de Serviço (OS), a Análise Preliminar de Riscos (APR) e outras instruções de trabalho preventivas.

Meta 9. Implantar campanhas relacionadas à higiene e saúde do trabalhador

Conforme está descrito no EIA, a origem da mão-de-obra para a execução das obras deverá privilegiar a disponibilidade local, a fim de minimizar a afluência de pessoas de outros municípios mais distantes e, conseqüentemente, evitar um impacto negativo sob o aspecto socioambiental referente à saúde.

As empresas responsáveis deverão estabelecer plano de gestão de resíduos e efluentes adequados ao canteiro de obras e áreas adjacentes, a fim de mitigar a geração de vetores

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

responsáveis por doenças como a dengue, leptospirose, entre outras. A gestão de resíduos e efluentes deverá estar em conformidade com os órgãos ambientais (municipal e estadual). Além disso, deverá ser implementado um Controle de Vacinação com acompanhamento médico voltado para doenças transmissíveis por:

- Vetores já existentes na região e/ou trazidos de outras áreas
- Contágio direto, incluído doenças sexualmente transmissíveis (DST)
- Contaminação da água e alimentos

Caberá ao SESMT das empresas organizarem um conjunto de palestras com objetivo de conscientizar os trabalhadores quanto à higiene e saúde. Os temas abordados deverão estar baseados na caracterização de saúde da região exposta no item 6.3.3 do EIA. Também deverão ser inclusos todos os temas que o SESMT achar pertinente à realidade do canteiro de obras.

O SESMT também será responsável por vistorias periódicas nas áreas comuns (refeitório, alojamentos, entre outros) a fim de mitigar possíveis focos de doenças. Todas as vistorias deverão ser registradas para posterior análise e implementação de melhorias, caso necessário.

Meta 10. Assegurar procedimentos para evitar e/ou mitigar princípios de incêndio

Será de responsabilidade das empresas a instalação de equipamentos de combate a incêndio (extintores) nos canteiros de obras, nas instalações de apoio, nos veículos e máquinas usados nas obras. A classe dos extintores a serem instalados será determinada de acordo com as áreas de risco, as classes de fogo e os sistemas de proteção existentes. O quantitativo, a localização e a sinalização dos extintores deverão estar em conformidade com a Norma Regulamentadora nº 23 (NR-23).

Deverá ser implantada uma Brigada de Incêndio formada por trabalhadores capacitados para este fim, com o objetivo de combater princípios de incêndio e auxiliar na evacuação da área, antecedendo a ação do Corpo de Bombeiros.

Serão realizadas simulações de incêndio visando preparar as equipes para situações de emergência e assim prevenir os acidentes e aumentar a segurança nas ações realizadas durante um sinistro.

Todos os equipamentos de combate a incêndio das empresas deverão ser cadastrados em uma Planilha de Controle de Extintores. Os dados desta planilha deverão estar baseados no Anexo I do item 23.14 da NR-23. A Planilha de Controle objetiva melhorias nas inspeções e manutenção destes equipamentos

Inter-Relação com Outros Programas

O Programa de Saúde, Meio Ambiente e Segurança está diretamente ligado ao Programa de Gestão Ambiental e deverá ter o suporte o Programa de Educação Ambiental no que tange o treinamento ambiental dos trabalhadores.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

O Programa de Gerenciamento de Riscos, incluindo o Plano de Ação de Emergência – PAE, terá grande influência nas ações determinadas para o PSMS, não obstante o PSMS poderá sofrer alterações mediante possíveis revisões no PGRE/PAE.

4.4.5. Público Alvo

O PSMS é destinado a todos os trabalhadores contratados pela CONCERT ou por empresas terceirizadas, para a execução das obras de duplicação da rodovia.

4.4.6. Ações e Cronograma

As principais etapas e ações de desenvolvimento do Programa de Saúde, Meio Ambiente e Segurança serão descritas a seguir:

- 1- Reconhecimento da área onde serão instalados os canteiros de obras e as áreas onde será realizada a obra.
 - 2- Avaliação do Projeto Executivo de duplicação da rodovia e construção do túnel.
 - 3- Levantamento do número de empresas envolvidas nas etapas do projeto e os tipos de serviços que serão executados.
 - 4- Dimensionamento do número de trabalhadores envolvidos em cada etapa do projeto.
 - 5- Dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT (NR-4).
 - 6- Desenvolvimento dos procedimentos gerais de saúde e segurança específicos para a obra da CONCERT.
- Obs.: Estes procedimentos estarão baseados nas análises apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental e nas metas deste programa.
- 7- Elaboração e Implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR-9)
 - 8- Elaboração e Implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR-7).
 - 9- Elaboração e Implementação do Programa de Conservação Auditiva – PCA.
 - 10- Elaboração e Implementação do Programa de Proteção Respiratória – PPR.
 - 11- Elaboração dos treinamentos de segurança específicos e generalistas.
 - 12- Aquisição de recursos materiais necessários à implementação das etapas do Programa.
 - 13- Elaboração e Implementação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT (NR-18).
 - 14- Elaboração da Análise Preliminar de Riscos conforme a etapa da atividade a ser realizada.
 - 15 – Plano de Prevenção e Controle de Incêndio.
 - 16- Instalação e vistoria de todos os equipamentos destinados ao combate a incêndio.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Obs.: Esta etapa deverá ser realizada antes do início das atividades.

- 17- Instalação do Posto de Saúde com todos os recursos necessários.
- 18- Implementação do Controle de Vacinação.
- 19- Fornecimentos de todos os Equipamentos de Proteção Individual- EPI necessários, conforme determinação da Norma regulamentadora nº 6.
- 20- Implementação da Brigada de Incêndio.
- 21- Capacitação dos trabalhadores designados a constituir a Brigada de Incêndio.
- 22 – Implementação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (NR-5).
- 23 – Plano de Gestão de Resíduos e Efluentes.
- 24 – Elaboração do Mapa de Riscos conforme NR-5.
- 25 – Realização do Treinamento Ambiental para os trabalhadores.
- 26 – Controle e vistoria periódica em extintores.
- 27 – Simulados de Incêndio e emergências.
- 28 – Vistorias periódicas realizadas pelo SESMT.

É importante ressaltar que nem todas as etapas descritas acima obedecerão a uma ordem cronológica de execução, algumas etapas ocorrerão de forma simultânea, por serem complementares umas as outras.

Excluído: ¶

O Programa está previsto para durar 37 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
PROGRAMA DE SMS - ANO 1 Atividades	MESES		
	1	2	3
Reconhecimento da área onde serão instalados os canteiros de obras e as áreas onde será realizada a obra.			
Avaliação do Projeto Executivo de duplicação da rodovia e construção do túnel.			
Levantamento do número de empresas envolvidas nas etapas do projeto e os tipos de serviços que serão executados.			
Dimensionamento do número de trabalhadores envolvidos em cada etapa do projeto.			
Dimensionamento do número de trabalhadores envolvidos em cada etapa do projeto.			
Desenvolvimento dos procedimentos gerais de saúde e segurança específicos para a obra da CONCER.			
Elaboração e Implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR-9)			
Elaboração e Implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR-7)			
Elaboração e Implementação do Programa de Conservação Auditiva – PCA			
Elaboração e Implementação do Programa de Proteção Respiratória - PPR			
Elaboração dos treinamentos de segurança específicos e generalistas.			
Aquisição de recursos materiais necessários as implementação das etapas do programa			
Elaboração e Implantação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT (NR-18)			
Elaboração da Análise Preliminar de Riscos conforme a etapa da atividade a ser realizada			
Plano de Prevenção e Controle de Incêndio			
Instalação e vistoria de todos os equipamentos destinados ao combate a incêndio.			
Instalação do Posto de Saúde com todos os recursos necessários			
Relatório Conclusão Fase 1			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE SMS - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração e Implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR-9)												
Elaboração e Implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR-7)												
Elaboração e Implantação do Programa de Conservação Auditiva – PCA												
Elaboração e Implantação do Programa de Proteção Respiratória - PPR												
Elaboração dos treinamentos de segurança específicos e generalistas.												
Aquisição de recursos materiais necessários as implementação das etapas do programa												
Elaboração e Implantação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT (NR-18)												
Elaboração da Análise Preliminar de Riscos conforme a etapa da atividade a ser realizada												
Plano de Prevenção e Controle de Incêndio												
Implementação do Controle de Vacinação												
Fornecimentos de todos os Equipamentos de Proteção Individual- EPI necessários, conforme determinação da Norma regulamentadora nº 6												
Implementação da Brigada de Incendio e capacitação dos participantes												
Implementação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (NR-5)												
Plano de Gestão de Resíduos e Efluentes												
Elaboração do Mapa de Riscos conforme NR-5												
Controle e Vistoria de Extintores												
Realização do Treinamento Ambiental para os trabalhadores												
Vistorias nas áreas comuns do Canteiro de Obras												
Registro dos simulados de combate a incêndio												
Relatório Semestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE SMS - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração e Implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR-9)												
Elaboração e Implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR-7)												
Elaboração e Implantação do Programa de Conservação Auditiva – PCA												
Elaboração e Implantação do Programa de Proteção Respiratória - PPR												
Elaboração dos treinamentos de segurança específicos e generalistas.												
Aquisição de recursos materiais necessários as implementação das etapas do programa												
Elaboração e Implantação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT (NR-18)												
Elaboração da Análise Preliminar de Riscos conforme a etapa da atividade a ser realizada												
Implementação do Controle de Vacinação												
Fornecimentos de todos os Equipamentos de Proteção Individual- EPI necessários, conforme determinação da Norma regulamentadora nº 6												
Implementação da Brigada de Incendio e capacitação dos participantes												
Implementação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (NR-5)												
Plano de Gestão de Resíduos e Efluentes												
Controle e Vistoria de Extintores												
Realização do Treinamento Ambiental para os trabalhadores												
Vistorias nas áreas comuns do Canteiro de Obras												
Registro dos simulados de combate a incêndio												
Relatório Semestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE SMS - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboração e Implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR-9)										
Elaboração e Implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR-7)										
Elaboração e Implantação do Programa de Conservação Auditiva – PCA										
Elaboração e Implantação do Programa de Proteção Respiratória - PPR										
Elaboração dos treinamentos de segurança específicos e generalistas.										
Aquisição de recursos materiais necessários as implementação das etapas do programa										
Elaboração e Implantação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT (NR-18)										
Elaboração da Análise Preliminar de Riscos conforme a etapa da atividade a ser realizada										
Implementação do Controle de Vacinação										
Fornecimentos de todos os Equipamentos de Proteção Individual- EPI necessários, conforme determinação da Norma regulamentadora nº 6										
Implementação da Brigada de Incendio e capacitação dos participantes										
Plano de Gestão de Resíduos e Efluentes										
Controle e Vistoria de Extintores										
Vistorias nas áreas comuns do Canteiro de Obras										
Registro dos simulados de combate a incêndio										
Relatório Semestral										
Relatório Final										



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Silveira, C.A. *et al.* Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares.

Escola Minas, Ouro Preto, 2005. Disponível em: <
<http://www.scielo.br/pdf/rem/v58n1/a07v58n1.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2010.

4.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE EMERGÊNCIA

4.5.1. Introdução

Dentre as medidas mitigadoras, compensatórias e os programas ambientais recomendados no Estudo de Impacto Ambiental da Nova Subida da Serra – BR-040 (EIA/RIMA), o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGRE) constitui o principal instrumento indutor de ações proativas para a mitigação dos impactos, apresentados detalhadamente no estudo.

O Plano de Gerenciamento de Riscos deverá compreender a identificação, classificação e avaliação dos riscos da atividade, juntamente com a formulação e a implantação de medidas que deverão prevenir, reduzir e controlar os riscos inerentes da atividade. Este programa foi desenvolvido visando estabelecer os principais procedimentos a serem adotados para diminuir as interferências sobre o meio ambiente nas fases de implantação, operação e manutenção do empreendimento.

