

chemtech

A Siemens Company



ESTUDOS DE ANÁLISE DE RISCOS:

- Base de Apoio de Barra do Riacho - BABR
- Duto de Transferência de Metanol – UFN-IV à BABR
- Ramal de Gás Natural para a UFN-IV

Complete Solutions for
Business Optimization

www.chemtech.com.br

Étapas principais do EAR

Apresentação

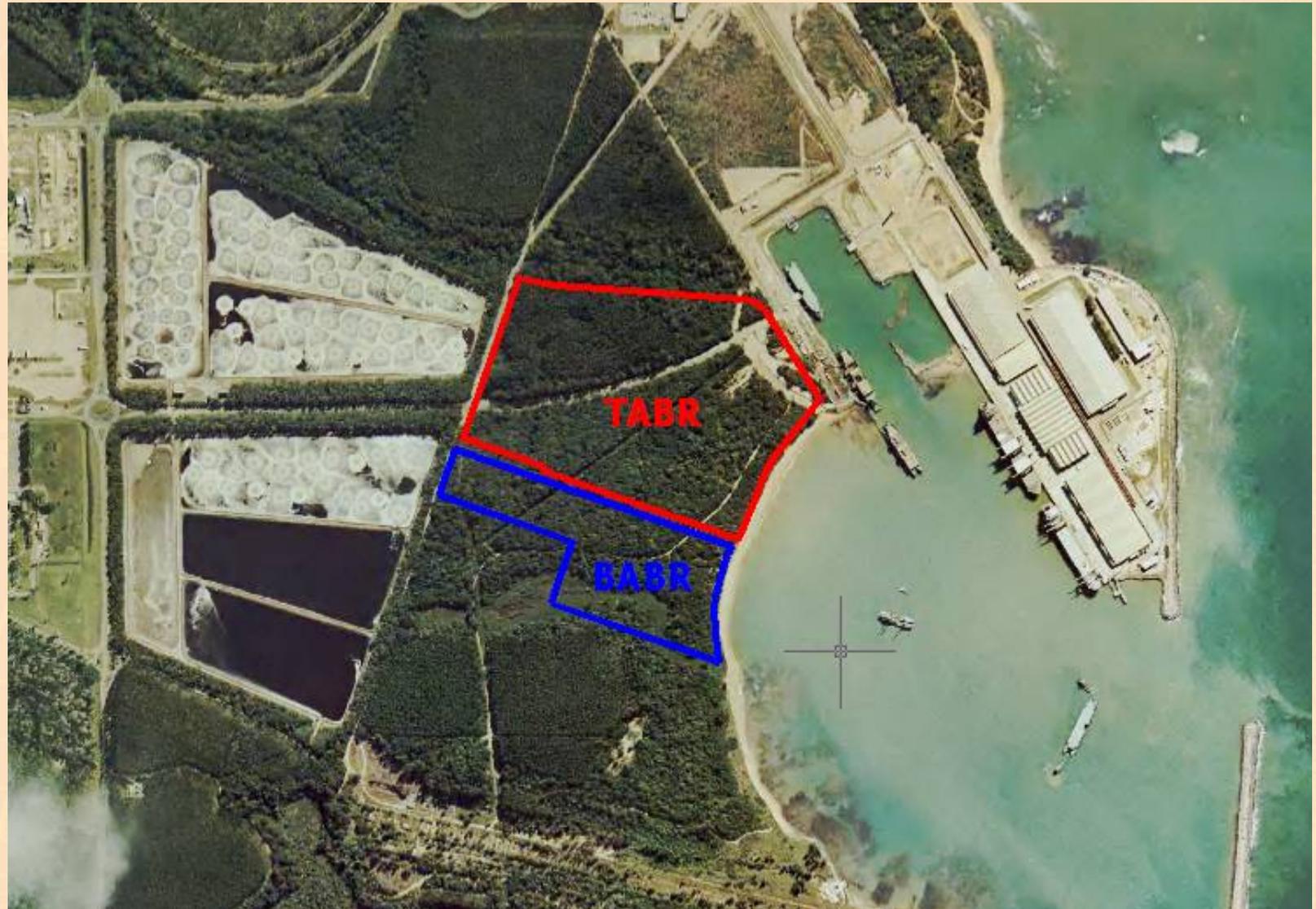
- BARR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Descrição das Instalações
- Propriedades Físico-químicas e Toxicológicas dos Produtos Movimentados
- Identificação dos Perigos - Análise Preliminar de Riscos
- Cálculo das Consequências e Vulnerabilidade
- Análise de Frequências
- Avaliação dos Riscos

Localização da BABR

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Área: 86.612 m²
- Coordenadas geográficas:
 - 19°50'25" Sul
 - 40°03'50" Oeste
- Localização: adjacente às instalações do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho - TABR
- Altitude de aproximadamente 3 m.

Características Operacionais da BABR

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Recebimento de Metanol da UFN-IV por duto e estocagem em tanque;
- Recebimento por tubovia de Ácido Acético e Ácido Fórmico do TABR e estocagem em tanque;
- Transferência por tubovia para o TABR (exportação via píer);

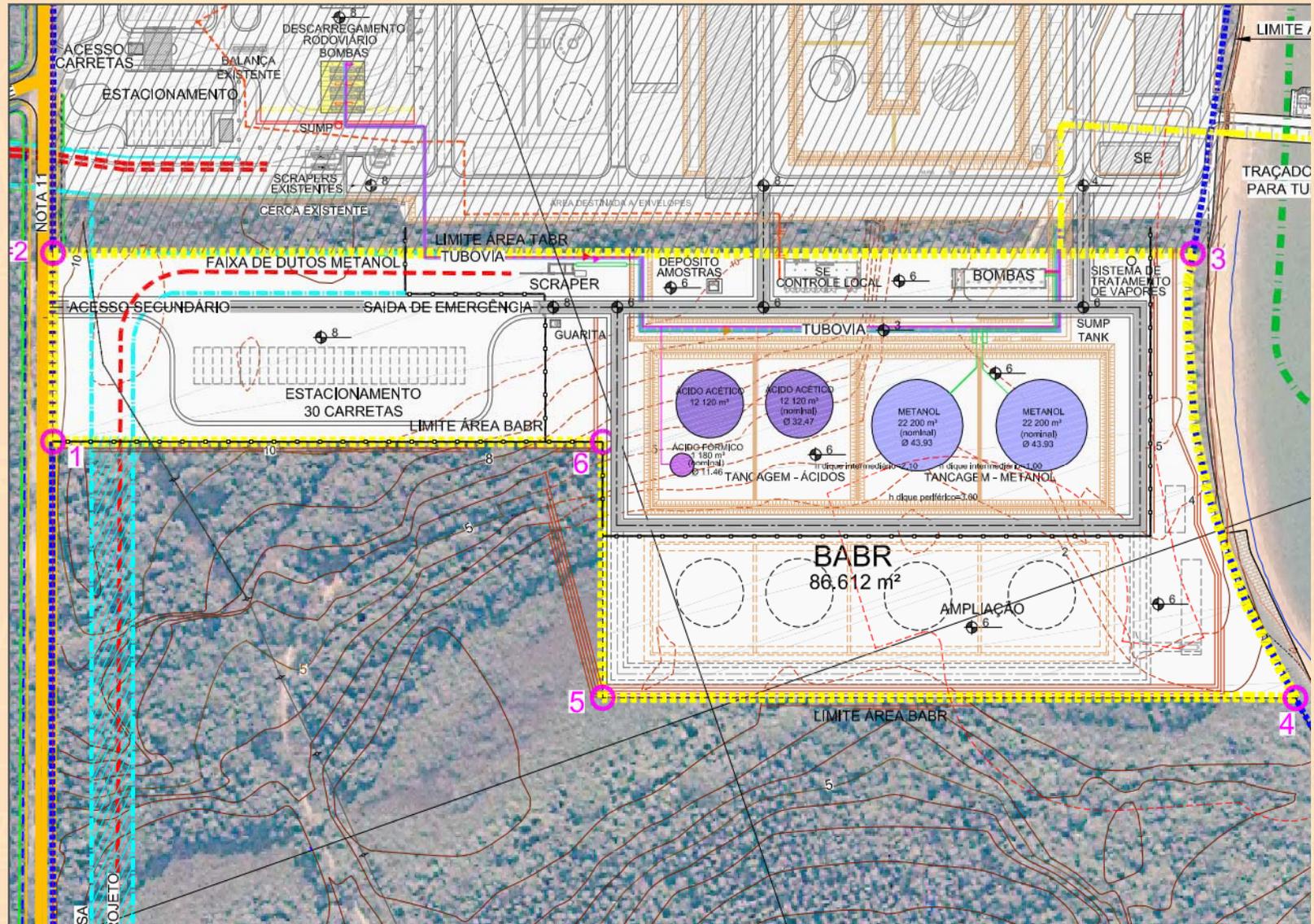
Dados dos tanques de Estocagem

Produto	Quantidade	Volume unitário (m ³)	Tipo
Metanol	2	22.000	Teto fixo /selo flutuante
Ácido Fórmico	1	1.180	Teto fixo / inertizado
Ácido Acético	2	12.120	Teto fixo / inertizado

Planta de Arranjo da BABB

Apresentação

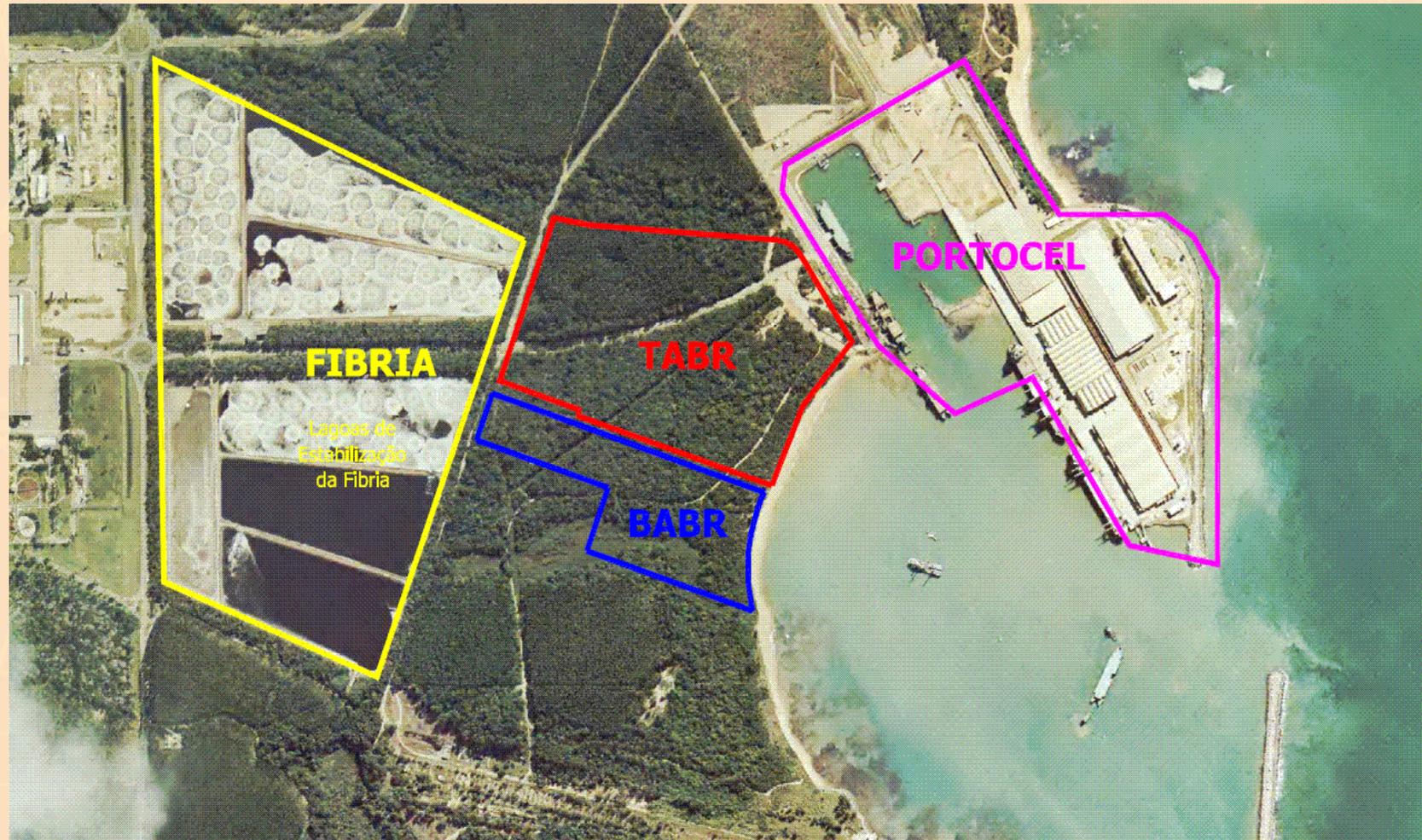
- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



População Circunvizinha

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



Dados Meteorológicos

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Parâmetros	Fonte	Período (anos)
Temperatura; Radiação Solar; Umidade Relativa; Ventos – direção e intensidade	Estação da Portocel Lat.: -19° 50' 22" Lon.: 40° 03' 22"	2008 a 2011

Dados meteorológicos médios da região de Barra do Riacho

Período	Pressão (hPa)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Velocidade do vento (m/s)	Direção predominante do vento	Classe de Estabilidade
Dia	1010	25,4	78	5,12	lés-nordeste (ENE)	D
Noite	1010	23,9	84	3,8	nor-noroeste (NNW)	D

Produtos Movimentados

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Metanol – não tóxico – Inflamável (nível 3);
- Ácido Acético – pouco tóxico (nível 2) - Inflamável (nível 2, PF: 40°C);
- Ácido Fórmico – Tóxico (nível 3) – pouco inflamável.
- Substâncias de interesse: níveis 3 e 4 (Norma CETESB P4.261).

Análise Histórica de Acidentes

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Banco de Dados Analisados:
 - Sistema de Informações Sobre Emergências Químicas (SIEQ), CETESB – Registros do Estado de São Paulo – CADAC;
 - Major Hazard Incident Data Service (MHIDAS), 1970 – 2007 – HSE – Registros Internacionais.

Identificação de Perigos

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Técnica Utilizada: Análise Preliminar de Riscos (APR).
- Matriz de Risco: Norma PETROBRAS N-2782.
- Foram identificadas 11 hipóteses acidentais de interesse para a análise quantitativa (Categoria de Severidade III e IV para Segurança das Pessoas) – Norma CETESB P4.261.
- 11 hipóteses acidentais → 16 Eventos Iniciadores (EI)

Cálculo das Consequências e Vulnerabilidade

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- *Software PHAST® 6.5 (Process Hazard Analysis Software Tool) - DNV.*

Níveis de Interesse – Efeitos Físicos e Vulnerabilidade

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- **Incêndio em Poça:** níveis de radiação térmica correspondentes a 3 kW/m² (Plano de Emergência) e 12,5 e 37,5 referentes a 1% e 50% de fatalidade, respectivamente.
- **Incêndio em Nuvem (*Flashfire*):** distância correspondente a 100% de fatalidade.
- **Explosão:** níveis de sobrepressão correspondentes a 0,05 bar (Plano de Emergência), 0,1 bar e 0,3 bar referentes a 1% e 50% de fatalidade, respectivamente.
- **Nuvem Tóxica:** concentração de interesse para 1% de fatalidade (431 ppm) e 50% de fatalidade (2590 ppm).