A gestão dos riscos sociais e ambientais decorrentes das fases de construção e operação do empreendimento é determinada através da identificação de possíveis cenários acidentais e estabelecimento de estratégias para atuação, caso estes cenários se concretizem.

O Plano de Ação de Emergência (PAE) é parte integrante deste PGRE, contemplando principalmente a prevenção de riscos de acidentes com produtos perigosos. Este programa deve definir ações de caráter preventivo e estruturar um sistema coordenado de atendimento a acidentes com cargas perigosas que envolvam diversos organismos sob um comando único e que possibilite a minimização rápida e eficaz de acidentes desta natureza. Como a CONCER já possui um Plano para Ações Preventivas e Corretivas aplicado a rodovia BR-040, o PAE aproveitará parte de suas diretrizes durante a implementação do empreendimento.

O plano de gerenciamento de riscos deve contemplar todas as ações voltadas para a prevenção de acidentes ambientais e todas as ações a serem implementadas em caso de ocorrência de um acidente (Sánchez, 2006)

Os acidentes envolvendo produtos perigosos na BR-040 podem ter conseqüências e extrapolar o local do sinistro. Alguns dos principais impactos ambientais gerados em conseqüência de acidentes com produtos perigosos na área de influência de uma rodovia.

O Programa de Gerenciamento de Risco (PGRE) garante o cumprimento de procedimentos de forma segura, prevenindo a ocorrência de situações de emergência que possam gerar danos ao meio ambiente. Em caso de inevitabilidade de danos o PGRE deverá minimizar as conseqüências.

Independentemente da adoção de medidas preventivas e mitigadoras, um empreendimento que envolva a realização de atividades que possam causar acidentes socioambientais deve ser operado e mantido, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um PGRE deve ser implementado e considerado nas atividades rotineiras, ou não, de construção e operação da rodovia (SEOBRAS, 2009).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Conforme apresentado o Estudo de Impacto Ambiental, nas últimas décadas foi elaborado um conjunto de normas e compromissos em relação ao transporte e à prevenção de acidentes que envolvem produtos perigosos e sua gestão. Destaca-se, dentre estas normas, o Decreto Federal nº 5098 de 03/07/2004, que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos, além de outras providências. O Ministério dos Transportes integra a Comissão CN-P2R2, tendo sob sua responsabilidade as questões que envolvem os modais de transporte rodoviário e aquaviário, onde o primeiro é considerado um dos mais importantes na questão que envolve produtos perigosos, uma vez que as estatísticas de acidentes são muito maiores no transporte rodoviário do que em qualquer outro considerado, o que é compreensível em face do grande volume de cargas transportadas por rodovias no país. Os acidentes envolvendo produtos perigosos e os impactos ambientais provocados são mais freqüentes em rodovias rurais, fora dos perímetros urbanos, e estendem-se, por vezes, muito mais amplamente além das áreas limítrofes das rodovias, avançando em vários ecossistemas sensíveis e deixando-os extremamente vulneráveis e contaminados por longos períodos.

A identificação dos riscos da duplicação da rodovia e posterior construção do túnel, no aspecto da freqüência estimada dos eventos e suas potenciais conseqüências, auxilia no direcionamento dos recursos para sua prevenção, mitigação e/ou compensação. Além disso, a possibilidade de ocorrência de acidentes socioambientais, inclusive envolvendo produtos perigosos e fogo, e a necessidade de prevenir falhas e minimizar as conseqüências dos cenários acidentais possíveis de ocorrer na rodovia, mantendo os riscos dentro de níveis gerenciáveis, justifica a implantação de um PGRE (SEBRAS, 2009).

4.5.2. Objetivos

O objetivo de um Programa de Gerenciamento de Riscos é definir diretrizes para o desenvolvimento de um processo para identificar, analisar e mitigar os riscos durante a fase de duplicação, construção e operação da rodovia, buscando a menor incidência possível de situações de emergência. A minimização do risco tem como objetivo principal, a preservação da integridade física das pessoas e do meio ambiente durante e após um incidente ou acidente que possa ocorrer na etapa de construção e operação do empreendimento.

O estudo de impacto ambiental apresentado pela CONCER destaca os objetivos principais necessários para o planejamento de ações que busquem:

- Minimizar, no caso da ocorrência de eventos acidentais, envolvendo produtos perigosos, os impactos na via e na sua área de influência;
- Preservar a saúde dos usuários e da população do entorno afetada;
- Conservar o meio ambiente e manter a segurança da via e do patrimônio envolvido nos sinistros.

O Plano de Ação de Emergência (PAE) tem como objetivo definir ações de caráter preventivo e estruturar um sistema coordenado de atendimento a acidentes com cargas perigosas que

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

envolva diversos organismos sob um comando único e que possibilite a minimização rápida e eficaz de acidentes dessa natureza.

O PAE deve fornecer estrutura para o atendimento a acidentes com veículos de transporte que envolva vazamentos de produtos perigosos, além de incluir procedimentos específicos para a remediação de danos ambientais, caso ocorram.

4.5.3. Metas e Indicadores

O PGRE tem como meta a manutenção dos riscos dentro dos níveis considerados toleráveis, diminuindo a probabilidade de ocorrência das causas iniciadoras de falhas e a severidade das conseqüências, e o controle de 100% das situações de emergência em tempo hábil, antes que sejam gerados danos irreversíveis (SEOBRAS, 2009). Os indicadores ambientais são destinados à medição da ocorrência de incidentes ou acidentes durante a construção e operação do empreendimento.

Como a mobilização da estrutura de atendimento aos acidentes é imprevisível, deve-se priorizar como metas a implantação e a permanente atualização do banco de dados de produtos perigosos e a partir destas informações promover treinamentos e alterações nos procedimentos de atendimento, envolvendo todos previamente previstos no programa.

Os produtos de aferição das metas serão relatórios periódicos da base de dados, manual de procedimentos de atendimento a acidentes com cargas perigosas e treinamentos com atualizações ao pessoal a ser mobilizado nos acidentes.

A seguir são apresentados os seguintes indicadores e metas específicas a serem implementados durante as obras de duplicação Rodovia BR-040.

Correlação entre as metas e indicadores específicos

Meta 1 – Monitorar todas as ocorrências emergenciais no mês.

Indicadores:

- Elaboração de relatórios mensais apresentando todas as situações de emergências ocorridas;
- Apresentação de indicadores de ocorrências anuais, quantificando e qualificando as situações emergenciais.

Meta 2 – Estabelecer reuniões periódicas com os trabalhadores envolvidos nas obras, para conscientizá-los dos riscos de suas funções.

Indicadores:

- Determinação da quantidade e/ou percentual de trabalhadores cientes, através da listas de presença distribuídas em cada reunião.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Meta 3 – Identificar 100% dos focos de fumaça e incêndio próximos ao canteiro de obras e/ou rodovia.

Indicadores:

- Registros dos focos de fumaça e/ou de incêndio próximos a pista ou canteiros de obras.

Meta 4 – Manter as placas de sinalização e a pista em ótimo estado de conservação.

Indicadores:

- Manutenção periódica das placas de sinalização ao longo da rodovia;
- Verificação e manutenção periódica da pista da rodovia BR-040.

Meta 5 – Diminuir o risco de acidentes com cargas perigosas.

Indicadores:

- Implementar sistemas de sinalização próprios ao longo da rodovia;
- Construir passarelas, redutores de velocidade, aumento da largura da pista em pontos críticos da rodovia;
- Instalar postos de vistoria para caminhões, espalhadas ao longo da rodovia.

Meta 6 – Não permitir a ocorrência de veículos parados fora dos pontos determinados, abandonados e transporte de cargas fora dos padrões permitidos.

Indicadores:

- Fiscalização ao longo de toda a rodovia;
- Instalar postos de vistoria para caminhões, espalhadas ao longo da rodovia;
- Notificar a CONCER da ocorrência de veículos enguiçados ou abandonados, fora dos pontos pré-estabelecidos.

Meta 7 – Retirar da pista toda a presença de lixo (pneus, madeira, etc.).

Indicadores:

- Monitorar a presença de lixo na pista;
- Providenciar a retirada do lixo na pista e promover seu posterior descarte;
- Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Meta 8 – Reduzir ao máximo o tempo de resposta de uma situação de emergência.

Indicadores:

- Monitorar a rodovia;
- Distribuir em pontos estratégicos da rodovia as bases operacionais, equipadas com socorro médico e apoio a combate a incêndios;
- Distribuir kits de combates a incêndio nas frentes de obra e nos canteiros de obras;
- Realizar treinamentos de primeiros socorros com todos os trabalhadores envolvidos no projeto;
- Distribuir kits de primeiros socorros nas frentes e canteiros de obras.

Meta 9 – Eliminar as não-conformidades na execução dos planos de ação preestabelecidos.

Indicadores:

- Fiscalizar a aplicação das normas estabelecidas.

4.5.4. Metodologia

O Programa de Gerenciamento de Riscos, para empreendimentos de médio/grande porte devem se basear na seguinte estrutura (Sánchez, 2006):

- Informações de segurança de processo;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Captação de recursos humanos,
- Plano de Ação de Emergência (PAE).

O gerenciamento dos riscos deve ser mantido atualizado e validado através de auditorias periódicas para garantir seu correto desempenho. O PGRE contempla as seguintes etapas do processo de gerenciamento dos riscos:

- Planejamento do Gerenciamento dos Riscos: estabelecimento de uma estrutura para dirigir os riscos potenciais da instalação da obra de duplicação da rodovia;
- Identificação dos Riscos: todos os eventos acidentais possíveis e que podem causar danos à saúde dos trabalhadores e população em geral, às instalações ou ao meio ambiente devem ser identificados e documentados claramente;
- Análise dos Riscos: os riscos identificados são avaliados de forma qualitativa e os mais significativos são avaliados de acordo com uma escala numérica que associa a probabilidade da ocorrência e a severidade do dano;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Planejamento da Resposta aos Riscos: estratégias específicas são estabelecidas para prevenir ou corrigir os riscos identificados;
- Monitoramento e Controle do Risco: execução das medidas propostas para prevenir ou corrigir os riscos.

Conforme apresentado no EIA da Nova Subida da Serra, os acidentes envolvendo produtos perigosos na BR-040 podem ter conseqüências e extrapolar o local do ocorrido.

A seguir alguns dos principais impactos ambientais gerados em conseqüência de acidentes com produtos perigosos na área de influência de uma rodovia e que são considerados no desenvolvimento deste programa:

- Degradação da qualidade da água de rios, lençol subterrâneo e lagoas;
- Degradação da qualidade do ar atmosférico;
- Degradação da qualidade dos solos;
- Prejuízos à saúde humana;
- Destruição e depreciação do patrimônio público e privado;
- Prejuízo para as atividades econômicas.

Devem ser adotadas medidas para reduzir o tempo de resposta para atendimento adequado, que inclui o recebimento da comunicação e o deslocamento para o local para o estancamento do vazamento e resgate de acidentados. Durante a implementação do Plano de Emergência Ambiental, deverão ser criados novos postos de emergência (além dos já existentes na rodovia) e como medida emergencial, a utilização de barreiras de proteção nos corpos d'água próximos.

Etapas do Programa de Gerenciamento de Riscos

As principais etapas de desenvolvimento do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGRE) serão descritas nos itens a seguir.

a) Levantamento de Informações do Projeto Nova Subida da Rodovia BR-040

Antes do início das obras, deverá ser realizado a sistematização das informações da rodovia e do projeto executivo de duplicação e construção do túnel. Dentre as informações que devem ser acessadas destacam-se:

- Levantamento das Características Funcionais e de Projeto – estas informações deverão ser levantadas junto ao departamento de engenharia da CONCER, através do projeto executivo da obra;
- Levantamentos das Condições Operacionais da Via – levantamento das informações operacionais diárias junto a CONCER;

Excluído: um

Excluído: levantamento

Excluído: levantadas

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Levantamento do Tráfego de Produtos Perigosos – da mesma forma que o item anterior estas informações devem ser levantadas junto a CONCER;
- Levantamentos do Meio Ambiente – as informações sobre o meio ambiente podem ser coletadas junto ao Estudo de Impacto Ambiental da Nova Subida da Serra – BR-040 de maio de 2010, junto a CONCER ou junto a instituições de pesquisa e/ou ONGs que realizam trabalhos na região.