Resultados das Simulações

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

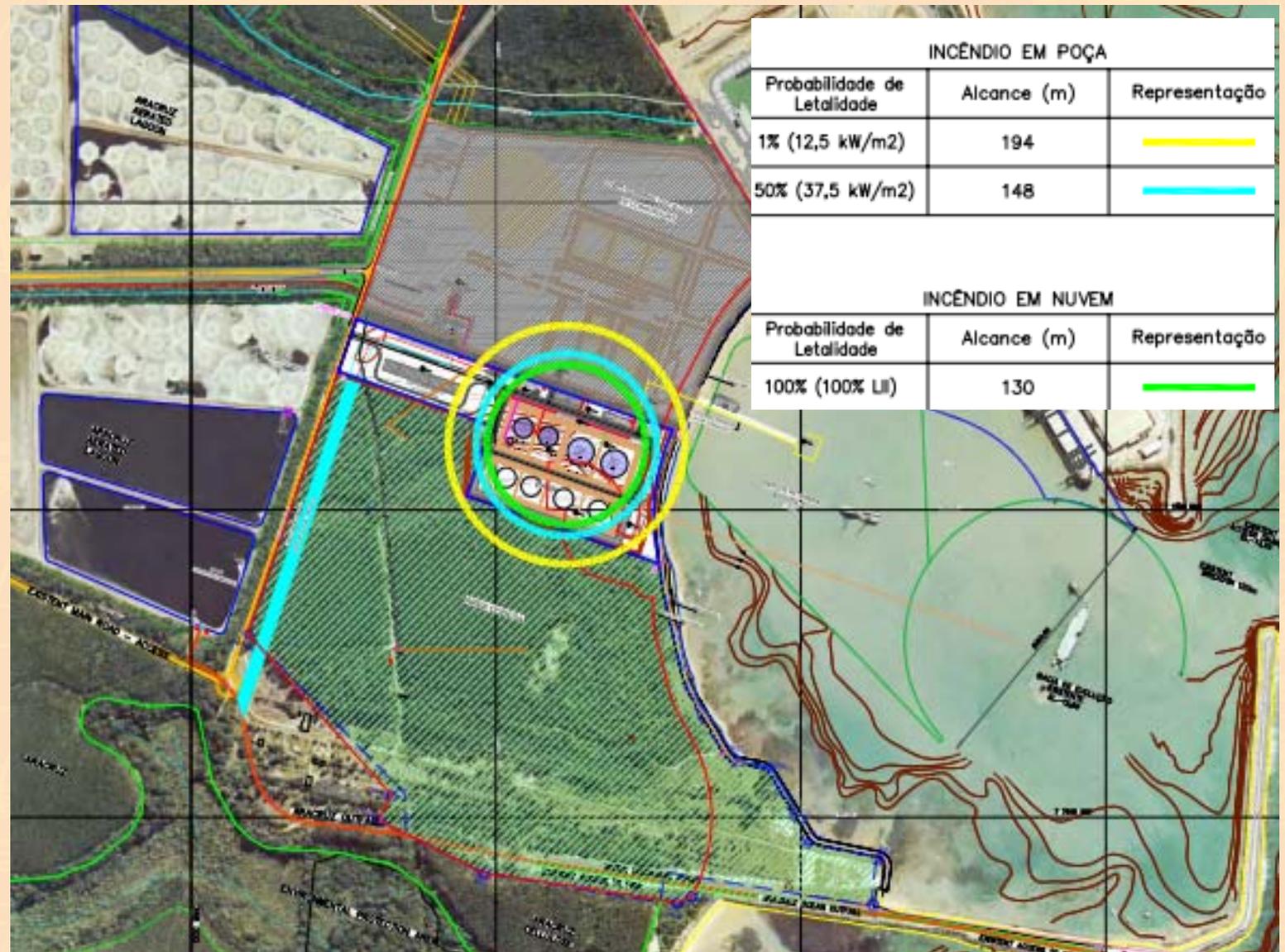
Maiores Distâncias de Vulnerabilidade

Evento Iniciador	Tipologia	Nível	Fatalidade	Alcance (m)
EI-04.2	Incêndio em Poça	12,5 kW/m ²	1%	194
EI-04.2	Incêndio em Nuvem	LII	100%	130
EI-04.2	Explosão em Nuvem	0,1 bar	1%	212
EI-08.3	Intoxicação de Pessoas	431 ppm	1%	473

Mapeamento de Vulnerabilidade (Radiação Térmica)

Apresentação

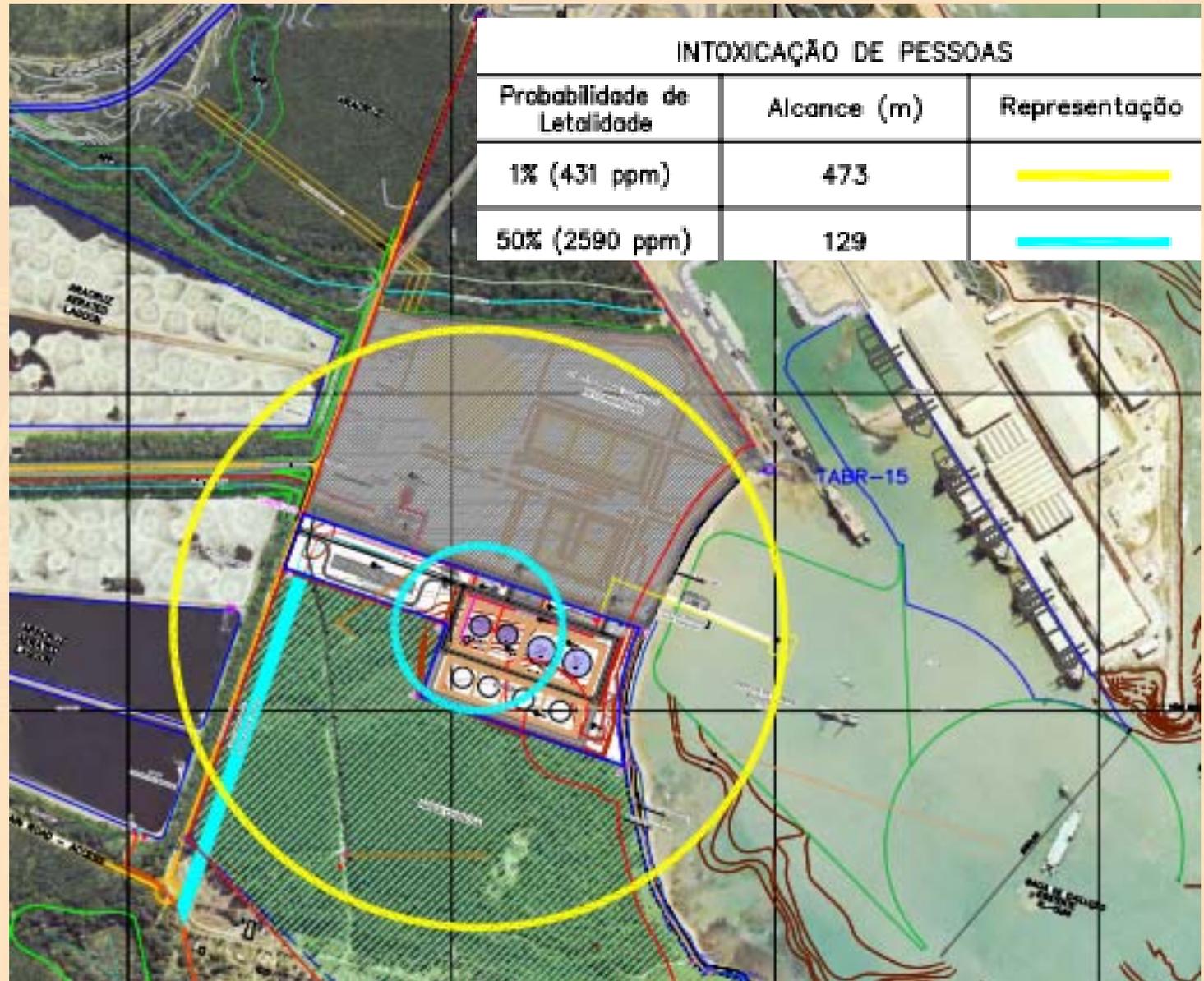
- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



Mapeamento de Vulnerabilidade (Nuvem Tóxica)

Apresentação

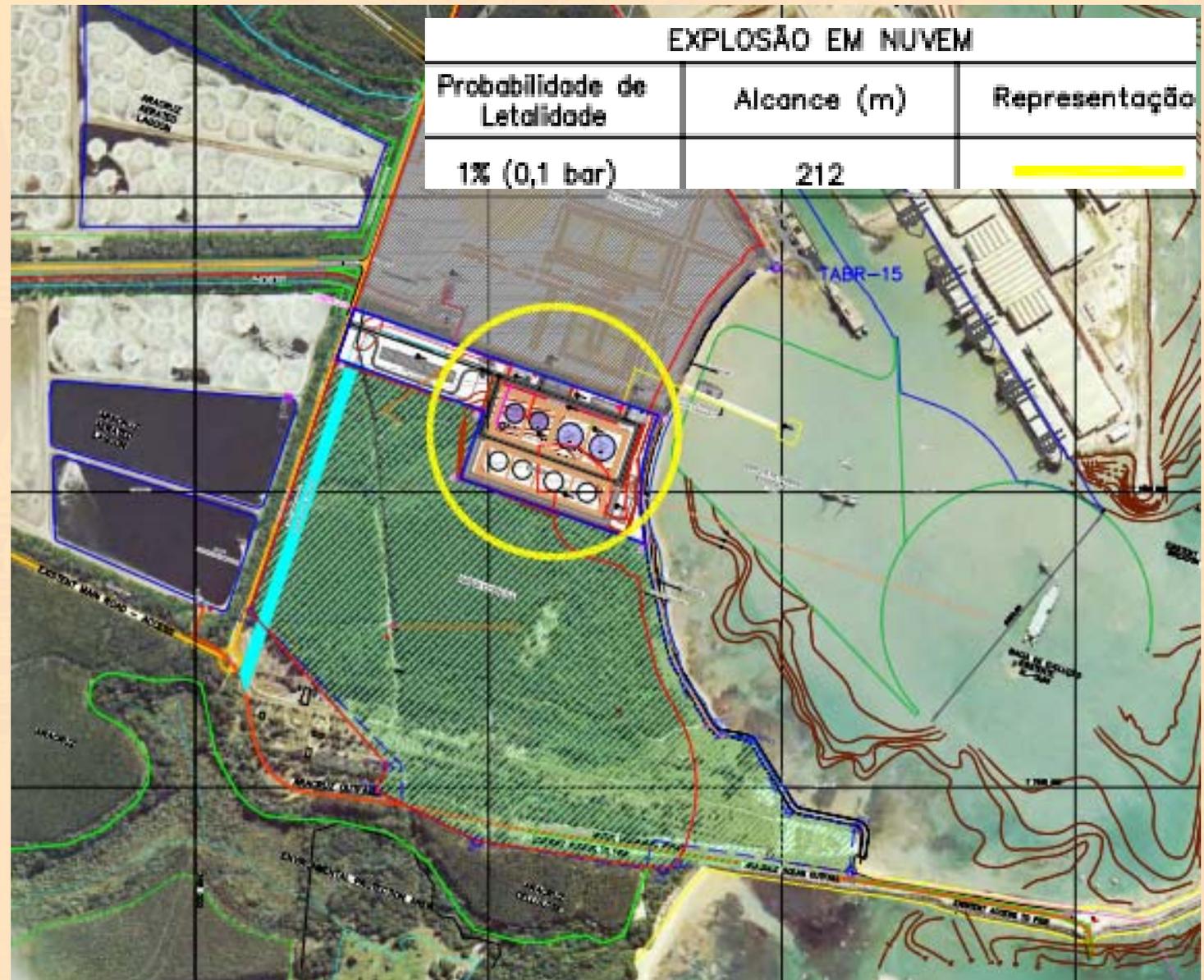
- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



Mapeamento de Vulnerabilidade (Sobreprensão)

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



Cálculo das Frequências

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Bancos de Dados Utilizados:

- ✓ *National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), Reference Manual Bevi Risk Assessment, rev. 3.2, 2009.*
- ✓ *API Recommended Practice 581 – 2nd Edition (Setembro de 2008).*

Itens Inclusos nas Taxas de Falha dos Equipamentos

Equipamentos	Itens Inclusos	Itens Não Inclusos	Tabela na Ref.
Tubulação	<ul style="list-style-type: none"> • Conexões (flanges, soldas, juntas) • Válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> • Bombas 	29 - BEVI
Tanque Atmosférico	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de tubulação • Conexões de tubulação até o primeiro flange • Conexões para aquecimento a vapor, drenagem de água da chuva, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tubulação • Sistema de Resfriamento para o caso de estocagem criogênica 	24 - BEVI
Bombas	<ul style="list-style-type: none"> • Selos/ Gaxetas 	-	-

Cálculo das Frequências – Árvore de Eventos

Líquido Inflamável

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

E-01	Ignição Imediata?	Ignição Retardada?	Condição de Explosividade?	Consequence	Frequency
w=3.000e-5	Q=6.500e-2	Q=9.000e-1	Q=4.000e-1		3.000e-5
E-01	Sim			Incêndio em Poça	1.950e-6
	Não	Sim	Sim	Explosão em Nuvem	1.010e-5
			Não	Incêndio em Nuvem de Vapor	1.515e-5
		Não		Vazamento	2.805e-6

Cálculo das Frequências – Árvore de Eventos

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Tóxico

EI-07.1	Consequence	Frequency
w=2.000e-4		2.000e-4
EI-07.1	Dispersão de Produto Tóxico	2.000e-4

Avaliação dos Riscos

Apresentação

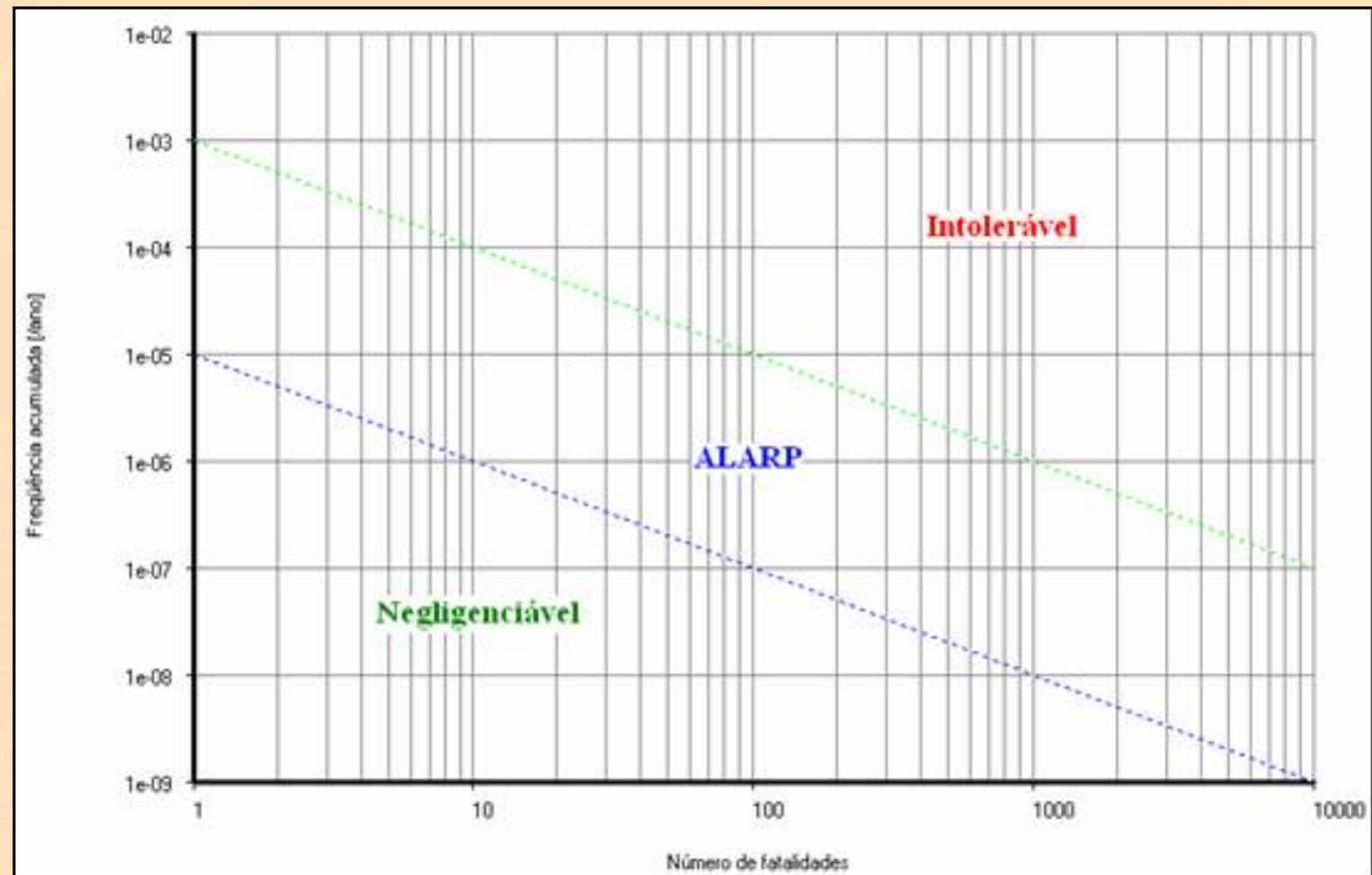
- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- O Risco Individual e o Risco Social foram estimados por meio de simulações com o *Software Riskan*.
- Referência: item 8.3 da Norma Técnica CETESB P4.261, de Maio de 2003.
- Risco Individual, emprega-se:
 - ✓ Risco máximo tolerável: $1 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$;
 - ✓ Risco negligenciável: $< 1 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$.

Apresentação

- BARR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Critério de Tolerabilidade - Risco Social



Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Curva FxN

A curva F-N apresentou risco social inferior a uma fatalidade.

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Risco Individual: nível de risco de $1,00E-05$ /ano não é atingido.
- Risco Social: número máximo de fatalidades inferior a um.
- Risco Tolerável, à luz dos critérios de tolerabilidade estabelecidos na Norma Técnica CETESB P4.261.

Duto de Metanol e Ramal de GN

■ Características dos Dutos

Produto Transportado	Metanol	Gás Natural
Extensão	63,3 km	14,85 km
Pressão Máxima de Operação	33 kgf/cm ²	100 kgf/cm ²
Vazão Máxima de Projeto	155,5 m ³ /h	4,5 x 10 ⁶ Nm ³ /d
Diâmetro do duto	8''	18''
Espessura do Duto	0,203''	0,375''

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Traçado dos Dutos

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN



Compartilhamento de Faixa

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- **Duto de Metanol / Ramal de gás natural:** 15 km desde o Complexo Gás-Químico até as proximidades do Ponto de Entrega da PETROBRAS e do Ponto de Recebimento da BR Distribuidora.
- **Duto de Metanol:** Gasoduto Cacimbas-Vitória e os dutos de GLP e C5+ Cacimbas/Barra do Riacho por aproximadamente 35 km, desde as proximidades do Ponto de Entrega da PETROBRAS até o ponto em que há a separação das faixas do gasoduto e dos oleodutos.
- **Duto de Metanol:** Dutos de GLP e C5+, somente, por aproximadamente 13 km, até o ponto em que o duto de metanol se separa dos mesmos, nas proximidades da BABR.
- Nos últimos quilômetros do caminamento, trecho até a chegada à BABR, o duto de metanol seguirá em faixa exclusiva, em função de impossibilidade física de compartilhar a faixa existente do C5+ e do GLP até a BABR.

Distribuição Populacional

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Matriz de Ocupação Humana

km do Duto de Metanol	Descrição	Município	Lado Esquerdo do Duto		Lado Direito do Duto		No. Total de Habitantes
			Nº de Construções	+ Próxima (m)	Nº de Construções	+ Próxima (m)	
1,35	Sedes de Fazenda	Linhares	5	33	0	-	8
4,15	Sede de Fazenda	Linhares	6	35	0	-	8
24,95	Fazenda da Antiga Empresa Agril	Aracruz	5	148,00	12	41,00	5
51,84	Viveiro da Fibria (ES-257)	Aracruz	12	59,00	0	-	5

Dados Meteorológicos - Fontes

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Fonte dos dados meteorológicos para a região de Linhares (duto de Metanol e GN)

Parâmetros	Fonte	Período (anos)
Temperatura; Radiação Solar; Umidade Relativa; Ventos – direção e intensidade	Estação PCD em Sooretama (INPE) Sul: 19.37° Oeste: 40.07 °	2008 a 2010

Fonte dos dados meteorológicos para a região de Barra do Riacho (duto de Metanol)

Parâmetros	Fonte	Período (anos)
Temperatura; Radiação Solar; Umidade Relativa; Ventos – direção e intensidade	Estação da Portocel Lat.: -19° 50' 22" Lon.: 40° 03' 22"	2008 a 2011

Dados Meteorológicos – Médias

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Dados meteorológicos médios da região de Linhares

Período	Pressão (hPa)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Velocidade do vento (m/s)	Direção predominante do vento	Classe de Estabilidade
Dia	1013	26,4	38,8	4,28	Sul (S)	C
Noite	1013	21,3	56,7	1,35	Sul (S)	F

Dados meteorológicos médios da região de Barra do Riacho

Período	Pressão (hPa)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Velocidade do vento (m/s)	Direção predominante do vento	Classe de Estabilidade
Dia	1010	25,4	78	5,12	lés-nordeste (ENE)	D
Noite	1010	23,9	84	3,8	nor-noroeste (NNW)	D

Análise Histórica de Acidentes

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Banco de Dados Analisados:
 - *Department of Transportation (DOT);*
 - *Pipeline Product Loss Incidents: 1962-2008, 6th Report of the UKOPA Fault Database Management Group, Germanischer Lloyd, G. Arunakumar, UK, 2009.*
 - *Performance of European Cross-Country Oil Pipelines, Statistical Summary of Reported Spillages. 1971 – 2009, CONCAWE; (Somente para o duto de metanol)*
 - *European Gas Pipeline Incident Data Group, NL (EGIG). (Somente para o Ramal de GN)*

Identificação de Perigos

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Técnica Utilizada: Análise Preliminar de Riscos (APR).
- Matriz de Risco: Norma PETROBRAS N-2782.
- Foram identificados os possíveis eventos perigosos ao longo do duto, considerando-se os principais pontos notáveis identificados nas características dos trechos.
- De forma conservativa foram selecionados para a análise quantitativa todos os perigos identificados na APR.

Seleção dos Núcleos Populacionais de Interesse

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Critérios:
 - ✓ Identificação das ocupações humanas nas cartas-imagem consultadas;
 - ✓ Fotos de sobrevôo sobre a área de Estudo;
 - ✓ Dados de observação direta de campo e entrevistas realizadas pelas equipes técnicas com os moradores locais;
 - ✓ Pesquisa de relevância para eventuais áreas de maior concentração humana (eventual presença de, p.ex., escolas, hospitais, asilos, cadeias públicas, residências).

Pontos Notáveis Selecionados para AQR

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Descrição	Município	km do Duto de metanol	Lado Esquerdo do Duto		Lado Direito do Duto		Nº Total de Habitantes
			Nº de Construções	+ Próxima (m)	Nº de Construções	+ Próxima (m)	
Sedes de Fazenda	Linhares	1,35	5	33	0	-	8
Sede de Fazenda	Linhares	4,15	6	35	0	-	8
Fazenda da Antiga Empresa Agril	Aracruz	24,95	5	148,00	12	41,00	5
Viveiro da Fibria (ES-257)	Aracruz	51,84	12	59,00	0	-	5

- Diante dos eventos classificados na APR foram definidos os Eventos Iniciadores (EI), considerando como ponto de liberação cada uma das localidades da tabela anterior.

Cálculo das Consequências e Vulnerabilidade

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- A estimativa das consequências dos Eventos Inicializadores selecionados foi realizada por meio de simulações com o *Software PHAST® 6.5 (Process Hazard Analysis Software Tool)* - DNV.

Níveis de Interesse – Efeitos Físicos e Vulnerabilidade

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- **Incêndio em Poça / Jato de Fogo:** níveis de radiação térmica correspondentes a 3 kW/m^2 (Plano de Emergência) e 12,5 e 37,5 referentes a 1% e 50% de fatalidade, respectivamente.
- **Bola de Fogo (*Fireball*):** níveis de radiação térmica, calculados pelo modelo, correspondente a 1%, 50% e 99% de fatalidade.
- **Incêndio em Nuvem (*Flashfire*):** distância correspondente a 100% de fatalidade.
- **Explosão:** níveis de sobrepressão correspondentes a 0,05 bar (Plano de Emergência), 0,1 bar e 0,3 bar referentes a 1% e 50% de fatalidade, respectivamente.

Resultados das Simulações

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

Maiores Distâncias Vulneráveis (m) - Duto de Metanol

Evento Iniciador	Tipologia	Nível	Fatalidade	Alcance (m)
EI-08/EI-09	Incêndio em Poça	12,5 kW/m ²	1%	34
EI-08/EI-09	Incêndio em Nuvem	LII	100%	36

Maiores Distâncias Vulneráveis (m) – Ramal de GN

Evento Iniciador	Direção do Vazamento	Tipologia	Nível	Fatalidade	Alcance (m)
EI-03/06	45° com a horizontal	Jato de Fogo	12,5 kW/m ²	1%	315
EI-02/05	Horizontal impingment	Incêndio em Nuvem	LII	100%	264
EI-03/06	-	Bola de Fogo	19,11 kW/m ²	1%	251

Cálculo das Frequências

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Banco de Dados utilizado:

- ✓ **Duto de Metanol:** *Performance of European Cross-Country Oil Pipelines, Statistical Summary of Reported Spillages. 1971 – 2009, CONCAWE.*

Frequências de falhas utilizadas para cada tipo de vazamento

(Oc./km.ano)			
Frequência Total Média	Furo Pequeno (5%)	Furo médio (20%)	Ruptura (>20%)
2,8E-04	1,57E-04	5,32E-05	5,88E-05

- ✓ **Ramal de GN:** *European Gas Pipeline Incident Data Group, NL (EGIG).*

Frequências de falhas utilizadas para cada tipo de vazamento

(Oc./m.ano)			
Frequência Total Média	Furo/ fissura (5% do diâmetro)	Fendas (20% do diâmetro)	Ruptura (100% do diâmetro)
1,40E-07	7,29E-08	4,98E-08	1,73E-08

Cálculo das Frequências – Árvore de Eventos

Líquido Inflamável (Metanol)

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

EI-02	Ignição Imediata?	Ignição Retardada?	Consequence	Frequency
w = 5.320e-5	Q = 6.500e-2	Q = 5.000e-1		5.320e-5
EI-02	Sim		Incêndio em Poça	3.458e-6
	Não	Sim	Incêndio em Nuvem de Vapor	2.487e-5
		Não	Vazamento	2.487e-5

Cálculo das Frequências – Árvore de Eventos

Gás Inflamável (GN)

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

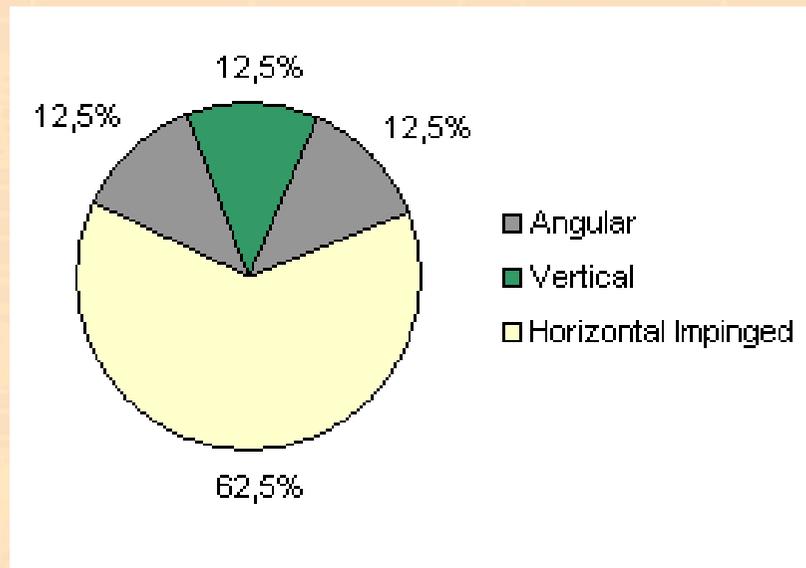
EI-02	Porcentagem de Direção	Ignição Imediata?	Ignição Retardada?	Condição de Explosividade?	Consequence	Frequency
w =4.980e-8		Q=4.000e-2	Q=5.000e-1	Q=4.000e-1		4.980e-8
EI-02	1.250e-1:Vertical	Sim		Sim	Bola de Fogo/ Jato de Fogo	2.490e-10
				Sim	Explosão em Nuvem	1.195e-9
		Não	Sim	Não	Incêndio em Nuvem	1.793e-9
			Não		Dispersão sem Danos	2.988e-9
		Sim		Sim	Bola de Fogo/ Jato de Fogo	4.980e-10
				Sim	Explosão em Nuvem	2.390e-9
	2.500e-1:Angular	Não	Sim	Não	Incêndio em Nuvem	3.586e-9
			Não		Dispersão sem Danos	5.976e-9
		Sim		Sim	Bola de Fogo/ Jato de Fogo	1.245e-9
				Sim	Explosão em Nuvem	5.976e-9
		Não	Sim	Não	Incêndio em Nuvem	8.964e-9
			Não		Dispersão sem Danos	1.494e-8
6.250e-1:Horizontal	Sim		Sim	Bola de Fogo/ Jato de Fogo	1.245e-9	
			Sim	Explosão em Nuvem	5.976e-9	
	Não	Sim	Não	Incêndio em Nuvem	8.964e-9	
		Não		Dispersão sem Danos	1.494e-8	

Direções do vazamento

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- **Metanol:** Não aplicável – Modelagem das consequências a partir da dispersão da poça do produto
- **Gás Natural:**



Avaliação dos Riscos

Apresentação

- BABB
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

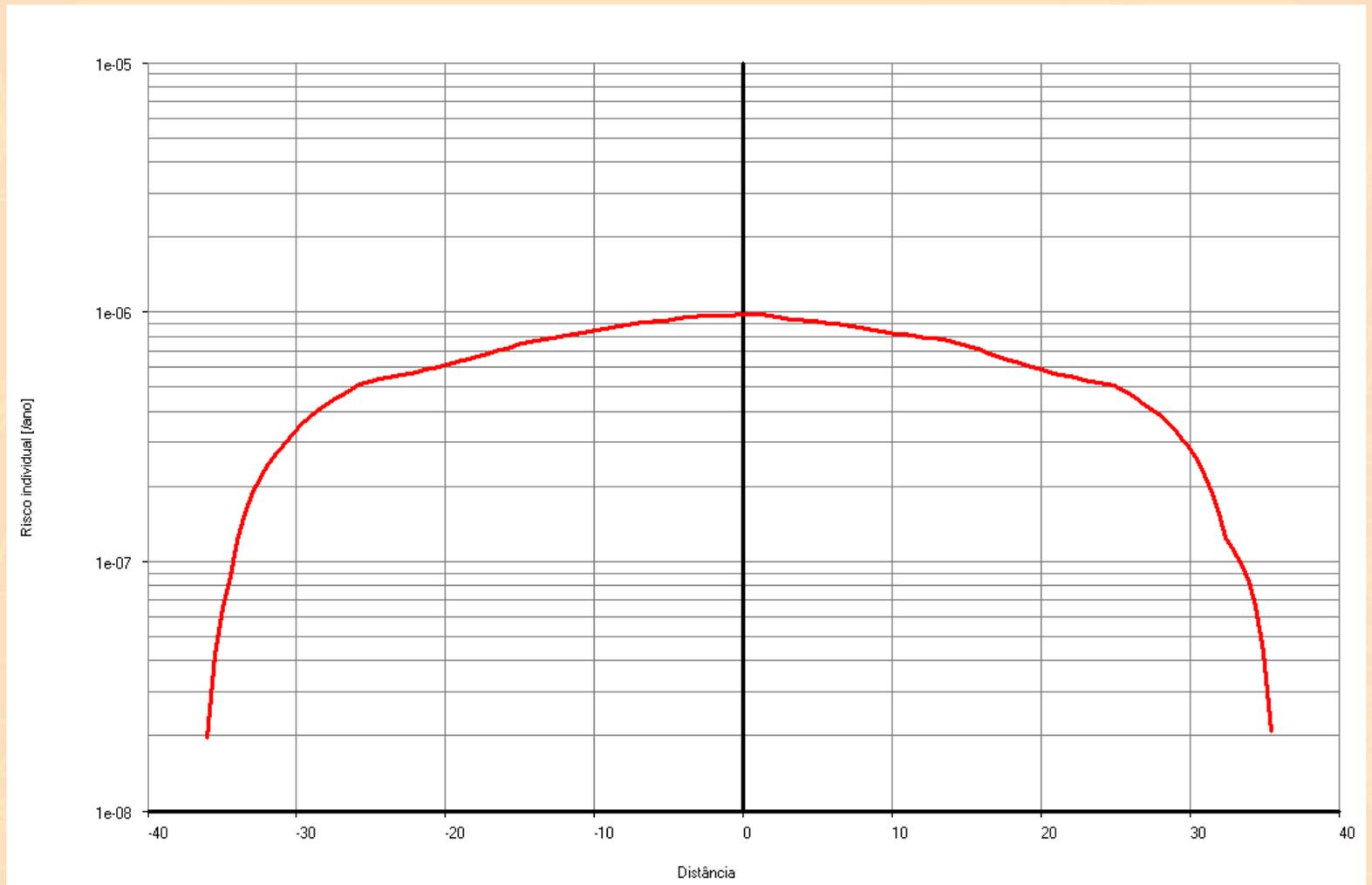
- O Risco Individual foi estimado por meio de simulações com o *Software Riskan*.
- Critério Utilizado: Norma Técnica CETESB P4.261
- Risco Individual:
 - ✓ Risco máximo tolerável: $1 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$;
 - ✓ Risco negligenciável: $< 1 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$.
- Como objeto de estudo é um duto, o cálculo do risco social não foi necessário segundo preconiza a norma CETESB P4.261 de março de 2003, página 34, embora as distribuições de pessoas ao longo da futura faixa tenham sido consideradas para a definição de trechos representativos para o cálculo do risco individual máximo.