Todas essas informações já foram produzidas pelo empreendedor e estão sendo disponibilizadas ao órgão ambiental durante o processo de obtenção da LI e, dado o lapso temporal imprevisível entre a elaboração deste Programa e o efetivo início das obras, elas serão devidamente atualizadas pela equipe do PBA.

b) Descrição dos Procedimentos Construtivos e Operacionais e Obras Associadas

Antes do início das obras deverão ser apresentados e descritos aos responsáveis pela implementação do PGRE, os principais sistemas, unidades e procedimentos para as obras previstas e posterior operação do empreendimento.

c) Análise dos Riscos Ambientais

Em uma análise de risco costuma-se diferenciar os conceitos de Perigo e Risco. O Perigo é definido como uma situação ou condição que tem potencial de acarretar conseqüências indesejáveis. Este é uma característica intrínseca a uma substância (natural ou sintética). Já o Risco é conceituado como a contextualização de uma situação de perigo, ou seja, a possibilidade da materialização do perigo ou de um evento indesejado ocorrer. Assim, o Risco pode ser definido como o produto da probabilidade de ocorrência de um determinado evento pela magnitude de suas conseqüências (Sánchez, 2006).

Fazem parte da análise de riscos dos processos, as seguintes etapas de gestão (SEOBRAS, 2009):

- Identificação, análise e avaliação inicial dos riscos;
- Revisão periódica dos riscos;
- Plano de ação para implementação de procedimentos;
- Identificação, análise e avaliação inicial dos riscos.

Para a identificação, análise e avaliação dos cenários acidentais críticos e catastróficos, que possam causar danos às pessoas, ao meio ambiente e riscos ocupacionais deve ser elaborado um Estudo de Análise de Riscos para o empreendimento.

Este Estudo de Análise de Risco deverá apresentar os seguintes itens:

- Caracterização do Empreendimento e da Região;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Identificação dos Perigos e Consolidação de Cenários de Acidentes;
- Estimativa dos Efeitos Físicos e Análise de Vulnerabilidade;
- Estimativa de Frequência;
- Estimativa e Avaliação de Riscos;
- Gerenciamento de Riscos (neste caso considerando todos os princípios apresentados neste programa de gerenciamento de riscos).

A CON CER já possui um Plano para Ações Preventivas e Corretivas para Transporte de Produtos Perigosos, que deverá ser aproveitado na etapa da execução das obras de duplicação da rodovia.

Com relação à revisão, riscos do empreendimento devem ser revisados periodicamente, de acordo com as demandas ou modificações no projeto durante a etapa de construção do empreendimento. A periodicidade deverá ser definida pela implementação e coordenação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGRE).

Após cada revisão periódica deverá ser elaborado um relatório com os resultados da Análise de Risco e um Plano de Ação para a implementação das recomendações citadas nas análises

d) Procedimentos Operacionais e Normas Reguladoras

Durante a construção e posterior operação do empreendimento, todas as atividades e operações devem seguir procedimentos por escrito, que devem estar facilmente acessíveis para serem seguidos por todos os trabalhadores envolvidos na obra. Todos os procedimentos deverão estar em conformidade com a legislação.

Da mesma forma que o Estudo de Análise de Riscos - EAR, os procedimentos operacionais devem ser revisados sempre que houver alterações durante a fase da construção. Estas revisões deverão ser documentadas e divulgadas a todos os trabalhadores envolvidos no projeto.

e) Definição das Medidas Estruturais de Segurança de Caráter Preventivo

Como a CON CER já possui um Plano para Ações Preventivas e Corretivas para o Transporte de Produtos Perigosos, durante a obra de duplicação da rodovia os procedimentos preventivos existentes deverão ser aproveitados.

Dentre as medidas que deverão ser utilizadas, conforme apresentado no Estudo de Impacto Ambiental da Nova Subida da Serra-BR-040, destacam-se:

- Colocação de Barreiras de Proteção nos corpos d'água, no caso de algum vazamento de produtos químicos perigosos;
- Criação de novos de Postos de Atendimento de Emergência, em função do aumento do tráfego de veículos pesados em função das obras;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Criação de Estacionamento para Viaturas com Cargas Perigosas;
- Criação de Escritórios de Fiscalização de Produtos Perigosos, que poderão ser distribuídos ao longo da BR-040;
- Instalação ao longo da rodovia de Sinalização Específica para Produtos Perigosos;
- Desenvolvimento de novos Sistemas de Comunicação de Emergência para o Usuário;
- Desenvolvimento de Programas de Educação Ambiental, a serem aplicados a todos os trabalhadores envolvidos no projeto.

Plano de ação de emergência

Apesar do Plano de Gerenciamento de Riscos prever uma série de medidas preventivas, será necessário o desenvolvimento de medidas de segurança de caráter corretivo. Por isso o Plano de Ação de Emergência (PAE) deve ser elaborado e considerado parte integrante do processo de gerenciamento de riscos.

Como já explicado anteriormente, a CONCERT possui um PAE aplicado a toda rodovia BR-040 e que também deverá ser utilizado durante a etapa das obras.

O PAE deverá prever uma estrutura organizacional composta por:

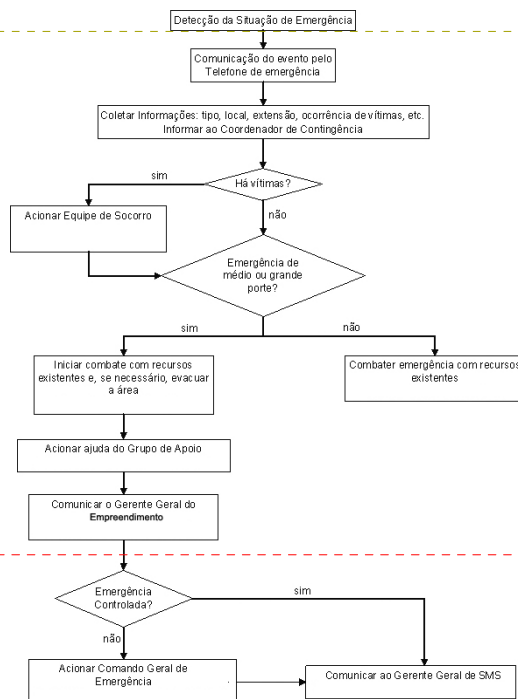
- Gestor Central – neste caso o representante legal da CONCERT;
- Coordenador Geral – Engenheiro de Segurança responsável pela obra. Dentre as suas responsabilidades, destacam-se:
 - Responsável por todas as ações necessárias para minimizar risco de ferimentos ou perda de vidas humanas;
 - Dirige-se ao Gestor Central e assume a coordenação total durante um derramamento de substâncias poluentes;
 - Informa aos órgãos competentes
 - Aciona o Plano de Contingência de Incêndio;
 - Instrui a Equipe de Emergência;
- Coordenadores locais - 02 Técnicos de Segurança
 - Mantêm contato com a Equipe de Emergência;
 - Acionam as equipes de socorro;
 - Fornecem treinamento as equipes de trabalho;
 - Apresentam os relatórios de ocorrência de acidentes ao longo da Rodovia;

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Equipe de Emergência - A CONCER possui uma equipe de emergência, no trecho Caxias-Petrópolis, mas durante o período de instalação do empreendimento, essa equipe deverá ser dobrada sendo composta por:
 - 01 Ambulância de resgate:
 - 01 técnico de enfermagem;
 - 01 motorista/socorrista
 - 01 Ambulância UTI
 - 01 técnico de enfermagem
 - 01 motorista/socorrista
 - 01 médico

- Equipe de Contingência: para o apoio a combates a incêndios e vazamentos de produtos perigosos. Esta equipe deverá ser formada pelos próprios trabalhadores, funcionários da CONCER ou terceirizados, treinados pelos coordenadores locais.

A figura 4.5.1. apresenta um modelo de fluxograma de acionamento do PAE.



Formatado: Fonte: (Padrão) +Corpo

Excluído: ¶
¶
¶

Figura 4.5.1. Modelo de fluxograma de acionamento do PAE (adaptado de SEOBRAS, 2009).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

O PAE deverá ser elaborado baseado no EAR (Estudo de Análise de Risco), para se definir uma sistemática de procedimentos e ações a serem seguidos por todos os funcionários envolvidos na etapa das obras, em caso de ocorrências anormais ou que possam resultar em acidentes ambientais.

Excluído: ¶

Alguns casos de acidentes em rodovias podem ter como conseqüências o derramamento de produtos perigosos, atingindo os rios e corpos d'água presentes nas bacias do Rio Piabanha e do Rio Estrela.

Além dos impactos nos corpos hídricos gerados em conseqüência de acidentes com produtos perigosos na área de influência da rodovia, devem ser considerados dentro do PAE, os seguintes impactos:

- Degradação da qualidade de água de rios, lençol subterrâneo, lagoas e mar;
- Degradação da qualidade do ar atmosférico;
- Degradação da qualidade dos solos;

Além do EAR, o PAE deverá seguir os procedimentos específicos para acidentes envolvendo produtos perigosos, tendo como base o Manual para Implementação de Planos de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT).

Procedimentos operacionais

O PAE deverá definir ações de caráter preventivo e estruturar um sistema coordenado de atendimento a acidentes com cargas perigosas que envolva diversos organismos sob um comando único e que possibilite a minimização rápida e eficaz de acidentes desta natureza.

Como linhas de ação do PAE, deverão ser implementadas medidas preventivas e de fiscalização, assim como organização de procedimentos de caráter corretivo emergencial, recuperação e monitoramento dos efeitos danosos verificados.

Ações de caráter preventivo:

- Fiscalização das normas para transporte de cargas perigosas;
- Divulgação através do Programa de Comunicação Social dos procedimentos e responsáveis a serem contatados em caso de sinistros, junto a motoristas, postos de serviço e comunidade;
- Sinalização específica em pontos críticos;
- Implantação de um banco de dados contendo os produtos que constituem cargas perigosas, suas características quando expostos por derramamento e medidas de contenção, remoção, neutralização, disposição dos produtos e proteção pessoal no manuseio.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Ações de caráter corretivo:

- Procedimentos de isolamento das áreas atingidas;
- Técnicas e equipamentos emergenciais para contenção, remoção e/ou neutralização dos produtos;
- Atendimento médico emergencial e traslado a hospitais;
- Transbordo e disposição dos produtos de cargas acidentadas.

Para a implementação do plano preventivo, podem ser aproveitados os convênios que a CONCER já possui com: as Defesas Cíveis Municipais, Policiamento Rodoviário do Rio de Janeiro, Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, Prefeituras Municipais, Corpo de Bombeiros, Instituto Estadual do Ambiente do estado do Rio de Janeiro (INEA), Polícia Rodoviária Federal e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no sentido de viabilizar estratégias de fiscalização, elaboração de procedimentos e definição de responsabilidades para o atendimento a acidentes com cargas perigosas durante a fase de pavimentação da rodovia. Para a fase de operação da rodovia, a implementação do plano de emergência deverá ser revisada considerando as instituições já envolvidas e a administração da rodovia.

Para a fase de operação da rodovia, a implementação do PAE deverá ser revisada considerando os Planos Operacional e o para Ações Preventivas e Corretivas – Transporte de Produtos Perigosos, atualmente aplicados pela CONCER na operação da Rodovia BR-040.

Inter-relação com outros programas

O Programa de Gerenciamento de Riscos - PGRE, assim como o Plano de Ação de Emergência - PAE, está diretamente ligado ao Programa de Gestão Ambiental e deve ter como suporte Programa de Comunicação Social e também fornece subsídios para o Programa de Ordenamento Territorial.

O Programa de Gestão Ambiental está relacionado na medida em que trata da identificação e planejamento de ações para mitigação dos impactos ambientais da atividade e o Programa de Comunicação Social pela divulgação das ações necessárias para alcançar os resultados esperados.