Resultados Risco Individual (Duto de Metanol)

■ Sede de Fazendas (km 1,35)

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

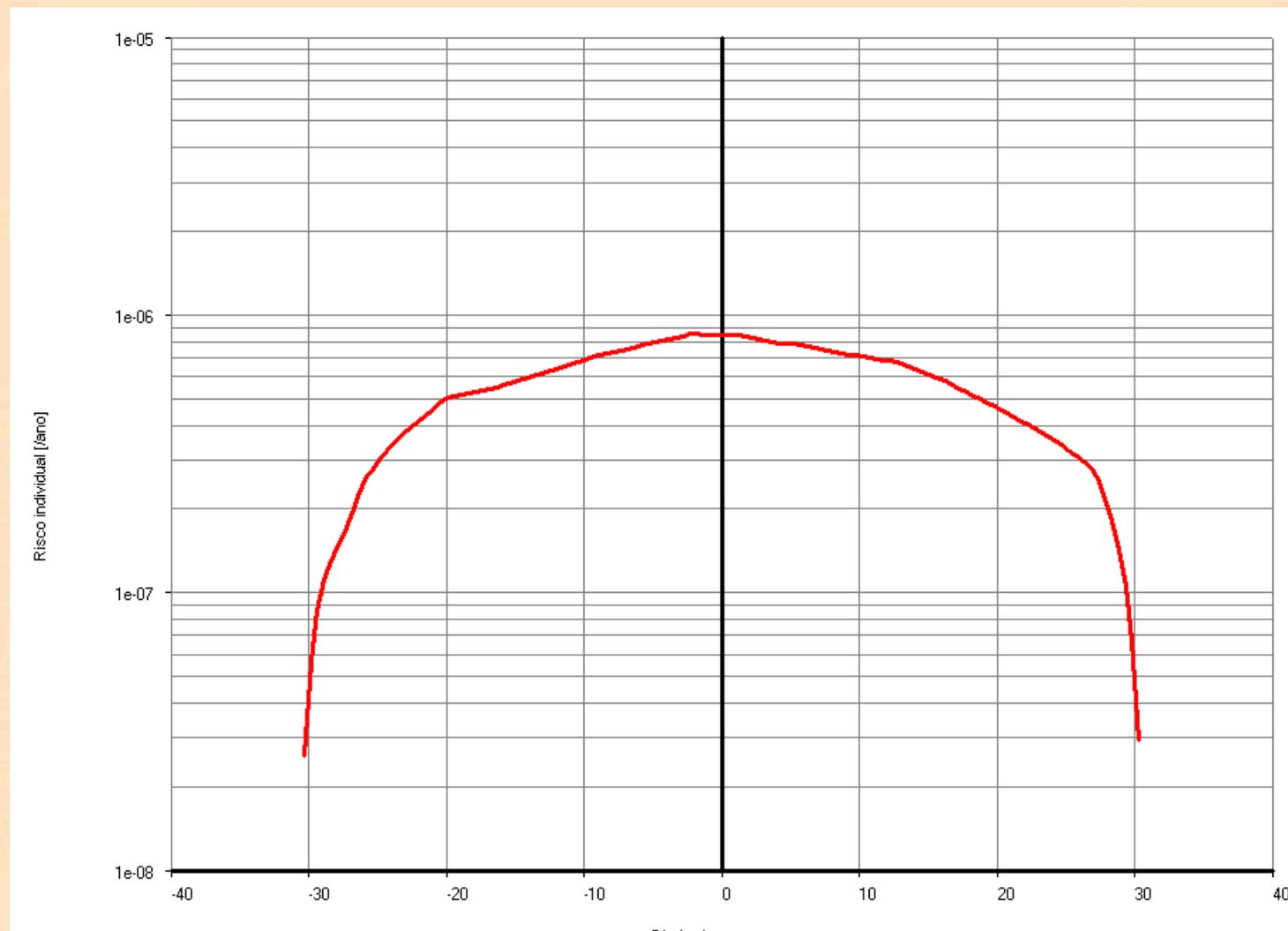


Resultados Risco Individual (Duto de Metanol)

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Sede de Fazenda (km 4,15)

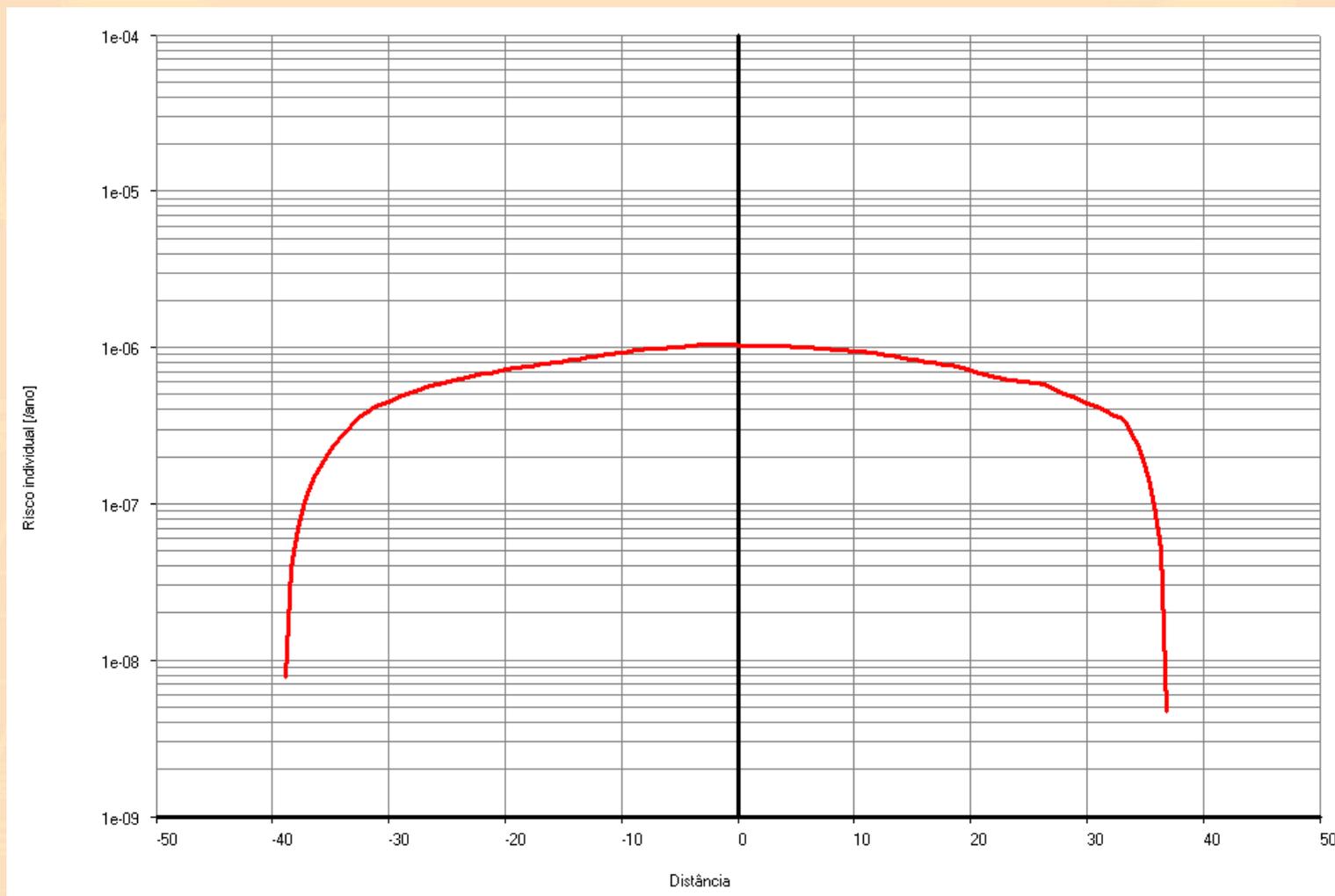


Resultados Risco Individual (Duto de Metanol)

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Fazenda da antiga empresa Agril (km 24,95)

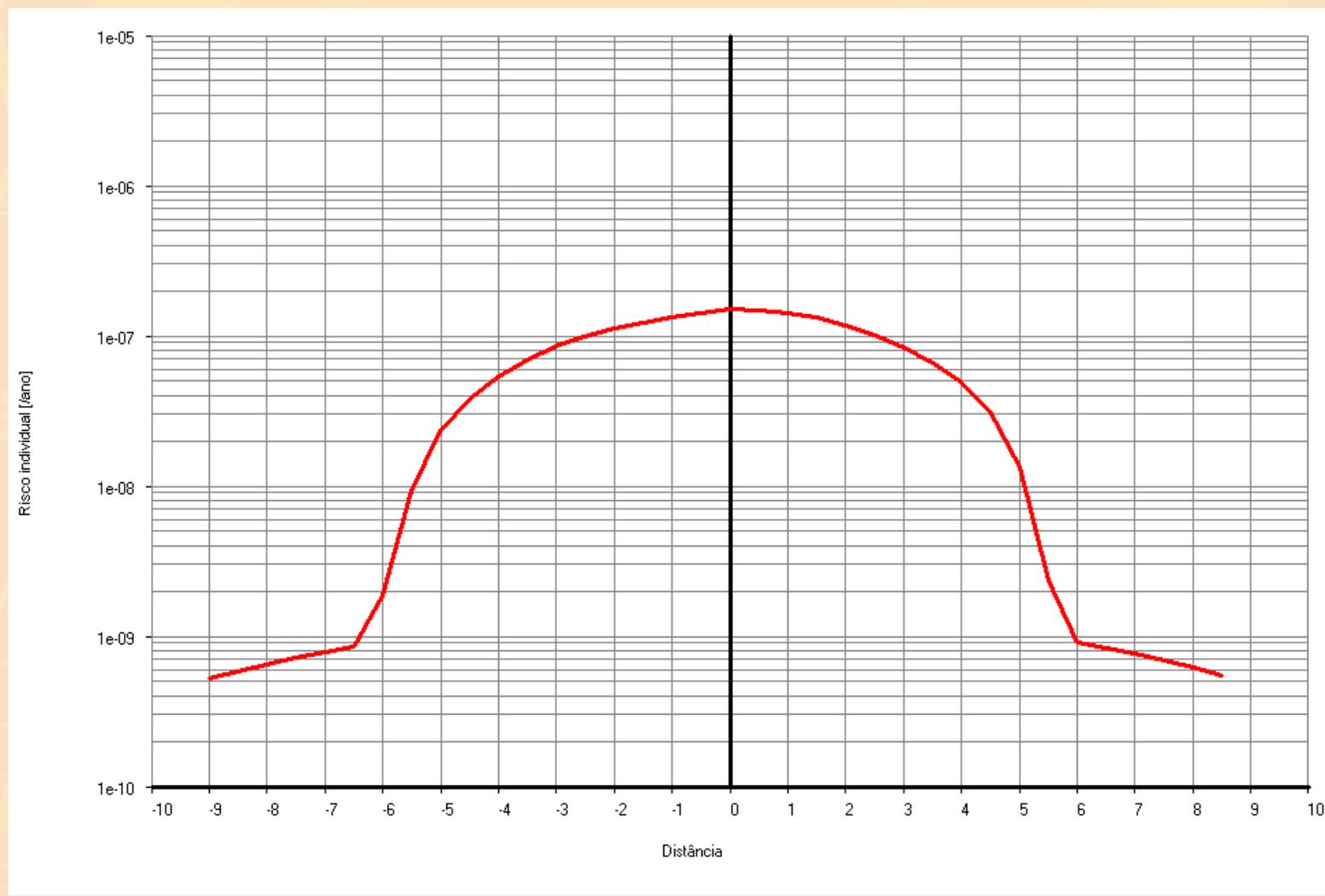


Resultados Risco Individual (Duto de Metanol)

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Viveiro da Fibria (km 51,84)

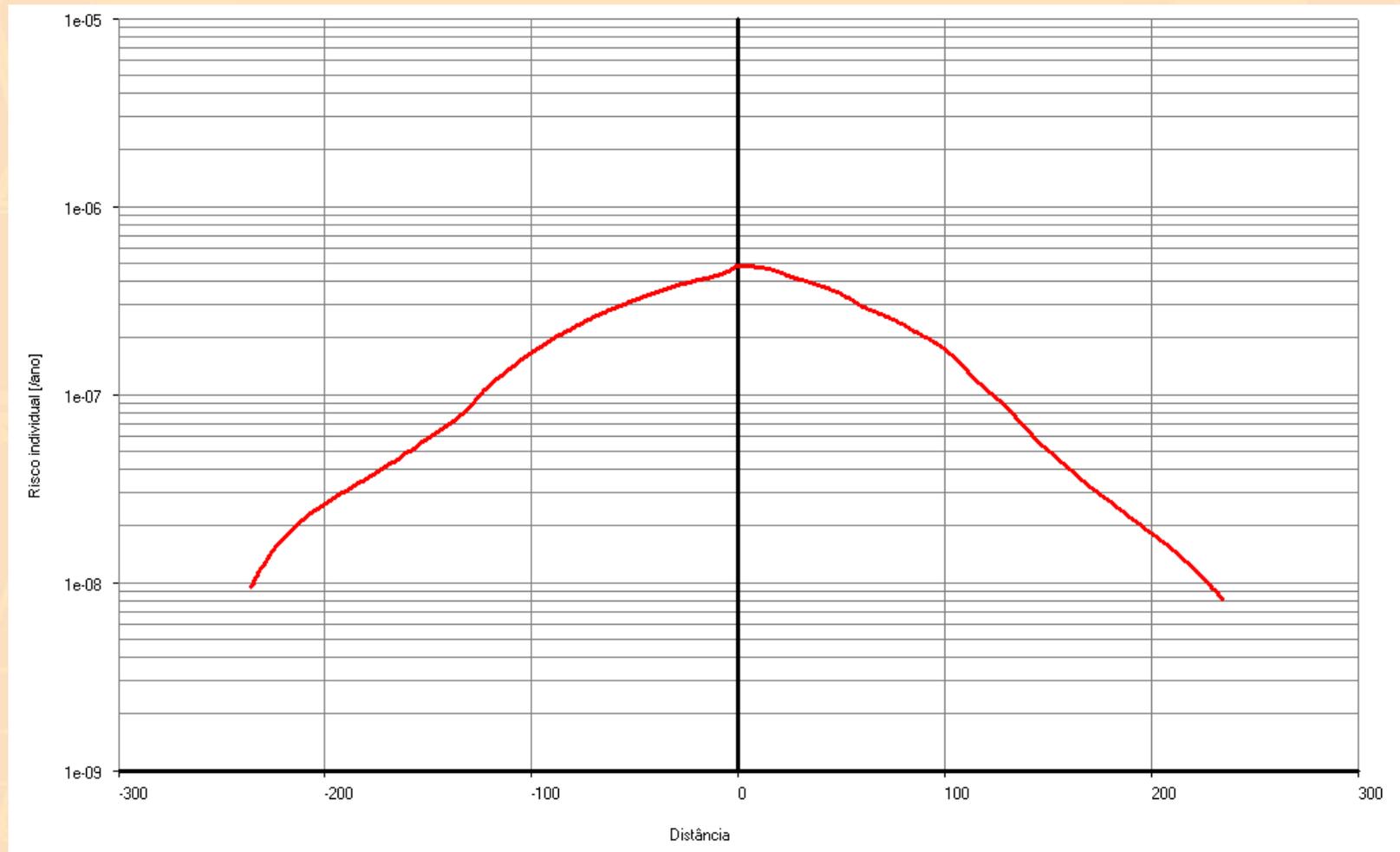


Resultados Risco Individual (Ramal de GN)

Apresentação

- BARR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Sede de Fazendas (km 1,35)

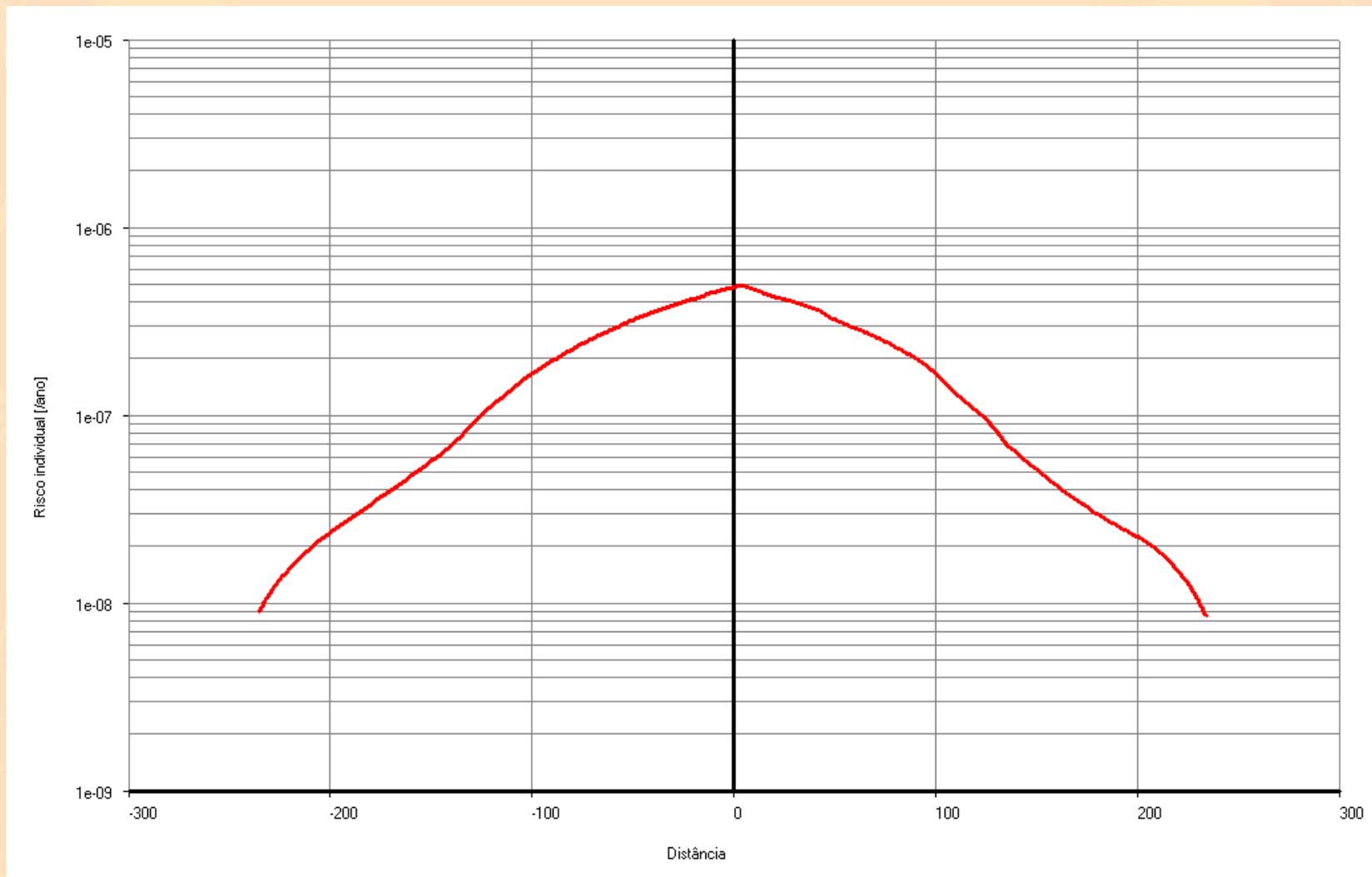


Resultados Risco Individual (Ramal de GN)

Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

■ Sede de Fazenda (km 4,15)



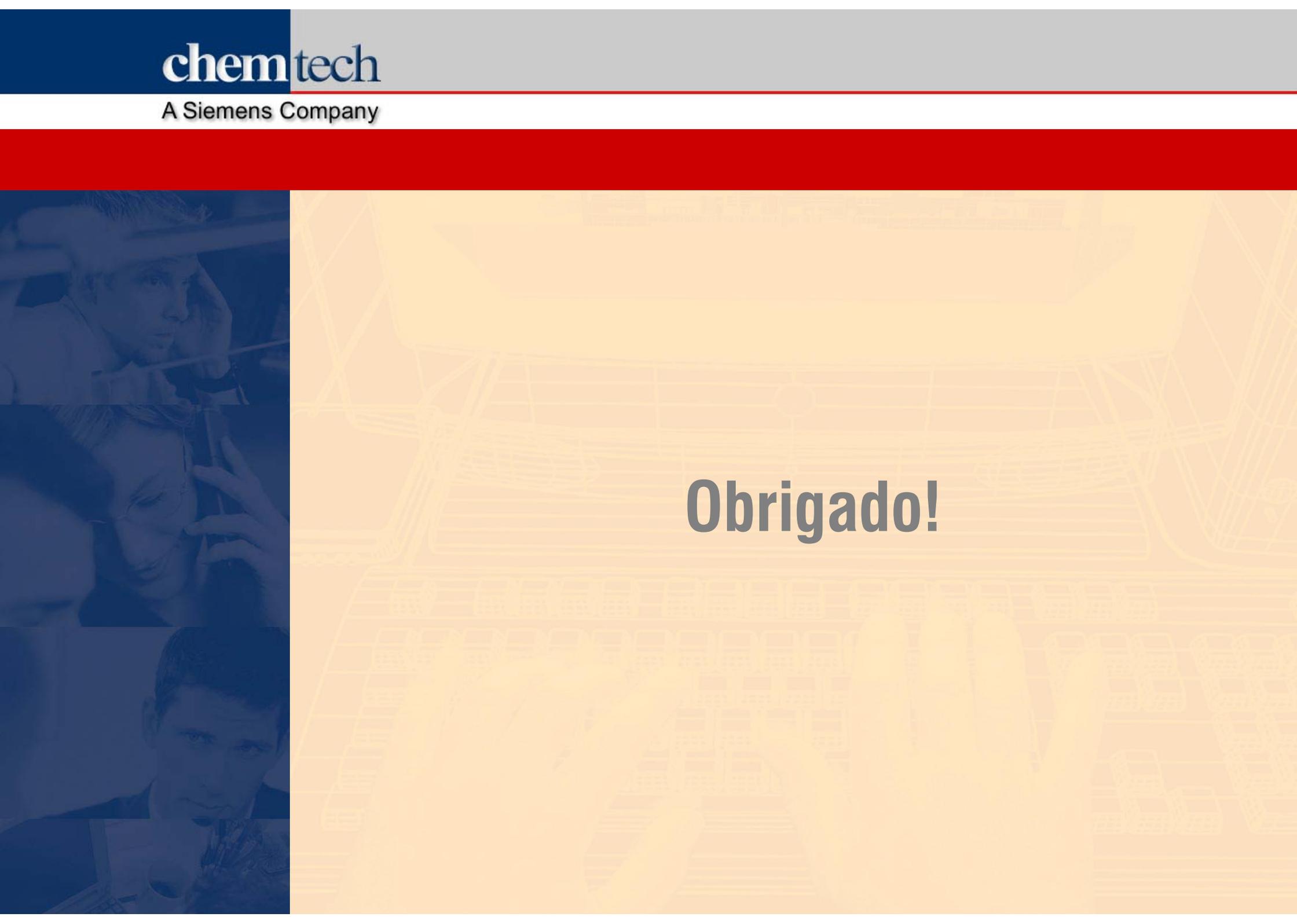
Apresentação

- BABR
- Duto de Metanol
- Ramal de GN

- Risco Individual na região negligenciável, ou seja, abaixo do nível de risco de 10^{-5} /ano.
- Risco Tolerável, à luz dos critérios de tolerabilidade estabelecidos na Norma Técnica CETESB P4.261

chemtech

A Siemens Company



Obrigado!



ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS – EAR COMPLEXO GÁS QUÍMICO UFN IV (INTRAMUROS)



ISO 9001:2008
FS 537783

OBJETIVO

- Estudo visando o cálculo do impacto à população extra-muros do empreendimento;
- *Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Análise de Risco do Complexo Gás-Químico UFN-IV do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA);*
- Norma P4.261 – CETESB – *Manual de Orientação para elaboração de estudos de análise de riscos*

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

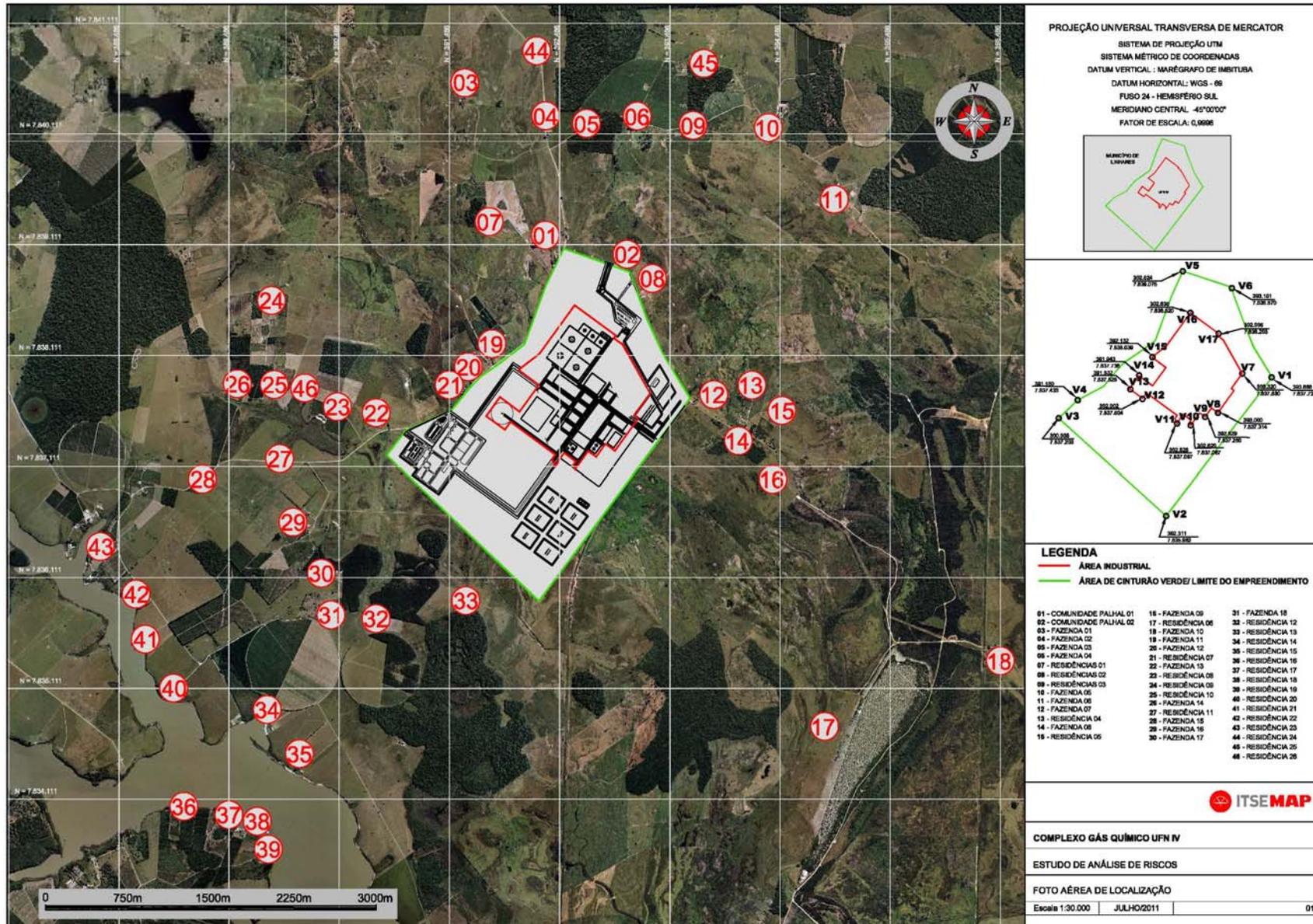
- Unidade Integrada de Amônia e Metanol;
- Planta de Uréia;
- Planta de Ácido Fórmico;
- Planta de Ácido Acético;
- Planta de Melamina;
- Offsites.

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

Informações Básicas de Caracterização das Unidades Produtivas

Unidade Produtiva	Classificação da Atividade	Matéria-prima	Produtos Principais	Outros produtos ou cargas de processo
Planta Integrada de Amônia e Metanol	Fabricação de Químicos	Gás Natural	Metanol	Amônia, Metanol, Dióxido de carbono e Monóxido de carbono
Planta de Uréia	Fabricação de Fertilizantes e Intermediários Químicos	Amônia e Dióxido de carbono	Uréia perolada	Solução concentrada de uréia a aproximadamente 75%
Planta de Ácido Fórmico	Fabricação de Químicos	Metanol, Monóxido de carbono e Água	Ácido fórmico a 85%	-
Planta de Ácido Acético	Fabricação de Químicos	Metanol e Monóxido de carbono	Ácido acético concentrado	-
Planta de Melamina	Fabricação de Químicos	Solução Concentrada de Uréia	Melamina	Solução de carbamato e Melamina em cristais

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO - ENTORNO



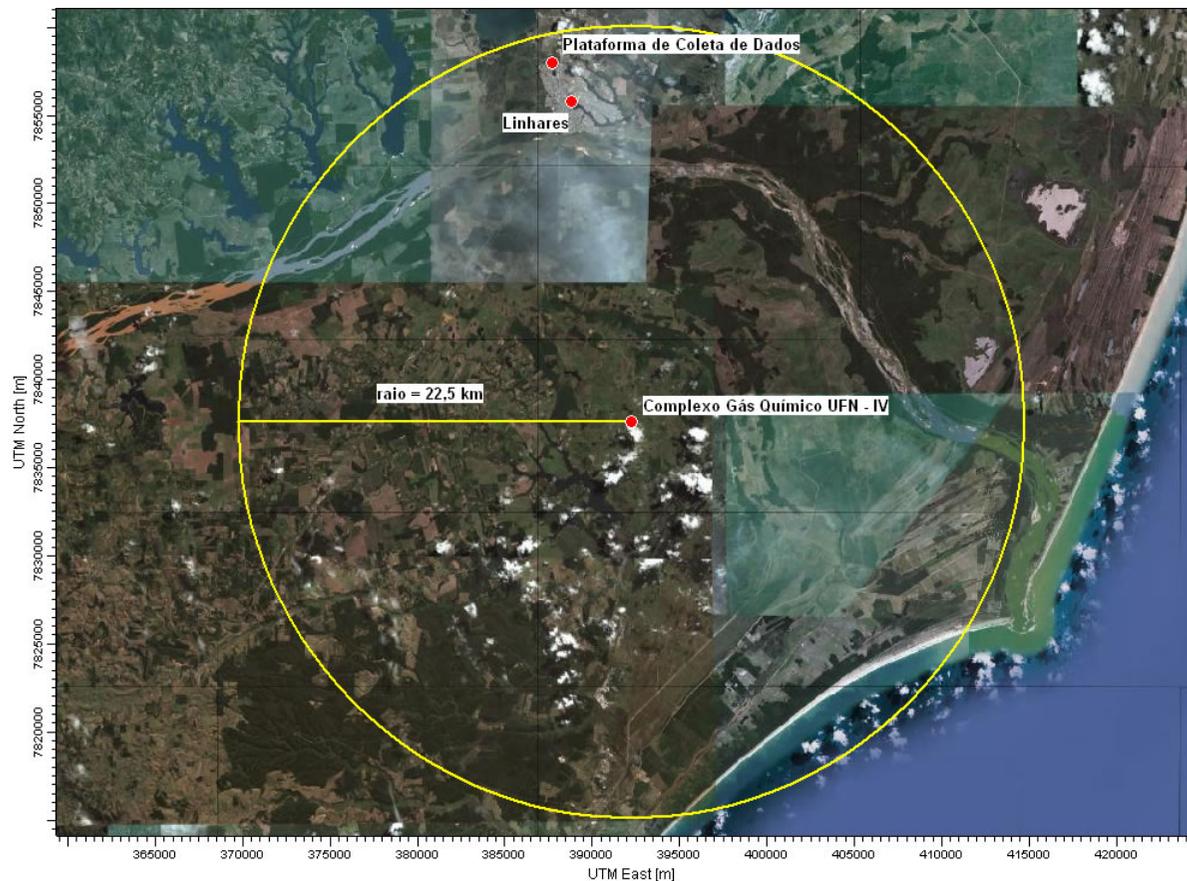
CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO - ENTORNO

- 46 pontos com presença de população;
- Comunidade Palhal – Pontos 1 e 2;
- Maiores concentrações populacionais identificadas com 74 (Ponto 43), 40 (Pontos 1,2 e 38) e 32 pessoas (Ponto 13).