Treinamentos

Durante as obras de duplicação da rodovia e na posterior fase de operação da via, os parâmetros de medição dos programas deverão ocorrer através de treinamentos periódicos, utilizando a infraestrutura do empreendimento.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

4.5.5. Público Alvo

O PGRE/PAE é destinado a todos os funcionários da CONCER e os trabalhadores contratados para a execução das obras de duplicação da rodovia.

Pode-se citar como público alvo indireto, a população residente as margens da rodovia, os trabalhadores e a população em geral que utiliza a rodovia BR-040.

4.5.6. Ações e Cronograma

O cronograma do PGRE/PAA será atrelado ao das obras e sofrerá os ajustes de acordo com a emissão das licenças ambientais e detalhamento do PBA.

O Programa está previsto para durar 37 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

Após o término das obras de duplicação da rodovia, a partir da operação da mesma, as ações do PGRE/PAA serão assumidas pelo plano plano de gestão da CONCER para toda a rodovia.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
PROGRAMA DE GERENC DE RISCOS E PLANO EMERGÊNCIA - ANO 1	MESES		
Atividades	1	2	3
Determinação da quantidade e/ou percentual de trabalhadores cientes, através da listas de presença distribuídas em cada reunião.			
Registros dos focos de fumaça e/ou de incêndio próximos a pista ou canteiros de obras.			
Implementar sistemas de sinalização próprios ao longo da rodovia;			
Construir passarelas, redutores de velocidade, aumento da largura da pista em pontos críticos da rodovia			
Instalar postos de vistoria para caminhões, espalhadas ao longo da rodovia			
Postos de vistoria para caminhões, espalhadas ao longo da rodovia			
Realizar treinamentos de primeiros socorros com todos os trabalhadores envolvidos no projeto			
Relatório Conclusão Fase 1			



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE GERENC DE RISCOS E PLANO EMERGÊNCIA - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração de relatórios mensais apresentando todas as situações de emergências ocorridas												
Apresentação de indicadores de ocorrências anuais, quantificando e qualificando as situações emergenciais.												
Determinação da quantidade e/ou percentual de trabalhadores cientes, através das listas de presença distribuídas em cada reunião.												
Registros dos focos de fumaça e/ou de incêndio próximos a pista ou canteiros de obras.												
Manutenção periódica das placas de sinalização ao longo da rodovia												
Verificação e manutenção periódica da pista da rodovia BR-040												
Fiscalização ao longo de toda a rodovia												
Notificar a CON CER da ocorrência de veículos enguiçados ou abandonados, fora dos pontos pré-estabelecidos												
Monitorar a presença de lixo na pista												
Providenciar a retirada do lixo na pista e promover seu posterior descarte												
Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista												
Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista												
Monitorar a rodovia												
Distribuir em pontos estratégicos da rodovia as bases operacionais, equipadas com socorro médico e apoio a combate a incêndios												
Distribuir kits de combates a incêndio nas frentes de obra e nos canteiros de obras												
Realizar treinamentos de primeiros socorros com todos os trabalhadores envolvidos no projeto												
Distribuir kits de primeiros socorros nas frentes e canteiros de obras												
Fiscalizar a aplicação das normas estabelecidas												
Relatórios trimestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE GERENC DE RISCOS E PLANO EMERGÊNCIA - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração de relatórios mensais apresentando todas as situações de emergências ocorridas												
Apresentação de indicadores de ocorrências anuais, quantificando e qualificando as situações emergenciais.												
Determinação da quantidade e/ou percentual de trabalhadores cientes, através das listas de presença distribuídas em cada reunião.												
Registros dos focos de fumaça e/ou de incêndio próximos a pista ou canteiros de obras.												
Manutenção periódica das placas de sinalização ao longo da rodovia												
Verificação e manutenção periódica da pista da rodovia BR-040												
Fiscalização ao longo de toda a rodovia												
Notificar a CON CER da ocorrência de veículos enguiçados ou abandonados, fora dos pontos pré-estabelecidos												
Monitorar a presença de lixo na pista												
Providenciar a retirada do lixo na pista e promover seu posterior descarte												
Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista												
Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista												
Monitorar a rodovia												
Distribuir em pontos estratégicos da rodovia as bases operacionais, equipadas com socorro médico e apoio a combate a incêndios												
Distribuir kits de combates a incêndio nas frentes de obra e nos canteiros de obras												
Realizar treinamentos de primeiros socorros com todos os trabalhadores envolvidos no projeto												
Distribuir kits de primeiros socorros nas frentes e canteiros de obras												
Fiscalizar a aplicação das normas estabelecidas												
Relatórios trimestrais												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE GERENC DE RISCOS E PLANO EMERGÊNCIA - ANO 3	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atividades										
Elaboração de relatórios mensais apresentando todas as situações de emergências ocorridas										
Apresentação de indicadores de ocorrências anuais, quantificando e qualificando as situações emergenciais.										
Determinação da quantidade e/ou percentual de trabalhadores cientes, através da listas de presença distribuídas em cada reunião.										
Registros dos focos de fumaça e/ou de incêndio próximos a pista ou canteiros de obras.										
Manutenção periódica das placas de sinalização ao longo da rodovia										
Verificação e manutenção periódica da pista da rodovia BR-040										
Fiscalização ao longo de toda a rodovia										
Notificar a CONCER da ocorrência de veículos enguiçados ou abandonados, fora dos pontos pré-estabelecidos										
Monitorar a presença de lixo na pista										
Providenciar a retirada do lixo na pista e promover seu posterior descarte										
Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista										
Distribuir panfletos educacionais no pedágio, para conscientizar a população para não jogar lixo na pista										
Monitorar a rodovia										
Distribuir em pontos estratégicos da rodovia as bases operacionais, equipadas com socorro médico e apoio a combate a incêndios										
Distribuir kits de combates a incêndio nas frentes de obra e nos canteiros de obras										
Distribuir kits de primeiros socorros nas frentes e canteiros de obras										
Fiscalizar a aplicação das normas estabelecidas										
Relatórios trimestrais										
Relatório Final										

4.5.7. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência, são os seguintes:

- Monitorar os impactos, tanto negativos quanto positivos decorrentes da atividade em questão, com o intuito de detectar se os planos de mitigação propostos estão sendo eficazes.

4.5.8. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Engenheiro	Graduado/Mestre
Membro 2	Técnico 1	Engenheiro de Segurança	Graduado
Membro 3	Técnico 2	Engenheiro de Segurança	Graduado

4.5.9. Referências Bibliográficas

Céu Aberto. 2010. Estudo de Impacto Ambiental da Nova Subida da Serra-BR 040. CONCER.



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

CONCER. 2010. Transporte de Produtos Perigosos – Plano para Ações Preventivas e Corretivas – Revisão 3.

CONCER. 2010. Plano Operacional.

CONSÓRCIO TECNOSOLO/CONCREMAT. 2008. Plano Básico Ambiental do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro.

CONTÉCNICA/DNIT. 2008. Estudo de Impacto Ambiental – Implantação e Pavimentação da BR 317 AM. Volume IV.

DNIT. 2005. Manual para Implementação de Planos de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

DNIT. 2005. Projeto Básico Ambiental – Estudos Concernentes à Construção da BR163. Programa de Prevenção e Emergência para Cargas Perigosas. Convênio DNIT/IME.

SÁNCHEZ, L. H. 2006. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo. Oficina de Textos. 245-247.

4.6. PROGRAMA DE PAISAGISMO (PPAI)

4.6.1. Introdução

Paisagismo, em sua mais ampla acepção, representa atividade de planejamento de unidades de paisagem ou recortes geográficos, significando matéria com grande transdisciplinaridade (Guerra & Marçal, 2006; Valverde, 2009). Costuma ser entendida, quando tratada em escalas locais, como mero tratamento jardinocultural, embelezando residências, empresas e parques. Contudo, sua aplicação deve ser compreendida como conjunto de estratégias multidisciplinares que visam o aperfeiçoamento ambiental de determinadas unidades territoriais – Paisagens.

O Programa de Paisagismo da Nova Pista de Subida da Serra de Petrópolis - BR-040 abrangerá objetivamente o planejamento, em nível básico, das áreas verdes circunjacentes ao corpo estradal a ser implantado. Contudo, este objetivo fundamental deverá ser revestido de fortes laços sinérgicos com outras atividades ambientais que influenciarão o manejo da unidade de paisagem relacionada às obras previstas. Entre essas atividades correlacionáveis, podem ser referidas principalmente: Programa de Controle de Processos Erosivos; Programa de Compensação da Flora; Programa de Proteção da Vegetação e da Flora; Programa de Educação Ambiental; além de outros de modo indireto.

Deste modo, será entendido como Projeto de Paisagismo da Nova Subida da Serra de Petrópolis da Rodovia BR-040 o manual técnico de recomendações de implantação e manutenção das áreas verdes, ao longo deste trecho da Rodovia Washington Luiz. O projeto contribuirá na recuperação de paisagens degradadas, servindo de medida compensatória à supressão de vegetação necessária à construção do novo trecho. Mas, também contribuirá para a proteção da estabilidade da via, para apoio à sinalização – Sinalização Viva – assim como para o processo de valorização da área e conseqüente melhora da qualidade ambiental de todo o recorte territorial sob concessão rodoviária.

4.6.2. Objetivos

O principal objetivo deste Programa, de forma geral, é o de fazer resultar qualidade ambiental máxima na área de influência direta do empreendimento, entendendo-a como unidade de paisagem que ela realmente é. Sob enfoque holístico, ou seja, a partir de olhar integrado, as áreas verdes circunjacentes à nova estrada exibirão aspecto geral relacionável à saúde do ambiente, como um todo. O sucesso na busca da qualidade ambiental perseguida pela obra, em si, poderá ser vislumbrado ao se admirar um tratamento paisagístico harmônico, sem os sinais evidentes de processos de degradação, seja pela erosão, seja pela simples eventual feição empobrecida da paisagem.

Pelo exposto, podem ser facilmente percebidos os objetivos integrados, associados ao quadro paisagístico desejado: proteção do solo contra erosão; incremento da diversidade florística, com predominância de elementos botânicos nativos; redução dos índices de reflexão de luz solar (albedo); atenuação da temperatura; proteção da fauna associada e; efeito cênico de grande beleza.

Como afirmado anteriormente, também existem objetivos indiretos ou secundários a serem perseguidos, através das propostas deste Programa. Entre eles, pode ser considerado de grande importância o aspecto psicológico de favorecimento à direção segura, fator que deve sempre permear qualquer projeto de paisagismo rodoviário. Isso se dá, não somente através de estratégias de sinalização viva, mas também através do aperfeiçoamento da paisagem, com a introdução de “quadros” de notável beleza, que induzam a contemplação, sem que se furte atenção à direção atenta e prudente. Afinal, a função precípua de uma rodovia é servir ao transporte e deslocamento de pessoas e cargas, não sendo recomendável que se criem alternativas de atenção excessivas, de forma a gerar riscos, devidos à falta concentração ao volante.

Assim, a criação de uma paisagem atraente, com sinais de qualidade ambiental, servirá para tornar mais agradável e segura a viagem pela nova estrada. Concomitantemente, as medidas paisagísticas propostas ajudarão a atenuar riscos de degradação ambiental e até mesmo de depreciação do corpo estradal. Usuário e patrimônio rodoviário terão vantagens pela introdução do Programa de Paisagismo da Nova Pista de Subida de Petrópolis da Rodovia BR-040.

4.6.3. Metas e Indicadores

A primeira meta do Programa de Paisagismo será relacionada à elaboração dos projetos executivos, que darão forma específica a cada segmento ou subprojeto emanado do Programa, como um todo. A executividade de cada um dos subprojetos deverá estar resolvida antes do início das obras, uma vez que muitas atividades serão precedentes à fase de desmatamentos e terraplenagem. Assim, a meta referida como Planejamento Executivo será a primeira a ser perseguida, devendo anteceder o início das obras.