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

DADOS METEOROLÓGICOS

- Plataforma de Coleta de Dados do Município de Sooretama – 2008 a 2010;
- CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Clima do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;



CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS - CLASSIFICAÇÃO

INFLAMÁVEIS

Nível de Inflamabilidade	Ponto de Fulgor e/ou Ponto de Ebulição (°C)
4- Gás ou líquido altamente inflamável	PF < 37,8 e PE < 37,8
3- líquido facilmente inflamável	PF < 37,8 e PE > 37,8
2- Líquido inflamável	37,8 < PF < 60
1- Líquido pouco inflamável	PF > 60

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS - CLASSIFICAÇÃO

TÓXICOS

Nível de toxicidade	C (ppm.h)
4 - Muito tóxica	$C \leq 500$
3 – Tóxica	$500 < C \leq 5000$
2 - Pouco tóxica	$5000 < C \leq 50000$
1 – Praticamente não tóxica	$50000 < C \leq 150000$

Nível de toxicidade	DL(mg/kg)
4 - Muito tóxica	$DL50 \leq 50$
3 – Tóxica	$50 < DL50 \leq 500$
2 - Pouco tóxica	$500 < DL50 \leq 5000$
1 – Praticamente não tóxica	$5000 < DL50 \leq 150000$

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

Substâncias de Interesse por Unidade Estudada

Unidade	Produto	Classe de Risco	Classificação Quanto à Periculosidade Norma P4.261
Unidade Integrada de Amônia e Metanol	Gás Natural	Inflamável	4
	Hidrogênio	Inflamável	4
	Amônia	Tóxico	3
	Metanol	Inflamável	3
	Monóxido de Carbono	Tóxico	3
	Etanol	Inflamável	3
Unidade de Uréia	Amônia	Tóxico	3
	Gás Natural	Inflamável	4
Unidade de Melamina	Amônia	Tóxico	3
	Gás Natural	Inflamável	4
Unidade de Ácido Fórmico	Ácido Acético*	Inflamável	2
	Metanol	Inflamável	3
	Monóxido de Carbono	Tóxico	3
	Hidrogênio	Inflamável	4
	Formiato de Metila	Inflamável	4
	Ácido Fórmico	Tóxico	3

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

Substâncias de Interesse por Unidade Estudada

Unidade	Produto	Classe de Risco	Classificação Quanto à Periculosidade Norma P4.261
Unidade de Ácido Acético	Ácido Acético*	Inflamável	2
	Metanol	Inflamável	3
	Monóxido de Carbono	Tóxico	3
	Hidrogênio	Inflamável	4
	Iodeto de Metila	Tóxico	3
	Metano	Inflamável	4
	Acetaldeído	Inflamável	4
	Éter Dimetílico	Inflamável	4
	Acetato de Metila	Inflamável	3
	Acetato de Etila	Inflamável	3
	Etanol	Inflamável	3
Unidade Off-Sites	Ácido Acético*	Inflamável	2
	Metanol	Inflamável	3
	Monóxido de Carbono	Tóxico	3
	Ácido Fórmico	Tóxico	3
	Hidrogênio	Inflamável	4
	Amônia	Tóxico	3
	Gás Natural	Inflamável	4
	Óleo Diesel*	Inflamável	2

CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

- Apesar do ácido acético e do óleo diesel serem classificados como substância nível 2, os mesmos serão considerados como substâncias perigosas, uma vez que seus pontos de fulgor (40°C e 38°C respectivamente) são muito próximos do limite de temperatura que separa as substâncias inflamáveis 2 e 3 (37,8°C);

APR – Análise Preliminar de Riscos

PLANILHA – NORMA PETROBRAS N-2782

						Análise preliminar de Perigos (APP)									
Unidade:						Data:									
Sistema:						Desenhos:									
Perigo	Composição	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Pessoal		Instalação		M.A.		Imagem		Recomendações/ Observações	Cenário
						S	R	S	R	S	R	S	R		

Foram levantados os perigos relacionados à Ruptura, Furo de 20% e Furo de 5% do diâmetro da tubulação e ruptura de vasos, tanques e torres.

APR – Análise Preliminar de Riscos

CATEGORIAS DE SEVERIDADE UTILIZADAS

Categorias de Severidade		Descrição / Características			
		Segurança Pessoal	Patrimônio	Meio Ambiente	Imagem
I	Desprezível	Sem lesões, ou no máximo casos de primeiros socorros, sem afastamento	Danos leves aos sistemas sem comprometimento da Continuidade operacional da instalação industrial	Sem danos ou com danos insignificantes	Sem impacto
II	Marginal	Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extramuros	Danos leves aos sistemas com comprometimento da continuidade operacional da instalação industrial	Danos leves	Impacto local
III	Critica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intramuros. Lesões leves em pessoas extramuros	Danos severos a sistemas da instalação industrial (reparação lenta)	Danos severos com efeito localizado	Impacto regional
IV	Catastrófica	Provoca morte ou lesões graves em 1 ou mais pessoas intra ou extramuros	Perda da instalação industrial	Danos severos em áreas sensíveis ou se estendendo para outros locais	Impacto Nacional e/ou Internacional

APR – Análise Preliminar de Riscos

CATEGORIAS DE FREQUÊNCIA UTILIZADAS

Categoria		Frequência	Descrição
A	Extremamente Remota	< 1 em 10 ⁶ anos	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da Instalação. Não há referências históricas de que isto tenha ocorrido
B	Remota	1 em 10 ⁴ a 1 em 10 ⁶ anos	Não esperado ocorrer durante a vida útil da Instalação, apesar de haver referências históricas.
C	Pouco Provável	1 em 10 ² a 1 em 10 ⁴ anos	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da Instalação.
D	Provável	1 por ano a 1 em 10 ² anos	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da Instalação.
E	Frequente	> 1 por ano	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da Instalação.

APR – Análise Preliminar de Riscos

MATRIZ DE RISCO UTILIZADA

		Severidade			
		I	II	III	IV
Frequência	E	M	M	NT	NT
	D	T	M	NT	NT
	C	T	M	M	NT
	B	T	T	M	M
	A	T	T	T	M

APR – Análise Preliminar de Riscos

- 159 perigos na Unidade de Ácido Acético;
- 137 perigos na Unidade de Ácido Fórmico;
- 268 perigos na Unidade Integrada de Metanol e Amônia;
- 139 perigos na Unidade Melamina;
- 135 perigos na Unidade Offsites;
- 150 perigos na Unidade Uréia.
- **TOTAL = 988 perigos identificados**

APR – Análise Preliminar de Riscos

- Foram selecionados os perigos nas categorias III e IV de severidade às pessoas;
- 72 perigos na Unidade Integrada de Metanol e Amônia;
- 34 perigos na Unidade Uréia;
- 21 perigos na Unidade de Ácido Acético;
- 25 perigos na Unidade de Ácido Fórmico;
- 14 perigos na Unidade Melamina;
- 38 perigos na Unidade Offsites;
- **TOTAL = 204 perigos identificados**

SIMULAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS

- Agrupamento das hipóteses acidentais em Eventos Iniciadores - EI;
- **Vazamentos contínuos de gases inflamáveis e/ou tóxicos;**
- **Vazamentos contínuos de gases liquefeitos;**
- **Vazamentos contínuos de líquidos inflamáveis e/ou tóxicos;**
- **Vazamentos Instantâneos de rupturas de tanques ou vasos.**

SIMULAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS

Agrupamento dos Cenários Acidentais

Unidade	Substância predominante	Evento Iniciador Simulado	Cenário da APP correspondente (Severidade III e IV)
Gás de Síntese, Amônia e Metanol	Gás natural	EI-01	01, 02, 07, 08, 10, 11
		EI-02	16, 17, 19, 20, 22, 23
		EI-03	31, 265
	Hidrogênio	EI-04	198, 199, 201, 202, 204, 205
		EI-05	55, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 67, 68, 70
		EI-06	25, 26, 28, 29, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 49, 50, 52, 53, 177, 178, 195
	Metanol	EI-07	73, 117
		EI-08	120, 121, 152, 153
		EI-09	93, 109, 132, 140, 151, 170
	Monóxido de Carbono	EI-10	183
	Amônia	EI-11	207, 208, 219, 220, 228, 229, 250, 253, 256, 259
		EI-12	216, 217, 222, 223, 225, 226
		EI-13	210, 214, 231

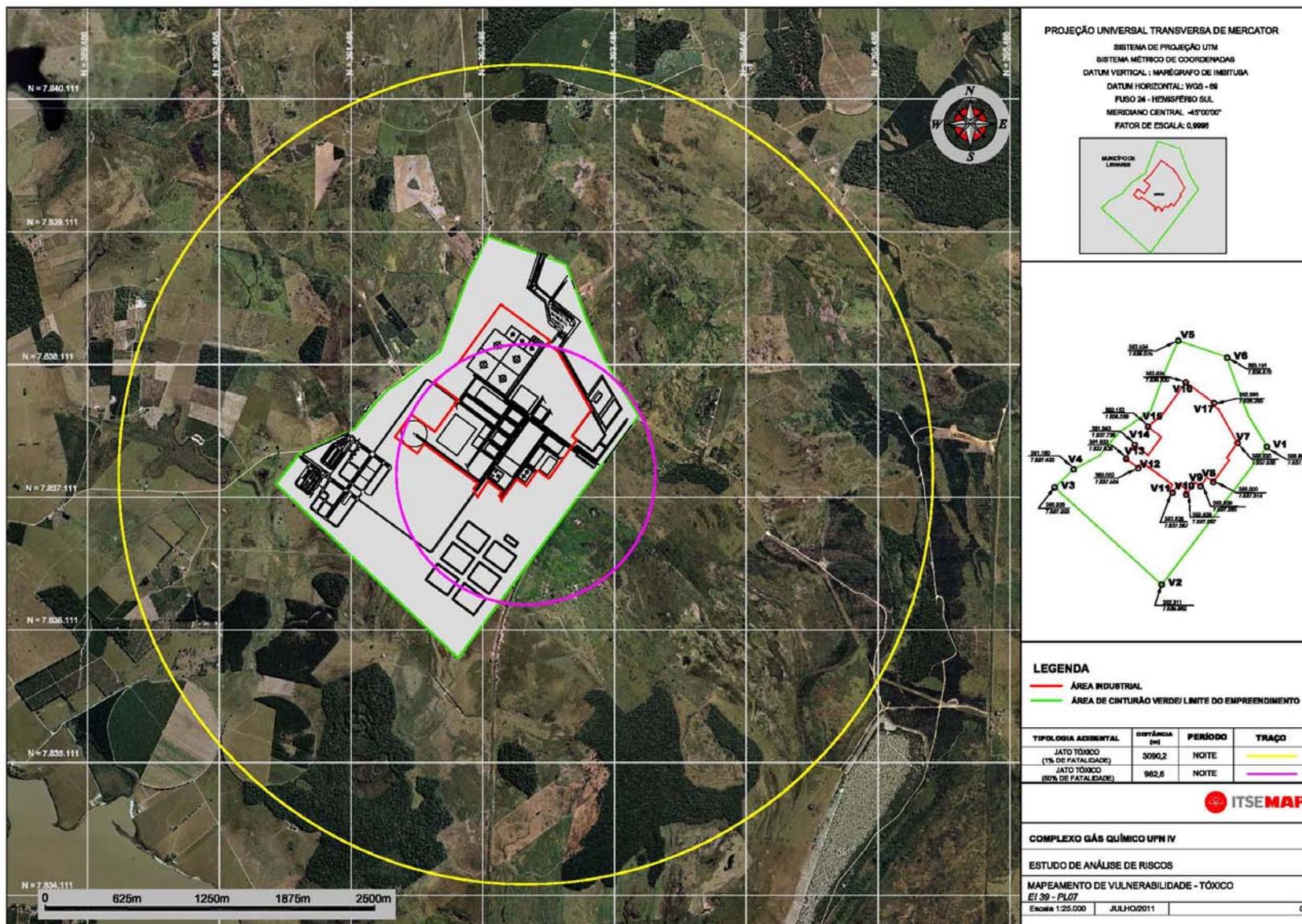
RESUMO DO AGRUPAMENTO

- As 204 hipóteses acidentais foram agrupadas em 55 Eventos Iniciadores;
- Para fins de simulação, cada evento iniciador foi representado pelos parâmetros operacionais da hipótese mais crítica pertencente ao agrupamento.
- Para fins de cálculo de frequência, o cálculo foi realizado somando-se a frequência de falha de todas as hipóteses contribuintes para o EI.

SIMULAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS MAIORES ALCANCES - TÓXICOS