Uma vez definidos os subprojetos, com sua executividade, será o momento de se criar duas frentes de trabalho, que servirão de metas simultâneas às primeiras intervenções na paisagem, por parte das empresas de Engenharia: A primeira delas será a criação de uma central de solos e substratos – Projeto 1 - medida que reduzirá sobremaneira os custos executivos do Programa de Paisagismo, servindo para identificar, resgatar e processar solos de qualidades agrônomicas – Principalmente Top-Soils ou “Capas de Morro” – reservando-os e corrigindo-os, para posterior utilização; a segunda medida será a montagem de um Centro de Triagem de espécimes da flora com potencial paisagístico – Projeto 2 - ligando-se às atividades de resgate da flora, na área de influência direta das obras.

Durante a fase pesada de obras, já com essas duas frentes em funcionamento, será momento de se iniciar o envolvimento, propagação e produção de mudas, a partir dos projetos executivos, nos quais serão definidos os quantitativos para as intervenções paisagísticas. Durante este período, serão produzidas as mudas que serão plantadas nas áreas verdes da nova estrada, podendo ser isto feito nas proximidades (Coincidentemente ou não às áreas de preparo de substratos) ou mesmo nos viveiros de fornecedores, a partir de contratos pré-estabelecidos. A produção e envolvimento de mudas, se realizada com antecipação e a partir

de contratos firmados, com prazos estabelecidos, se tornará infinitamente menos custosa ao empreendimento.

A meta final será a execução do tratamento paisagístico – Projeto 3 - atividade que somente deverá se iniciar após a conclusão das obras civis da rodovia. Não existem dúvidas do caráter contraproducente da concomitância entre obras rodoviárias do porte da NSS e aquelas relacionadas à execução de áreas verdes: haverá prejuízo operacional e material para ambas. Assim, a última meta do Programa de Paisagismo somente poderá ser atingida ao final das obras pesadas de implantação da Rodovia, momento no qual não mais trafegarão por ali máquinas pesadas e equipes de apoio, com seus acampamentos e parques de máquinas.

Os indicadores são bastante objetivos, para o Programa de Paisagismo, de forma geral: A conclusão de cada segmento, de acordo com os seus projetos executivos, assim como o sucesso das operações de plantio, monitorado até três meses após a sua conclusão, pelo menos.

4.6.4. Metodologia

Como forma de sistematização, de modo a organizar as ações subsequentes, o presente Programa de Paisagismo se divide em Projetos Específicos, contando estes, quando necessário, com subprojetos segmentares. Deste modo, as atividades de planejamento executivo poderão ser realizadas com êxito, além de poder se promover a necessária integração do Programa, como um todo, aos demais programas previstos neste PBA.

A seguir, apresentam-se os Projetos Específicos, com suas respectivas especificações e recomendações técnicas, assim como os subprojetos a eles relacionados:

Projeto 1 - CENTRAL DE SUBSTRATOS

As obras de terraplenagem da nova rodovia prevêem o desmonte de inúmeras elevações e taludes pré-existentes, todos eles constituindo reservatórios naturais de terras de boa qualidade, doravante chamadas de SOLOS. Este Projeto deverá prever esforço concentrado, desde a fase de demarcação dos cortes e remoções, até a fase tardia de obras, quando são realizados ajustes finais de terreno, por ocasião da implantação de obras de arte, drenagem etc. Tal esforço terá como objetivo a identificação, cadastramento e promoção da remoção, transporte e reserva destes solos, em local apropriado, com objetivo de utilizá-lo no preparo de substratos agrícolas para os jardins, arborizações e coberturas gramadas.

A importância deste Projeto é máxima, pois representará pilar estratégico para sucesso de todas as recomendações atinentes às áreas verdes projetadas. O custo de aquisição de substratos representa usual gargalo de qualidade, nas obras paisagísticas de grande escala. Tratando-se de insumo essencial, os substratos precisam ser ajustados, corrigidos e adicionados, de forma específica para cada classe de utilização. Podem ser citadas algumas características fundamentais dos solos a serem resgatados: Estrutura, preferencialmente grumosa ou de aparência granular (Agregados granulares); coloração preferencialmente escura ou avermelhada; presença de raízes e traços de matéria orgânica (Primavesi, 1982). Esses solos

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

são usualmente superficiais, podendo atingir perfis de diversas espessuras, dependendo da sua classificação.

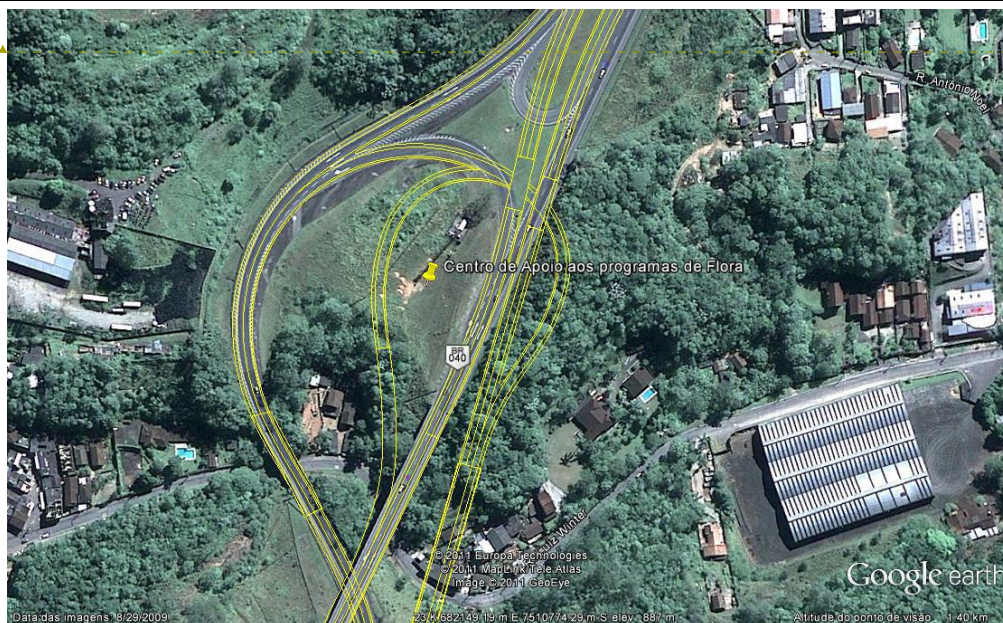
Um Engenheiro Agrônomo deverá ser o Responsável Técnico por esta atividade, que poderá ser compartilhada com outros Projetos, dependendo da capacidade do profissional. Será obrigatória a participação de um Técnico Agrícola, dividindo-se entre as frentes de extração de solos e a Central de Substratos, que se descreve a seguir. Além destes profissionais, recomenda-se a presença de um operador de máquinas e dois ajudantes de serviços gerais.

Os substratos serão produzidos na Central de Substratos, que estará localizada próximo a localidade de Duarte da Silveira, na pista de subida da Serra (Figura 4.6.4.1), prevê instalações simples, mas necessariamente espaçosas e estará associada ao Centro de Apoio aos Programas da Fauna e Flora (CAPF), atendendo as demandas e ações de diferentes programas relacionados a esse componente. A área com cerca de 5.000 m² será suficiente para instalação de um container-escritório, refeitório, um vestiário e recinto de guarda-ferramentas, uma garagem de máquinas e o pátio de trabalho propriamente dito. O local será cercado e isolado, sendo facilmente acessível para os caminhões das empresas de terraplenagem, assim como, posteriormente, pelos veículos das empresas contratadas para execução das áreas verdes. Equipamentos essenciais para este Projeto são: retro-escavadeira equipada com pá-carregadeira, pá-carregadeira de porte médio e betoneira, além de ferramentário de mão.

A confecção dos substratos será feita através da mistura dos solos provenientes das fontes a diversos substratos industriais que deverão ser adquiridos no mercado. Esses substratos são usualmente obtidos a partir de turfas e/ou resíduos de madeiras ou processos industriais. A proporção dessa mistura dependerá das recomendações específicas do Engenheiro Agrônomo, em função de cada tipo de material vivo alocado. Pode ser adiantado que, nas covas de plantio de árvores, arbustos ou elementos individuais, a recomendação mínima será de 2/3 de solos + 1/3 de substratos industriais. No caso de grande quantidade de canteiros, essa proporção poderá ser reduzida para até ¾ de solos + ¼ de substratos industriais. A função dessa adição é principalmente de ajustar as propriedades físicas do substrato e poderá ser modificada, em função das recomendações do Responsável Técnico.

Haverá casos, tais como o das coberturas gramadas, em que os solos poderão ser utilizados diretamente na sistematização dos ajardinamentos, após passarem apenas por ajustes de fertilidade e correção. Para isso, os responsáveis pelo preparo dos substratos deverão realizar análises periódicas dos solos obtidos, regulando, a partir disso, as quantidades de corretivos e fertilizantes adicionados. De modo geral, recomenda-se a adição de calcário dolomítico, rocha fosfatada, superfosfato-simples e concentrados N-P-K.

Excluído: Os substratos serão produzidos na Central de Substratos, que prevê instalações simples, mas necessariamente espaçosas. Acredita-se que uma área de cerca de 5.000 m² seja suficiente para instalação de um container-escritório, refeitório, um vestiário e recinto de guarda-ferramentas, uma garagem de máquinas e o pátio de trabalho propriamente dito. O local deverá ser cercado e isolado, sendo facilmente acessível para os caminhões das empresas de terraplenagem, assim como, posteriormente, pelos veículos das empresas contratadas para execução das áreas verdes. Equipamentos essenciais para este Projeto são: retro-escavadeira equipada com pá-carregadeira, pá-carregadeira de porte médio e betoneira, além de ferramentário de mão.



Formatado: Fonte: 12 pt

Figura 4.6.4.1. Localização do Centro de Apoio aos Programas da Fauna e Flora (CAPF).

Projeto 2 – CENTRO DE TRIAGEM DE RESGATES DA FLORA/ VIVEIRO DE MUDAS

Este Projeto, na verdade, está parcialmente relacionado com o Programa de Transporte e Resgate do Germoplasma Vegetal. Deste modo, o Programa de Paisagismo disponibilizará, basicamente, as instalações previstas para enviveiramento de plantas, de forma a serem recebidas, processadas e enviveiradas as plantas provenientes das frentes de resgate. Os técnicos envolvidos com aquele Projeto, então, decidirão os destinos desses exemplares, contando com o Projeto Paisagístico (Projeto 3) para alocar parte deles.

No que toca as mudas a serem propagadas e/ou recriadas, em função das recomendações paisagísticas, propriamente ditas, o Viveiro de Mudanças tem como objetivo, basicamente: Recebimento de mudas básicas de fornecedores, com vistas a sua manutenção e armazenagem, para posterior utilização; Propagação e recriação de mudas, fortalecendo-as e endurecendo-as, para posterior utilização no campo. Deve ser lembrado que as mudas jardineiras precisam ser ambientadas e preparadas para suportar as condições extremas que enfrentarão no campo, nas margens da nova rodovia (endurecimento).

Excluído: erá

Excluído: E

O Centro de Triagem e Viveiro de Mudanças (localizado no Centro de Apoio aos Programas de Fauna e Flora) contará com a assessoria técnica de um Engenheiro Agrônomo, assim como de um Técnico Agrícola, que poderão ser os mesmos envolvidos com a Central de Substratos, haja vista estarem essas duas instalações avizinhas e sendo suficiente este quadro técnico, para ambas, simultaneamente. Aliás, deve-se fazer constar que a produção de substratos possui ligação sinérgica com a produção e enviveiramento de mudas. Somente deverá ser entendido que os protocolos de trabalho deverão sempre ser confrontados com a pura e simples aquisição de materiais desenvolvidos por terceiros, jamais se justificando que os orçamentos

Excluído: O Centro de Triagem e Viveiro de Mudanças deverá contar

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

próprios superem a aquisição desses materiais no mercado. Se isso ocorrer, o Centro de Triagem e Viveiro de Mudanças continuará sendo útil, no preparo das mudas para o campo e armazenamento de materiais vivos.

As instalações do Centro de Triagem terão em torno de 3.000m², contando com cerca de metade disso com viveiros cobertos, além de instalações de apoio, que poderão ser as mesmas da Central de Substratos. Porém, deverão ser consideradas instalações hidráulicas reforçadas, para irrigação e processamento, além de alocação de pelo menos dois ajudantes de serviços gerais.

Excluído: pod

Excluído: ter algo

Projeto 3 – Tratamento Paisagístico

Pelo menos três justificativas orientaram os partidos adotados nas recomendações do Projeto de Tratamento Paisagístico: (1) A escala de execução e de apreciação das áreas verdes, considerada ampla, por se tratarem predominantemente de jardins vislumbrados do interior de veículos que trafegarão em altas velocidades, sem que esteja previsto contato direto do usuário com essas áreas (salvo no caso de mirantes); (2) O ambiente extremo para desenvolvimento dos stands plantados, sujeito aos ventos fortes e ausência completa de irrigação e; (3) Funções de sinalização viva e estabilização contra erosão. Desse conjunto de justificativas, nasceram recomendações que se verão expressas em representações gráficas básicas, adiante, além do memorial descritivo, a seguir apresentado, na forma de subprojetos segmentares, a saber:

Excluído: s

Subprojeto 1 – Arborização

Pela escala de trabalho envolvida no Projeto, talvez constitua o Subprojeto mais importante, uma vez que representará a principal interface observável entre a rodovia e a paisagem natural circundante, constituída predominantemente de florestas tropicais de encosta. Além disso, o segmento das árvores se torna o mais expressivo, numa classe de paisagismo de ampla escala – Paisagismo Rodoviário.

Primeiramente, haverá que se compreender que nada poderá rivalizar, em termos paisagísticos, com a expressão da floresta atlântica, que domina a paisagem regional, quase por absoluto (Graeff et al., 2007; Lima-e-Silva et al., 2010). Deste modo, o emolduramento deste quadro, tão magnífico, terá que ser bem planejado, sob o risco de resultar insignificante ou, de forma oposta, contrastar negativamente com as matas. A partir daí, recomendam-se renques múltiplos, por vezes simples, de árvores nativas da própria Mata Atlântica, que possam “arrematar” as bordas da floresta, perfazendo a transição entre meio natural e corpo rodoviário.

Por renques múltiplos de árvores, deveremos entender grupamentos de uma só espécie, cada um, formados por elementos de notável valor ornamental, em escala de paisagem. O plantio das mudas será feito em linhas alternadas, conforme mostrado em desenhos que se apresentam em anexo. Os espaçamentos entre indivíduos serão planejados executivamente, a partir de cada recomendação específica e de cada situação de campo. A proposta resultará

manchas de determinadas espécies arbóreas, formando mosaico complexo, ao longo da rodovia.

A transição entre cada grupo de espécies se dará a partir de interfaces determinadas pelo próprio desenho da rodovia. Ou seja, os grupos de determinada espécie se alternarão para outros, provavelmente, ao final de curvas, nas cabeceiras de pontes e viadutos ou mesmo nos locais em que a floresta chegar mais próxima à estrada, condicionando a interrupção dos grupos específicos. Um detalhe deverá ser relevado: o tráfego de turistas pela estrada é do maior interesse, não apenas pelo negócio que isso pode representar para a região, mas também pela própria segurança que deve estar ligada a isso. Explica-se, a contemplação de belos cenários refreará sensivelmente os ímpetus velocistas dos usuários, uma vez que os estimulará a trafegar em velocidades inferiores, de modo a poderem fruir da vista.

Espécies de traços fisionômicos marcantes serão dispostas em grupos fortes, preferencialmente como pano de fundo da margem externa das curvas, efeito que poderá variar, uma vez que se trata de rodovia de duas pistas, em sentidos opostos. Deve-se ter em mente que nada poderá ser mais frustrante ao usuário e ao turista do que se deparar com belos florescimentos, de determinadas espécies, para não mais vê-las, pelo restante do percurso. Assim, levando-se em conta o florescimento plurianual, de algumas espécies, além da variabilidade natural de seus desempenhos, ano a ano, recomenda-se que os projetos executivos contemplem repetições regulares e bem planejadas de todos os elementos arbóreos, ao longo do trecho tratado pelo Projeto. Não haverá plantio de árvores, no espaço das “ilhas”, entre pistas de trevos ou contornos, salvo algumas palmeiras de estipes conspícuos. Este procedimento vem sendo desconsiderado, em diversas estradas, acarretando riscos aos usuários, pela obliteração da visão dos carros que circulam nas rotatórias.

O distanciamento entre as primeiras árvores dos renques e a borda da pista da rodovia deverá ser proporcional ao porte das mesmas, evitando-se riscos de quedas de galhos e troncos sobre automóveis ou sobre a pista, o que poderia causar problemas graves. O caso da Rodovia BR-040 é muito especial, haja vista atravessar ela regiões silvestres protegidas, o que faz com que a floresta, por vezes, se acerque de forma bastante próxima da rodovia (Graeff et al., 2007; Lima-e-Silva et al., 2010). Deste modo, os projetos executivos de paisagismo terão que considerar, caso a caso, o desenho da floresta conservada, sendo ouvidas as equipes responsáveis pelos Programas de Flora e Fauna. De toda forma, a lista de espécies recomendadas buscou excluir espécies de reconhecida dinâmica de substituição de galhos e queda de folhas macrofilas.

Ainda que as recomendações específicas possam variar, está prevista a abertura de covas, dispostas em distanciamento médio de 4 m, entre plantas, com profundidade de até 50cm e diâmetro de 40 cm, resultando num volume aproximado de substrato médio de 0.08 m³ por cova. Todas as árvores deverão receber tutoramento e cobertura de mulch com filme plástico ou material similar. Estará prevista a entrada de substratos prontos, nas covas, facilitando a operação de plantio e evitando suprimento nutricional disperso e variável, o que poderia acarretar irregularidades do futuro stand arbóreo. O plantio será realizado, preferencialmente, em épocas de maior pluviosidade, mas poderão ser previstos turnos de irrigação, com carros-pipa, em casos de estiagem.

Excluído: deverá ser

Excluído: dev

Excluído: ser

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Deverá ser alocada equipe básica de um Engenheiro Agrônomo, um Técnico Agrícolas, além de duas equipes de plantio, constituídas de três ajudantes de serviços gerais e dois jardineiros cada uma.

Entre as espécies recomendadas para o Subprojeto 1 – Arborização, poderão ser listadas as seguintes:

Área da Baixada de Xerém, até cerca de 100 m de altitude: Leiteiro (*Tabernaemontana hystrix*); Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*); Ipê-amarelo (*Handroanthus ochraceus*); Ipê-roxo (*Handroanthus avellanadae*); Ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus*); Caroba (*Jacaranda cuspidifolia*) Sananduva (*Erythrina crista-galli*) – Esta, preferencialmente, para áreas de solos saturados de umidade; Mulungu-do-litoral (*Erythrina speciosa*); Sapucaia (*Lecythis pisonis*); Paineira-rosa (*Ceiba speciosa*).

Áreas acima dos 100 m de altitude: Ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*); Ipê-amarelo (*Handroanthus vellosi*); Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*); Carobão (*Jacaranda micrantha*); Louro (*Cordia trichotoma*); Fedegoso (*Senna macranthera*); Aleluia (*Senna multijuga*); Sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*); Amendoim-d-campo (*Platypodium elegans*); Manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*); Quaresmeira-da-serra (*Tibouchina candolleana*).

Espécies de recomendação geral – Para todas as áreas: Ipê-branco (*Tabebuia roseoalba*); Córdia (*Cordia superba*); Canafístula (*Peltophorum dubium*); Suinã (*Erythrina verna*); Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*); Palmeira-pati (*Syagrus pseudococos*); Palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*); Palmito-juçara (*Euterpe edulis*).

A listagem não é fechada, podendo ser aperfeiçoada, no âmbito dos projetos executivos. Contudo, deverá ser cuidado para que os materiais estejam em produção ou disponibilidade nos mercados, sob risco de se inviabilizar as recomendações ou de se criarem protocolos de produção inviáveis.

Subprojeto 2 – Arbustivas

Deve-se considerar que a natureza do Projeto Paisagístico Rodoviário da NSS, pela sua escala, não comportará ajardinamentos repletos de forrações herbáceas e plantas de florescimento vivaz, usualmente presentes em projetos menores. A modalidade de utilização dessa moderna rodovia não prevê paradas, para contemplação direta. Tal modalidade de uso será remetida à Estrada-Parque da Serra da Estrela, na qual será estimulado o convívio proximal com o meio. Assim, por razões práticas, os ajardinamentos da NSS serão predominantemente arbóreos, sub-arbóreos e arbustivos. Isso desestimulará paradas, por parte de usuários, assim como diminuirá o afluxo de equipes de manutenção rodoviária. Estas, além de não possuírem capacitação para lidar com jardins especiais, não deverão incrementar suas atividades, à margem da via. Disso, resultará trânsito mais seguro e menores custos de manutenção.

O paisagismo da Nova Pista de Subida da Serra de Petrópolis priorizará espécies de plantas nativas, sejam elas diretamente da localidade e da região, provenientes das atividades de resgate da flora, sejam elas oriundas de produções comerciais. O projeto desta rodovia, como se viu, possui forte componente conservacionista e poderá se candidatar a abrigar,

Excluído: M

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

oficialmente, projetos assessórios de reintrodução de espécies nativas. Assim, não se deverá deixar de ouvir alguns centros de pesquisa, tais como o Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que possuem linhas de trabalho, nas quais estão previstos projetos desta natureza. Muitos desses centros de pesquisa e desenvolvimento possuem estoques de plantas nativas, provenientes de apreensões ou de resgates, prontos para serem utilizados na reintrodução programada, como é o caso do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que possui excelente banco de bromélias, inclusive algumas nativas da área de influência da Nova Subida da Serra, Rodovia BR040.

Excluído: do Mar da

Contudo, para finalidade prática, as fontes dessas plantas serão duas, em primeira instância: O **Programa de Transporte e Resgate do Germoplasma Vegetal**, do empreendimento, assim como os viveiros comerciais, a serem cadastrados. Cabe ressaltar que os Responsáveis Técnicos pelos Projetos Executivos, assim como aqueles dedicados à supervisão dessa execução terão que ficar atentos para impedir que as obras aloquem materiais provenientes de coleta extrativista e mercado clandestino de plantas nativas.

Excluído: Projeto de Resgate da Flora

As espécies arbustivas serão plantadas, geralmente, em canteiros preparados com antecipação, a partir de traçados exarados dos projetos executivos, segundo espaçamentos definidos para cada espécie e para cada local. Contudo, para finalidade de planejamento, deverá ser computada a abertura de canteiros do tipo trincheira, com profundidade média de 20 cm, sendo adicionado substrato proveniente do Projeto Central de Substratos. A partir da avaliação, caso a caso, por parte do Engenheiro Agrônomo e/ou Técnico Agrícola, responsável pela supervisão, o solo extraído de dentro dos canteiros poderá ser totalmente ou parcialmente descartado, sendo então substituído pelo substrato ajustado pela Central de Substratos.

O formato desses canteiros será preferencialmente sinuoso e orgânico, devendo-se atentar para a proporcionalidade de seu desenho e de suas linhas à escala da intervenção prevista. Bordas excessivamente sinuosas, com raios de curvatura muito pequenos, resultarão desproporcionais e desarmônicas. Acompanhando os preceitos utilizados no Subprojeto 1 – Arborização, deverá ser feita transição gradual entre as espécies, para que não resultem ajardinamentos pulverizados ou exageradamente diversificados. Também aqui, deverá ser utilizada a repetição cíclica e planejada de temas, de modo a criar atrações recorrentes, mais duradouras, no espaço de uma viagem. Os canteiros centrais de trevos e contornos somente deverão ser contemplados com jardins de arbustivas (e algumas herbáceas), evitando-se, como já foi dito, arborização excessiva, que poderia acarretar riscos aos usuários.