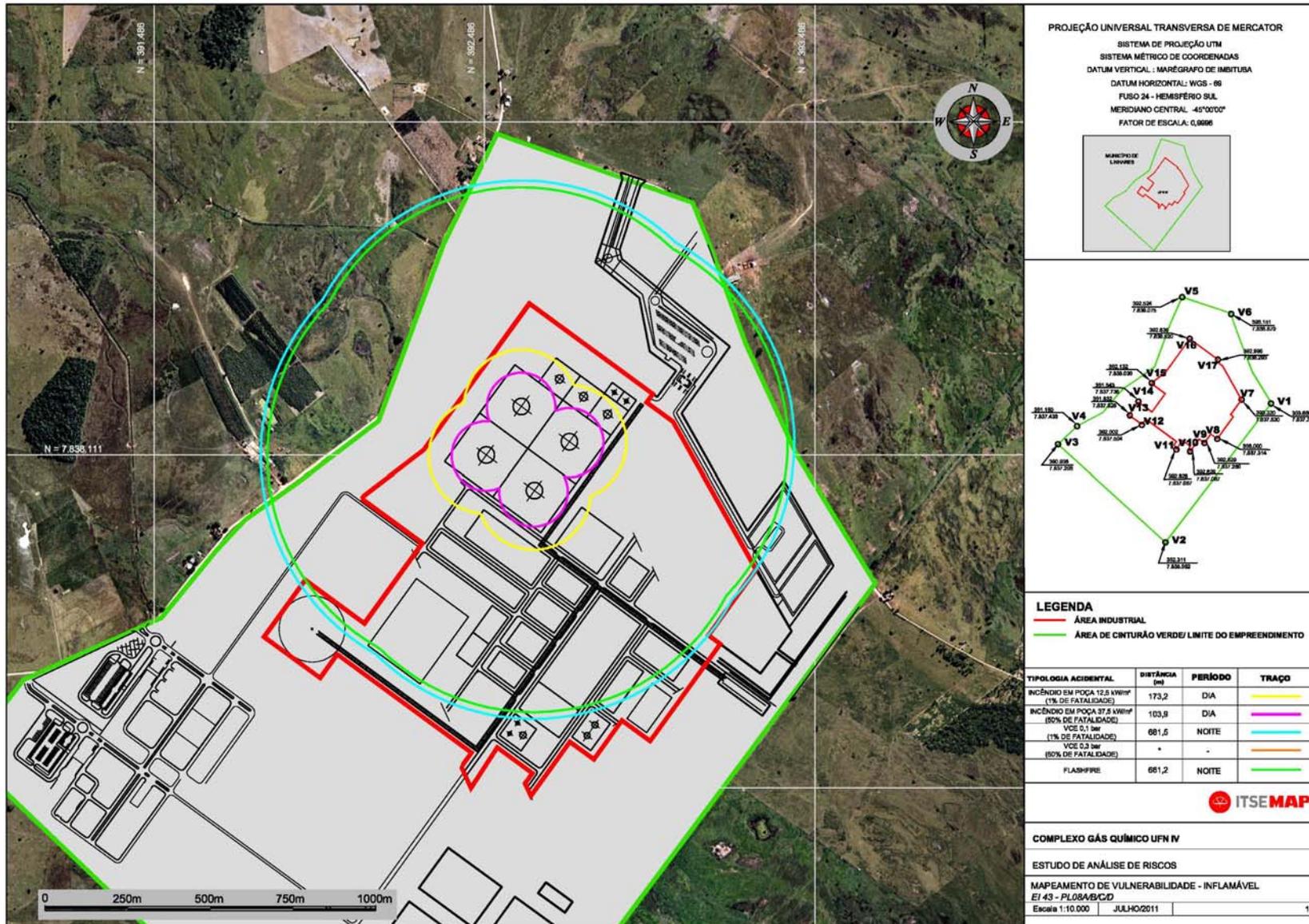


EI 39 – RUPTURA DA ESFERA DE AMÔNIA

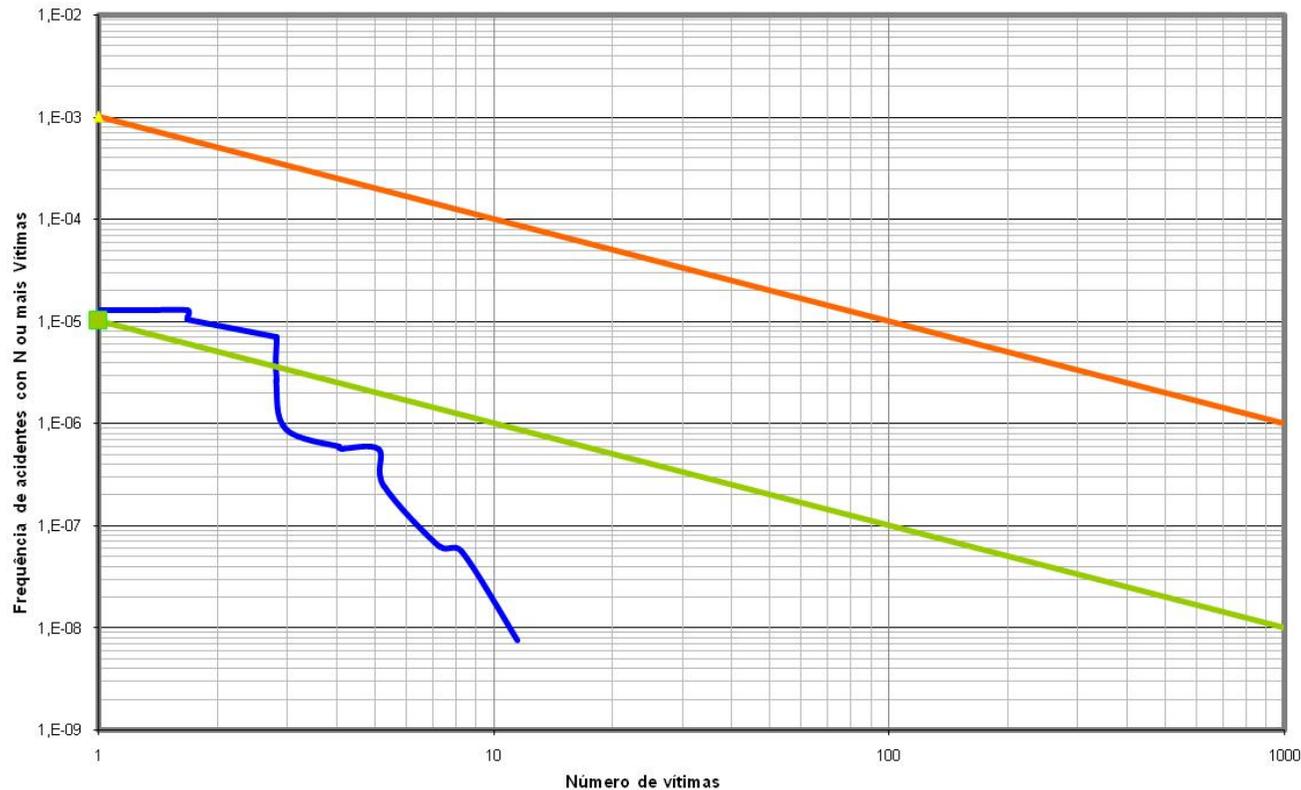


SIMULAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS MAIORES ALCANCES - INFLAMÁVEIS

EI 43 – RUPTURA DO TANQUE DE METANOL

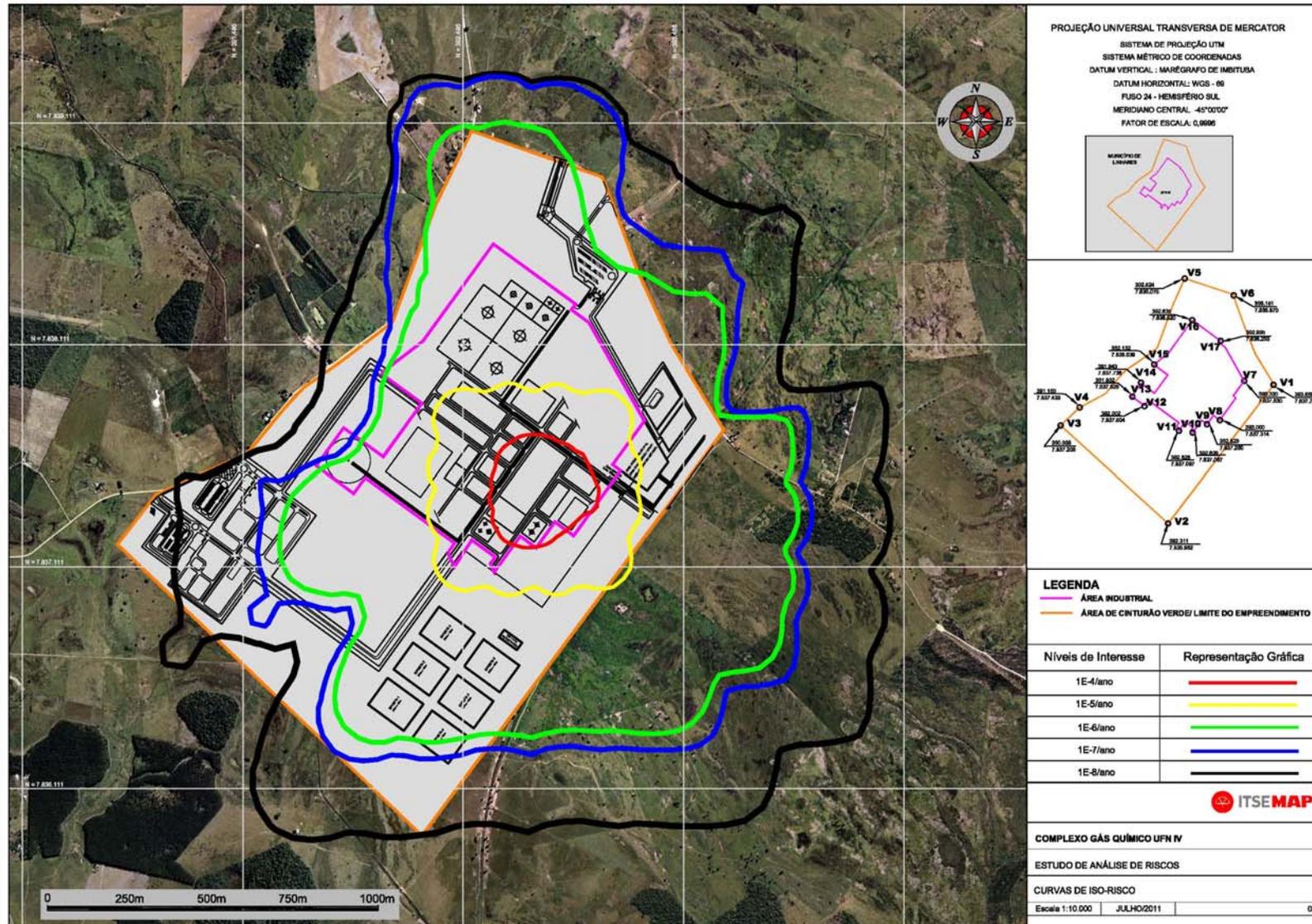


RESULTADOS DO RISCO RISCO SOCIAL



- Maior número de vítimas – 11
Cenário de Ruptura da Esfera de Amônia

RESULTADOS DO RISCO RISCO INDIVIDUAL



CONCLUSÕES

- RISCO SOCIAL QUASE EM TODA A SUA EXTENSÃO NA REGIÃO NEGLIGENCIÁVEL;
- RISCO INDIVIDUAL NÃO ATINGIU OCUPAÇÃO HUMANA NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.
- RISCO DO EMPREENDIMENTO PLENAMENTE TOLERÁVEL SEGUNDO OS CRITÉRIOS ADOTADOS.
- ESTIMATIVA CONSERVATIVA, NA MEDIDA EM QUE O AGRUPAMENTO DOS EI's CONSIDEROU HIPÓTESES DE RUPTURA E FURO EM LINHAS, SENDO REPRESENTADOS PELAS RUPTURAS.

Obrigado pela Atenção !

Espanha

Avda. General Perón, 40
Portal A,, 1ª planta
28020 – Madri – España
Tel.: +34 91 581 3370
itsemap@mapfre.com

México

Porfidio Díaz, 102-Despacho 202
Colonia Nochebuena
03720 MÉXICO D.F.
Tel.: +52 55 54 80 38 66
itsemapmexico@mapfre.com

Portugal

Av. de Libertade, 40 – 2º piso
1250 - 145 LISBOA
Tel.: +35 121 324 21 50
itsemapportugal@mapfre.com

Brasil

Edifício Miami Center
Rua Sao Carlos de Pinhal, 696, 6º andar
01333-000 – SÃO PAULO – SP
Tel.: +55 11 3289 5455
itsemapbrasil@itsemapbrasil.com.br



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

COMPLEXO GÁS-QUÍMICO UFN-IV



BOURSCHEID
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.

Biól. Fernanda Trierveiler

SUMÁRIO

I Localização do Empreendimento

II Caracterização do Empreendimento

III Áreas de Influência

IV Diagnóstico Ambiental

V Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

VI Programas de Controle, Supervisão e Monitoramento Ambiental

LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



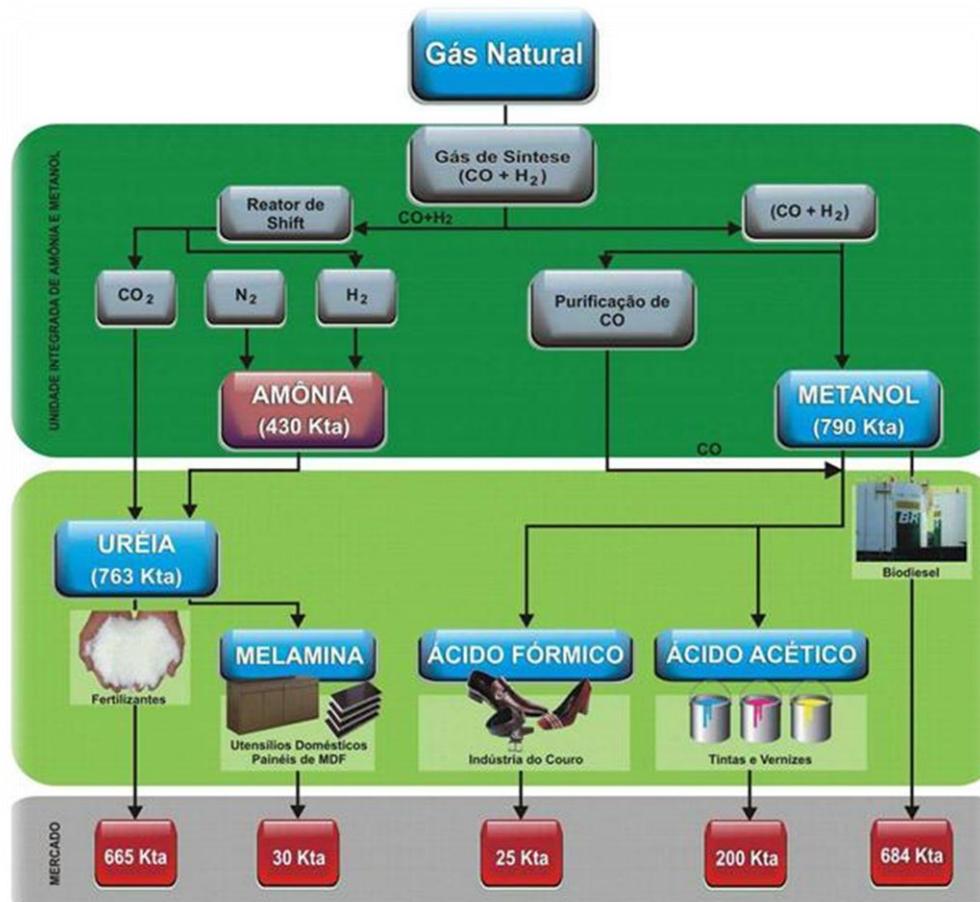
✓ 157 km até Vitória

✓ 60 Km até a BABR

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

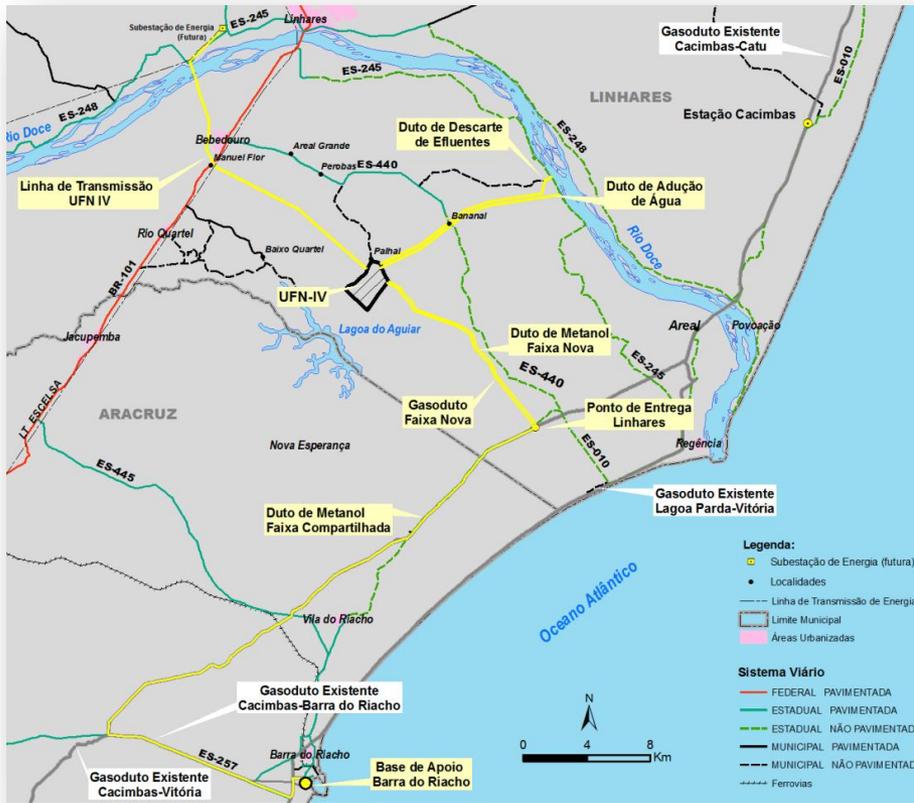
Objetivo

✓ O Complexo Gás-químico UFN-IV destina-se à produção de **uréia, melamina, ácido acético, ácido fórmico e metanol**, derivados do gás natural.



CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Componentes do projeto e principais acessos



- **Área industrial UFN-IV:** 413 ha (Distrito de Bebedouro) (1 PE e 1 PR)
- **Área BABR:** 9 ha (Barra do Riacho)
- **Duto de metanol:**
 - ✓ faixa de 20m largura
 - ✓ 63 km de extensão (16 Km nova faixa)
 - ✓ 8 polegadas de diâmetro
- **Duto de gás natural:**
 - ✓ faixa de 20m de largura
 - ✓ 16 Km extensão
 - ✓ 18 polegadas de diâmetro
- **Adutora:**
 - ✓ faixa de 20 m de largura
 - ✓ aprox. 12 km de extensão (maior parte faixa compartilhada com duto de efluentes)
 - ✓ 20 polegadas de diâmetro
 - ✓ captação no rio Doce – vazão de 2.000 m³/h
- **Duto de efluentes**
 - ✓ cerca de 13 km de extensão
 - ✓ 8 polegadas de diâmetro
 - ✓ lançamento no rio Doce – volume estimado de 270 m³/h
- **Linha de Transmissão**
 - ✓ faixa de 40 m de largura
 - ✓ acesso por uma LT de 138 kV com circuito duplo (aprox.12 km extensão) ou LT de 230 kV em circuito simples (aprox. 22 km).

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Implantação

- ✓ Previsão: 56 meses
- ✓ Mão-de-obra estimada: 8.800 trabalhadores no pico da obra
- ✓ Acessos principais: BR-101 e ES-440
- ✓ Previsão de 03 alojamentos em Linhares e 01 em Aracruz
- ✓ Canteiros de obras principais: dentro das áreas dos sites
- ✓ Abastecimento de água: previsão de consumo de 536 m³/dia (área industrial UFN-IV).
- ✓ Resíduos: construção civil, canteiros.
- ✓ Efluentes: banheiros químicos e estação compacta
- ✓ Sistema elétrico: demanda de 8,8 MW, suprimento através da Concessionária local

Operação

- ✓ **Mão-de-obra:** estimada em 450 trabalhadores.
- ✓ **Período de produção:** 330 dias por ano em regime contínuo.
- ✓ **Fluxo de veículo** → média de 111 caminhões/dia.
- ✓ **Abastecimento de água potável:** 3 m³/h proveniente de poço tubular
- ✓ **Emissões geradas** => Sistemas de Alívio off-site, à exceção das emissões da Unidade Integrada de Amônia e Metanol, Uréia e Ác. Acético, cujas emissões serão tratadas e enviadas para atmosfera. Principais poluentes: SO_x, MP, NO_x, CO, HCNM, HCT, CO₂.
- ✓ **Resíduos sólidos** => provenientes do sistema de filtragem da torre de resfriamento, da ETA, tortas de filtro da ETE e dos provenientes da Unidade de Melamina.
- ✓ Controle de ruído diretamente na fonte ou isolamento das fontes por meio de barreiras.
- ✓ Projeto de iluminação evitará a poluição luminosa.