Plantas com cores fortes, nas quais os pigmentos vermelhos ou vermelho-alaranjados estejam presentes, de forma conspícua ou muito notável, deverão ocupar preferencialmente as margens externas das curvas, de modo a chamar atenção dos motoristas para a direção e ângulo das mesmas. As plantas de maior porte estarão nos espaços mais distantes dos usuários, ocorrendo o oposto, no caso das plantas de menor porte, procedimento que ajustará a escala de apreciação do Projeto. As especificações gerais podem ser conferidas nos desenhos apresentados em anexo ao trabalho.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

No caso das espécies arbustivas, a irrigação será obrigatória, no início do desenvolvimento dos stands, mesmo que estes sejam implantados durante o período de mais chuvas, como deverá ser priorizado.

Deverá ser alocada equipe básica de um Engenheiro Agrônomo, um Técnico Agrícola, além de duas equipes de plantio, constituídas de três ajudantes de serviços gerais e dois jardineiros cada uma. O Engenheiro Agrônomo e o Técnico Agrícola poderão acumular esta frente com aquela anterior, referente ao Subprojeto 1 – Arborização, pelo grau de sinergismo operacional dos dois subprojetos. O concurso da utilização de máquina retro-escavadeira poderá ser providência de imensa valia, no apoio às atividades de preparo de canteiros, plantio e remoção de entulhos e solos a serem descartados.

Entre as espécies recomendadas para o Subprojeto 2 – Arbustivas poderão ser listadas as seguintes:

Justicia carnea, *Allamanda blanchetti*, *Allamanda cathartica*, *Cuspidaria convoluta*, *Ananas bracteatus*, *Bromelia antiachanta*, *Alcantarea geniculata*, *Pitcairnia flammea*, *Senna alata*, *Senna australis*, *Calliandra brevipes*, *Calliandra inaequilatera*, *Calliandra tweedii*, *Banisteriopsis oxyclada*, *Galphimia brasiliensis*, *Tibouchina grandifolia*, *Tibouchina moricandiana*, *Tibouchina mutabilis* “nana”, *Tibouchina stenocarpa*, *Heliconia psittacorum*, *Bougainvillea spectabilis*, *Petrea subserrata*, *Norantea brasiliensis*.

A listagem não é fechada, podendo ser aperfeiçoada, no âmbito dos projetos executivos. Contudo, deverá ser cuidado para que os materiais estejam em produção ou disponibilidade nos mercados, sob risco de se inviabilizar as recomendações ou de se criarem protocolos inviáveis de produção. Também deverá se atentar para que não sejam incluídas espécies ornamentais que possuam valor comercial exacerbado, mesmo que tenham sido previstos protocolos de produção viáveis economicamente, no âmbito do projeto. Isso, pois ocasionará furtos e até mesmo paradas de usuários, interessados em coletar mudas, o que acarretará riscos ao trânsito.

De todo modo, este Subprojeto, talvez mais do que os outros, deverá suscitar esforços, no âmbito da fase de elaboração de projeto executivo, no sentido de se definirem as fontes dos materiais alocados, em tempo e em quantidade, uma vez que os quantitativos executivos são notáveis. A equipe autora, portanto, terá que se por em campo, com antecedência, identificando estoques ou empresas viveiristas que se comprometam a fornecer o material, precisamente no momento da execução das obras de paisagismo.

No que diz respeito à interação com o Programa de Proteção da Vegetação e da Flora (Projeto de Resgate da Flora), espera-se o aporte de algumas espécies de plantas, principalmente das famílias: Bromeliaceae (Gêneros *Alcantarea*, *Pitcairnia* e *Vriesea*), Araceae (Gêneros *Philodendron*, *Anthurium*), Melastomataceae (Gêneros *Tibouchina* e *Miconia*), Orchidaceae (Gênero *Epidendrum*) e Clusiaceae (Gêneros *Kielmeyera* e *Clusia*). Contudo, acredita-se que estas plantas ocuparão predominantemente os jardins-restauração de flora saxícola/ rupícola (Sobre pedras e afloramentos), pela relativa carência de grandes estoques, assim como pelo cumprimento de seu papel conservacionista.

Subprojeto 3 – Cobertura Gramada

O arremate aos dois subprojetos anteriores será dado pela cobertura gramada, que representará elegante emolduramento, assim como elemento de segurança dos aterros e canteiros marginais à rodovia. Gramados possuem funções que exorbitam o mero embelezamento, apesar de ser esta uma das suas funções precípuas. Nenhuma outra cobertura vegetal é mais eficiente do que o pano de gramíneas, quando bem implantadas, o que incrementará definitivamente a segurança do corpo estradal.

O plantio de grama será a última atividade do Projeto de Tratamento Paisagístico, sendo executado após a conclusão do plantio de árvores e ajardinamentos. A eventual inversão desta sequência resultaria desastrosa, uma vez que a cobertura gramada seria irreversivelmente danificada pelo trânsito de trabalhadores e máquinas. Assim, a grama em tapetes ou roletes será plantada, já com a superfície do solo devidamente sistematizada (Acertos de terreno), além de sua fertilidade corrigida e ajustada. Neste caso, não estará prevista a entrada de substratos da Central de Substratos, quando muito, apenas solos previamente reservados (*Top-soils*) e meramente ajustados em seu pH e fertilidade.

Primeira fase – Acertos de terreno ou sistematização: É feita predominantemente de forma manual, podendo ser antecedida por acertos brutos mecanizados. O nível do terreno deverá ser igual ou levemente inferior ao das guias de meio-fio da estrada, o que facilitará a manutenção posterior, além de resultar melhor aspecto visual. A superfície do solo deve ficar completamente nivelada e livre de entulhos ou corpos estranhos, que ocasionariam danos aos maquinários utilizados na manutenção, além dos prejuízos estéticos.

Segunda fase – Correção e adubação – Realizada sempre com adição de calcário dolomítico, na base de quatro toneladas por hectare, além de superfosfato-simples, com doses da ordem de 500kg por hectare. No momento imediatamente anterior ao plantio da grama, será adicionada adubação com formulado NPK (sugerido 10-10-10), na dosagem da ordem de 500 kg por hectare. Esse suporte é essencial para a boa instalação dos gramados, além de sua consolidação final. Caso se decida pela adição de solos previamente corrigidos, reservados na Central de Substratos, será dispensada esta fase.

Terceira fase – Implantação dos roletes ou tapetes de grama que deverá ser da espécie conhecida como Grama-Esmeralda (*Zoysia japonica*) ou Bermuda (*Cynodon dactylon*), nesta ordem de preferência. Somente deverá ser implantada grama em placas, tapetes ou roletes, nunca através de sementes, pois isso não traria bons resultados, no paisagismo rodoviário, mormente em áreas de notável declividade. Torna-se importante advertir que o plantio, a partir de placas de grama-batatais (*Paspalum notatum*), extraídas de pastagens ou da natureza é contra-indicado, constituindo-se danoso às áreas de origem, além de trazer farta quantidade de ervas invasoras. Os resultados desta prática, além de heresia agrônômica, pela inobservância da conservação de solos, são gramados de má qualidade e de difícil manutenção, devendo ser banidos das obras paisagísticas.

Os gramados deverão ser compactados manualmente, já que o uso de máquinas não traria bons rendimentos, pela declividade e sinuosidade dos terrenos. A irrigação é obrigatória,

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

mesmo em épocas chuvosas, devendo ser mantida, regularmente, até os 20 dias após a instalação.

Prevê-se a alocação de Engenheiro Agrônomo e Técnico Agrícola, que poderão ser os mesmos dos subprojetos anteriores. As equipes de plantio poderão ser as quatro equipes alocadas anteriormente, para os subprojetos de arborização e arbustivas, que já terão terminado, constando assim de 08 jardineiros e 12 ajudantes de serviços gerais.

Projeto 4 – Apoio à Educação Ambiental

Este Projeto terá ligação direta com o Programa de Educação Ambiental (PEAM), tendo como objetivo específico promover a divulgação do conteúdo conservacionista deste programa (Paisagismo).

O apoio à Educação Ambiental se dará através da transferência de toda a memória dos projetos à cultura do empreendimento, servindo para fundamentar a produção de material informativo e educativo, tais como publicações, totens da estrada e folders a serem distribuídos aos usuários e utilizados nas atividades desenvolvidas pelo PEAM. Fortemente marcado pela flora nativa da região, assim como da Mata Atlântica, o Programa de Paisagismo envolve reintrodução de espécies notáveis, muitas delas de grande expressão ornamental. Assim, poderão ser criados folders e campanhas, com entrada na internet e distribuição dirigida, mostrando épocas de florescimento, importância ecológica das plantas e outros valores relativos ao universo da Nova Subida da Serra.

Excluído: Pista de

4.6.5. Ações e Cronograma

As atividades relacionadas ao Programa de Paisagismo terão forte ligação executiva com as obras de implantação da Nova Subida da Serra. Elas, na verdade, fazem parte do empreendimento e se integram ao cronograma executivo da estrada. Por isso, o Cronograma do Programa de Paisagismo é apresentado aqui, de forma a poder ser adequado às possíveis revisões de prazos eventualmente processadas nas obras de instalação da NSS:

Projeto 1 – Central de Substratos: a Central de Substratos terá sua instalação totalmente implementada pelo empreendedor até o início das atividades deste PBA e seu funcionamento ocorrerá em até três meses anteriores ao início das atividades de terraplenagem, de forma a preceder os serviços mecanizados das empreiteiras e estar pronta no momento do início das obras civis. Tendo em vista que a localização dessa estrutura já foi definida pelo projeto, atendendo inclusive a outros Programas deste PBA, o empreendedor já dispõe de condições para o início de sua construção. Funcionará intensamente, durante o período de realização dos cortes e desaterros, instantes em que seus técnicos trabalharão em sincronismo com o avanço dessas obras. Esta fase deverá tomar cerca de três meses. Já com os SOLOS devidamente resgatados e armazenados, entrará em relativa suspensão de atividades, até que se aproxime o final das obras, precedendo-lhe também em três meses, período suficiente para o preparo dos Substratos e ajustes de fertilidade;

Excluído: A

Excluído: será

Excluído: da

Excluído: s

Excluído: d

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Projeto 2 - Centro de Triagem de Resgates da Flora/Viveiro de Mudanças: idem ao projeto 1, tendo em vista que sua construção será na mesma área onde ser implantado a Central de Substratos. Deste modo, este Centro estará em funcionamento já na Fase 1 deste Programa, quando os resgates de plantas se iniciarem. Porém, de modo diverso da Central de Substratos, não paralisará suas atividades, durante a vigência das obras, uma vez que os trabalhos de propagação e envehecimento seguirão regularmente, até o início das operações de plantio. O Projeto 2 funcionará até três meses após a conclusão das obras de instalação, que será o prazo de implantação do Projeto 3 – Tratamento Paisagístico, com seus subprojetos.

Excluído: 11

Excluído: Ao início, terá o mesmo cronograma geral do Projeto 1 – Central de Substratos, até pelo fato de que, provavelmente, funcionarão lado a lado, possuindo sintonia operacional.

Excluído: será iniciado três meses antes do início das obras de terraplenagem,

Projeto 3 – Projeto de Tratamento Paisagístico: A despeito de sua apresentação, no memorial, à forma de três subprojetos distintos, o cronograma será unificado, uma vez que é recomendável a contratação de apenas UM autor para Projetos Executivos e UMA empresa para execução dos plantios. Sua apresentação, na forma de Subprojetos, serviu para afinar o planejamento, permitindo também ajustes, por parte do Técnico Responsável pela elaboração dos Projetos Executivos. Serão os seguintes os cronogramas previstos: 1) Projetos Executivos – Elaboração: Iniciando-se cinco meses, antes do início das obras, já em posse do Projeto Executivo da Nova Subida da Serra do Mar; Ajustando-se nos três meses precedentes à conclusão das obras, quando já estiverem definidos todos os espaços e volumes de áreas verdes; 2) Execução dos plantios: Ajustes de terreno poderão se iniciar três meses antes da conclusão das obras. Mas, somente poderá ser feito o plantio nos três meses que as sucederão; 3) O monitoramento dos resultados do projeto de paisagismo deve fazer parte do próprio serviço de manutenção da rodovia, sendo parte do contrato de concessão e interesse da Concessionária. Deste modo, prevê-se que os cuidados com o patrimônio paisagístico da faixa de domínio da rodovia terão duração idêntica ao do contrato de concessão, em si. Para efeitos de planejamento, contudo, deverá ser computado período de monitoramento de UM ANO, a partir da conclusão, sendo os custos englobados pelo operacional da Concessionária.

Excluído: Projeto 3 – Projeto de Tratamento Paisagístico: A despeito de sua apresentação, no memorial, à forma de três subprojetos distintos, o cronograma será unificado, uma vez que é recomendável a contratação de apenas um autor para Projetos Executivos e uma empresa para execução dos plantios. Sua apresentação, na forma de Subprojetos, serviu para afinar o planejamento, permitindo também ajustes, por parte do Técnico Responsável pela elaboração dos Projetos Executivos. Serão os seguintes os cronogramas previstos: 1) Projetos Executivos – Elaboração: Iniciando-se três meses, antes do início das obras, já em posse do Projeto Executivo da Nova Subida da Serra do Mar; Ajustando-se nos três meses precedentes à conclusão das obras, quando já estiverem definidos todos os espaços e volumes de áreas verdes; 2) Execução dos plantios: Ajustes de terreno poderão se iniciar três meses antes da conclusão das obras. Mas, somente poderá ser feito o plantio nos três meses que as sucederão.

Excluído: 40

Projeto 4 – Apoio à Educação Ambiental: O repasse de acervo de informações a respeito da Flórua introduzida pelo Programa de Paisagismo, a ser realizado pelo(s) autor(es) dos Projetos Básico e Executivo de Tratamento Paisagístico será feito aos interessados ainda durante as fases prévias e executivas, podendo estender-se por todo o período pós-obras.

O Programa está previsto para durar 61 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
PROGRAMA DE PAISAGISMO - ANO 1	MESES		
Atividades	1	2	3
Projeto 1 - Central de Substratos - Início da Operação			
Projeto 2 - Viveiro de Mudas / Triagem da Flora - Início da Operação			
Projeto 3 - Tratamento Paisagístico - Elaboração de Projeto Executivo			
Projeto 4 - Apoio à Educação Ambiental			
Relatório Conclusão Fase 1			

Formatado: Fonte: 12 pt

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE PAISAGISMO - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Projeto 1 - Central de Substratos												
Projeto 2 - Viveiro de Mudas / Triagem da Flora												
Projeto 4 - Apoio à Educação Ambiental												
Relatórios Trimestrais												

Formatado: Fonte: 12 pt

Excluído: ¶
<sp>¶
¶
¶
¶
¶
¶

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE PAISAGISMO - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Projeto 1 - Central de Substratos												
Projeto 2 - Viveiro de Mudas / Triagem da Flora												
Projeto 4 - Apoio à Educação Ambiental												
Relatórios Trimestrais												

Formatado: Fonte: 12 pt

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040										
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE PAISAGISMO - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Projeto 1 - Central de Substratos										
Projeto 2 - Viveiro de Mudas / Triagem da Flora										
Projeto 3 - Tratamento Paisagístico - Elaboração de Projeto Executivo										
Projeto 4 - Apoio à Educação Ambiental										
Relatórios Trimestrais										

Formatado: Fonte: 12 pt

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE PAISAGISMO - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Projeto 3 - Tratamento Paisagístico - Acompanhamento e monitoramento												
Relatório trimestral												

Formatado: Fonte: 12 pt

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE PAISAGISMO - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Projeto 3 - Tratamento Paisagístico - Acompanhamento e monitoramento												
Relatório trimestral												
Relatório final												

Formatado: Fonte: 12 pt

Excluído: <sp>

Formatado: Fonte: 12 pt

4.6.6. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Paisagismo, são os seguintes:

- Proteção do solo contra erosão;

Excluído: ¶
¶
¶

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Incremento da diversidade florística, com predominância de elementos botânicos nativos;
- Redução dos índices de reflexão de luz solar (albedo);
- Atenuação da temperatura;

4.6.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Engenheiro Agrônomo	Mestre
Membro 2	Gerente de campo projetos	Engenheiro Agrônomo	Graduado
Membro 3	Técnico de campo	Técnico Agrícola	Graduado
Membro 4	Técnico de campo	Técnico Agrícola	Graduado
-	02 Ajudantes de Serviços Gerais – Projeto 1	Ensino médio	-
-	02 Ajudantes de Serviços Gerais – Projeto 2	Ensino médio	-
-	12 Ajudantes de Serviços Gerais – Projeto 3	Ensino médio	-
-	08 Jardineiros – Projeto 3	Ensino médio	-
-	01 Operador de máquinas – Projeto 1	Ensino médio	-

4.6.8. Referências Bibliográficas

Graeff, O.R.; Siqueira, G.; Coutinho, B.; Freitas, L.E. & Oswaldo-Cruz, J.C. 2007. Diagnóstico e Zoneamento Ambiental da Área de Influência da Pista Alternativa da BR-040, Serra do Mar – CONCER Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora – Rio (Consultoria) – Disponibilizado em www.pluridoc.com; Consulta em agosto de 2010.

Guerra, A.J. T.; Marçal, M.S. 2006. Geomorfologia Ambiental – Bertrand Brasil.

Lima-e-Silva, P.P. *et al.* 2010. Estudo de Impacto Ambiental da Nova Subida da Serra do Mar da Rodovia BR-040 – Céu Aberto / CONCER.

Primavesi, A. 1982. O Manejo Ecológico do Solo: Agricultura em Regiões Tropicais – São Paulo / Nobel 4ª Edição.

Valverde, Y. 2009. Áreas de Proteção Ambiental (APAs): A conservação em sistemas de paisagens protegidas - Análise da APA-Petrópolis/RJ – Teses de Doutorado Instituto de Geociências da UFRJ.

4.6.8. Anexos: Pranchas ilustrativas do Projeto Paisagístico

Formatado: Fonte: Negrito

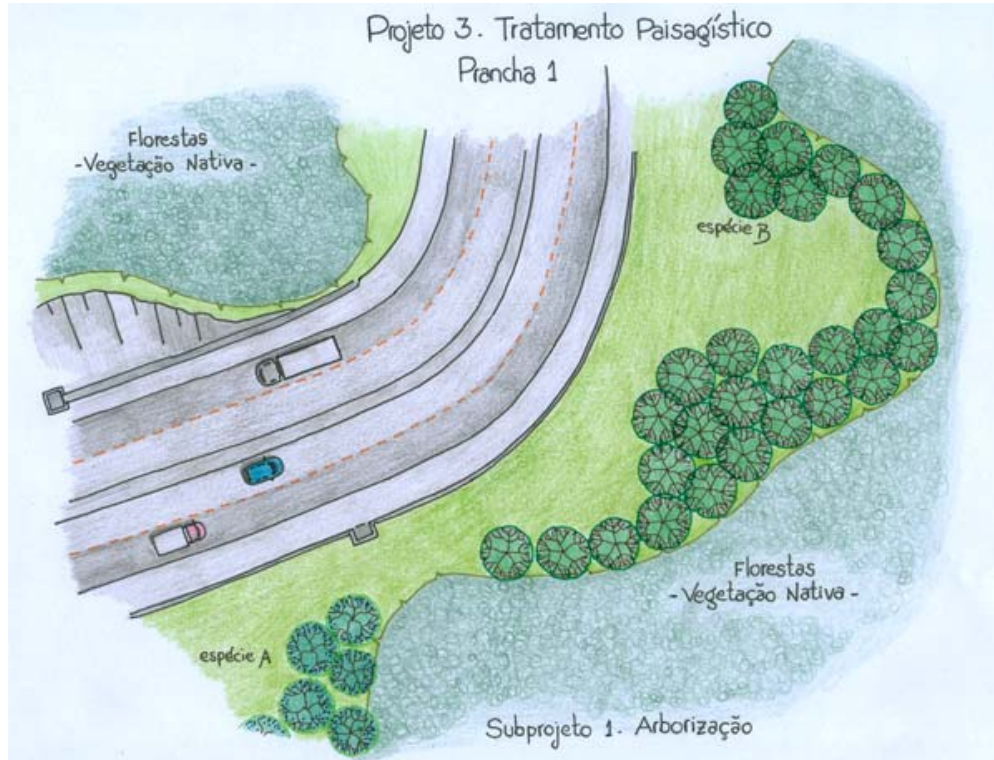
Formatado: Corpo PBA1

Formatado: Fonte: Não Negrito

Formatado: Fonte: Negrito

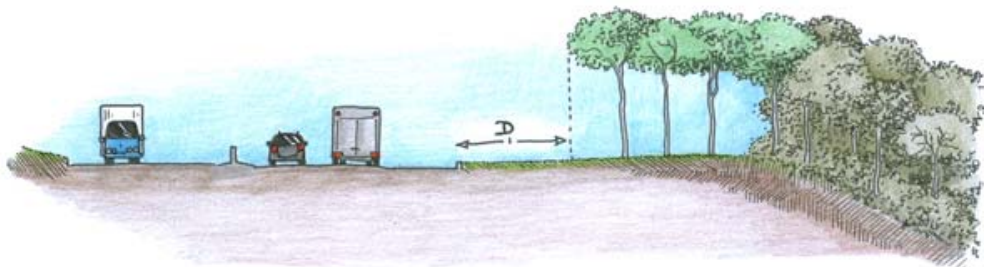
PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Formatado: Corpo PBA1

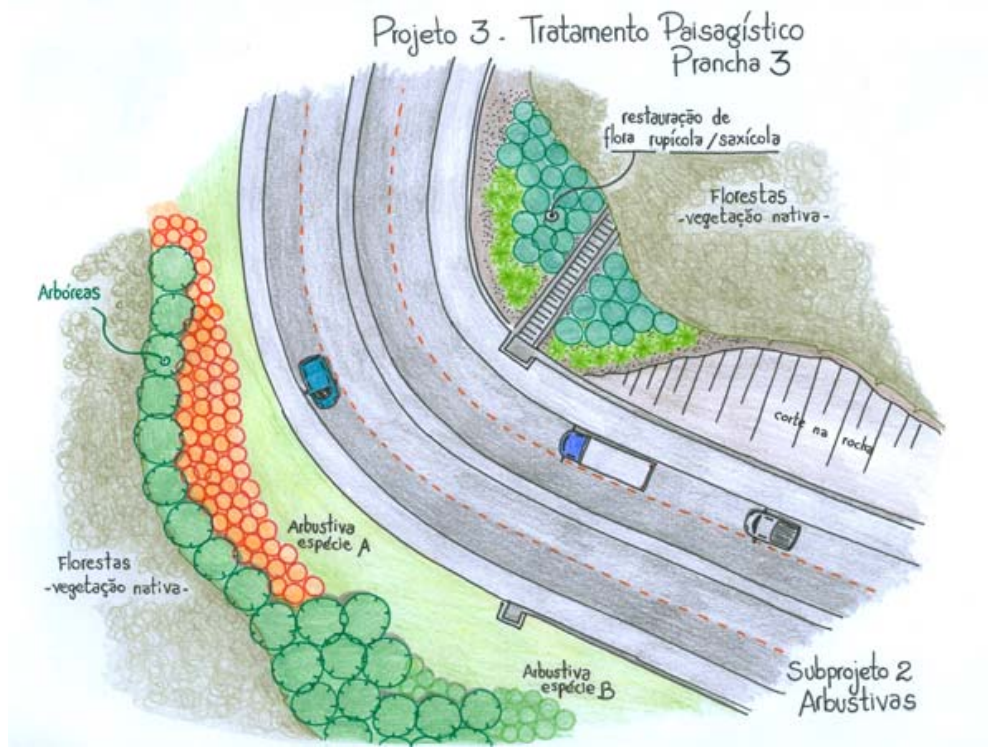


Projeto 3. Tratamento Paisagístico :
Prancha 2
Subprojeto 1. Arborização

D = distância de segurança p/ pista



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS





PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Fim do Volume 3 do PBA NSS