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

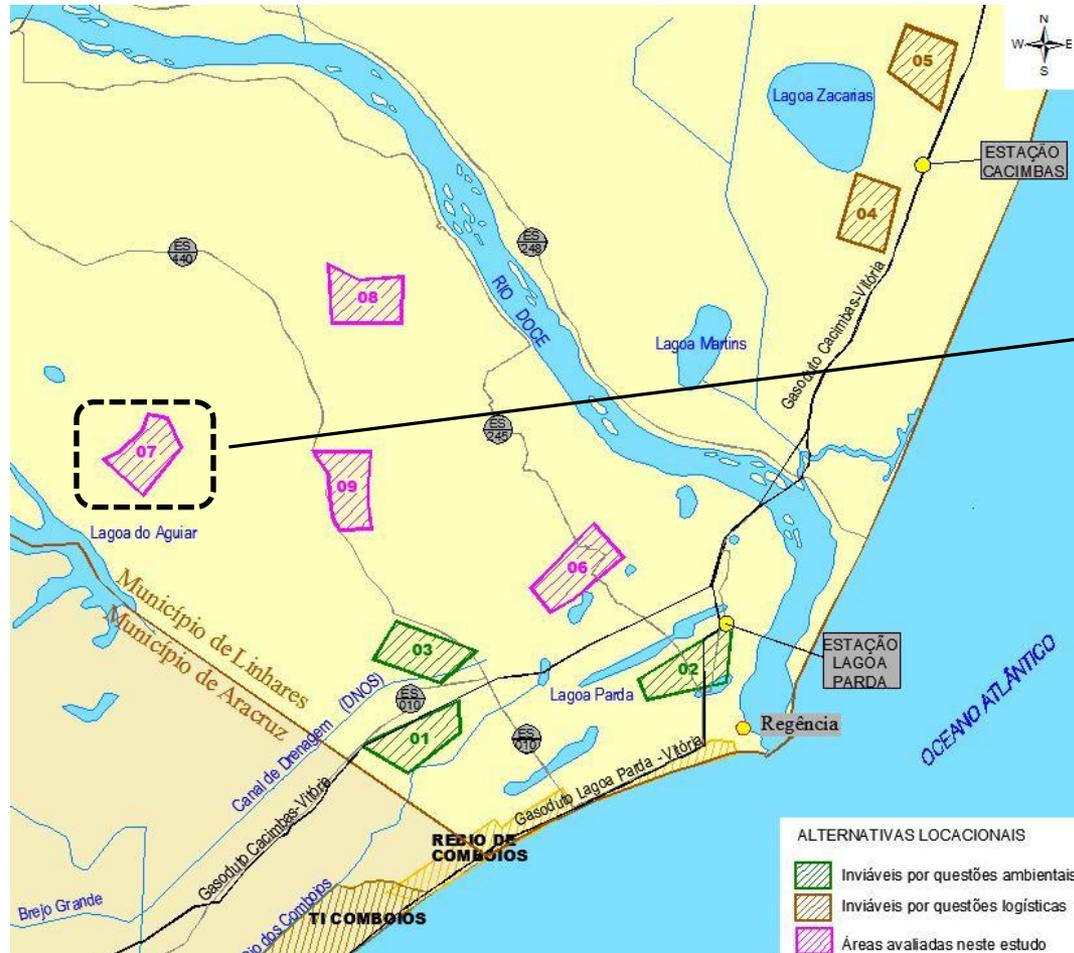
Alternativa Seleccionada - Área 7

- ✓ Localizada em área de pastagem distante do Litoral.
- ✓ Área plana com menos áreas alagáveis.
- ✓ Baixa necessidade de supressão vegetal.

Áreas versus parâmetros

	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9
Supressão vegetal	0,0702	0,1403	0,0000	0,2105
Áreas alagáveis	0,7358	0,2453	0,7358	0,7358
Interferência comunidades	0,4128	0,2752	0,0000	0,2752
Distância para UC's	0,2153	0,2153	0,1076	0,1076
Terraplanagem	0,1056	0,0528	0,1585	0,1056
Caracterização geológica	0,2285	0,2285	0,4571	0,6856
Captação de água	0,0261	0,0783	0,0261	0,0261
Descarte de efluentes	0,0288	0,0863	0,0288	0,0575
Ramal do Gasoduto	0,0340	0,0681	0,1021	0,0681
Duto de metanol	0,0321	0,0642	0,0963	0,0642
Estradas	0,0719	0,0479	0,0240	0,0240
Energia elétrica	0,0260	0,0130	0,0130	0,0260
Σ	1,9871	1,5152	1,7493	2,3862

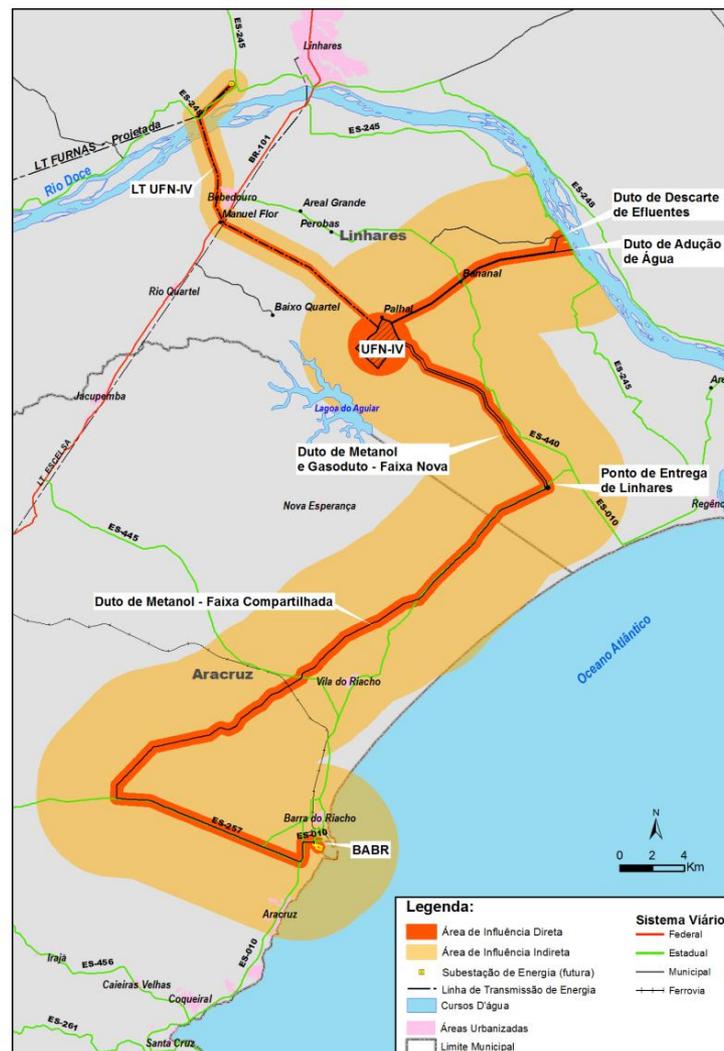
O menor valor indicador é o resultado dos aspectos de maior relevância X sua incidência e indica a melhor área analisada.



ÁREAS DE INFLUÊNCIA



MEIO ANTRÓPICO



MEIO FÍSICO E BIÓTICO

MEIO FÍSICO

- ✘Clima e Condições Metereológicas
- ✘Qualidade do Ar
- ✘Ruído
- ✘Geologia
- ✘Geomorfologia
- ✘Geotecnia
- ✘Pedologia
- ✘Qualidade Ambiental do Solo
- ✘Recursos Minerais
- ✘Sismologia
- ✘Recursos Hídricos
- Superficiais
- Subterrâneos



CLIMA, CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

CLIMA - Tropical quente e seco, com chuvas no verão e inverno seco.

Estação climatológica utilizada

ESTAÇÃO	ESTADO	ÓRGÃO	COORDENADAS	ALTITUDE	PARÂMETROS	PERÍODO
Linhares	Espírito Santo	INMET	19°35'67" S 40°06' 86" W	40 m	Precipitação, Temperatura, Pressão, Umidade Relativa, evaporação e insolação	1970 a 1990
					Velocidade e direção do vento	2008 a 2010



Temperatura média é em torno de 23 e 24 °C.

Precipitação anual em torno de 1200,7 mm.

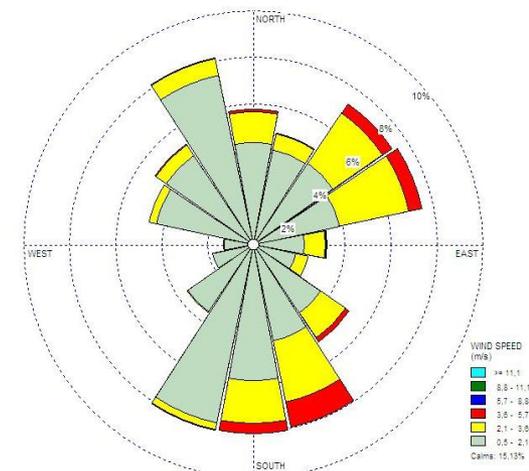
Estação chuvosa de novembro a abril.



Umidade do ar é constante ao longo do ano, em média 84%.

PERSISTÊNCIA DOS VENTOS

quadrante sul - sudoeste e quadrante nordeste.



ROSA DOS VENTOS ANUAL – 2007-2010.

Fonte: Estação Meteorológica de Linhares – ES- NºA 614 - INMET

QUALIDADE DO AR

Duas estações de monitoramento

Barra do Sahy

Barra do Riacho

Parâmetros monitorados:

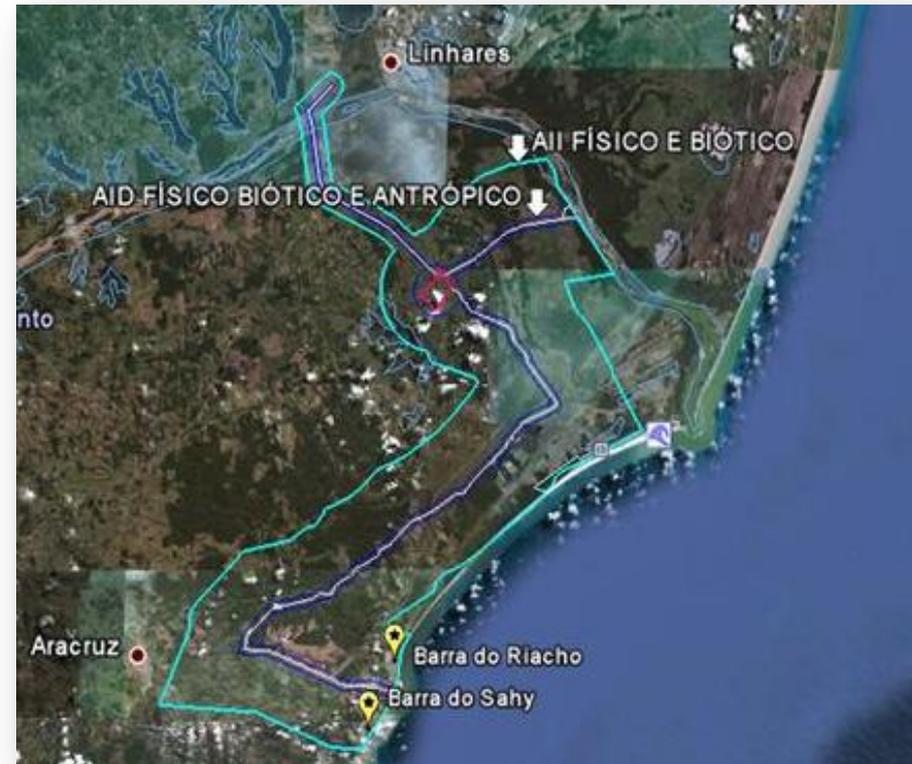
- ✓ Partículas em Suspensão (PTS)
- ✓ Partículas Inaláveis (PM10)
- ✓ Dióxido de Enxofre (SO₂)
- ✓ Óxidos de Nitrogênio (NOx)

Resultados:

→ Qualidade do Ar - IQA classificado como **REGULAR** a **BOM**



Concentrações atendem à resolução CONAMA n.º 03/90.



Ruído

Localização dos Pontos de Medição na Área Industrial e BABR

Medição (NBR 10.151/200)

- Diurna
- Noturna
- Dia de semana
- Fim de semana

Pontos de Medição

- ✓ 9 internos
- ✓ 7 externos
- ✓ 4 BABR
- ✓ 4 ao longo dos dutos
- ✓ 1 na captação
- ✓ 1 no descarte

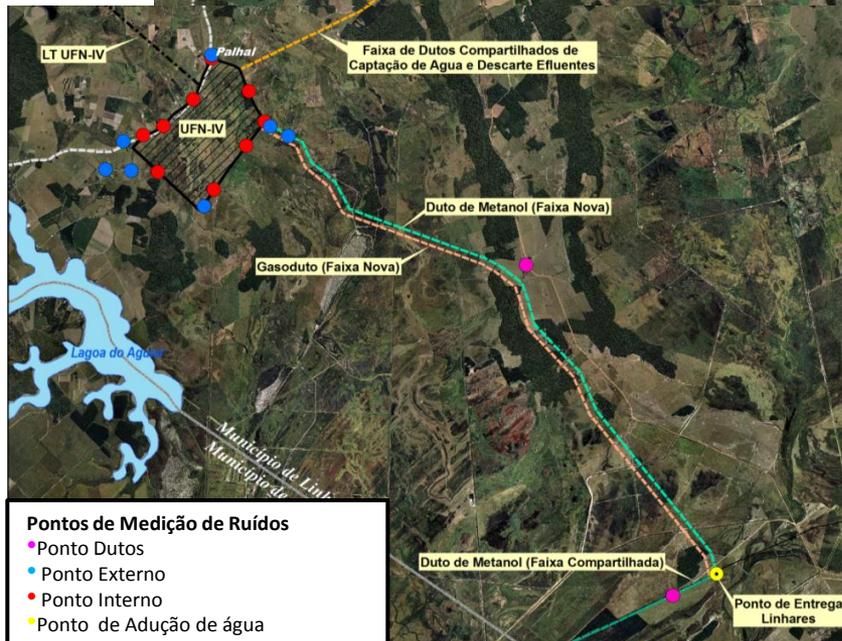
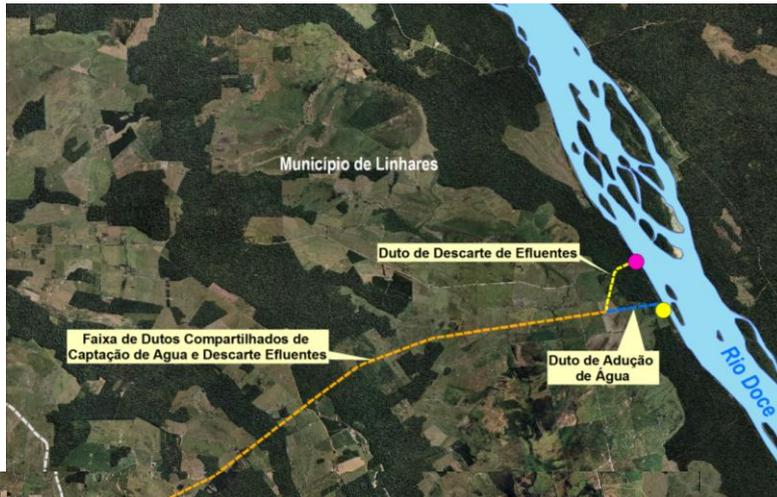


Resultados:

A pressão sonora é moderada



Níveis de ruído são maiores aos finais de semana e em pontos próximos a núcleos urbanos.



GEOLOGIA, GEOTECNIA E PEDOLOGIA

Observação e localização de mais de 70 pontos para inferência de características de solos, geologia e pontos de controle;



4 grupos estratigráficos:

- Grupo Barreiras
- Os Depósitos Marinhos e Fluviomarinhos
- Os Depósitos Fluvio-lagunares
- Os Depósitos Colúvio-Aluviais.

- ✓ A área apresenta certa estabilidade devido à baixa declividade dos terrenos.
- ✓ Predominam superfícies de relevo suave ondulado, às vezes, planos e quase planos.
- ✓ A dinâmica dos terrenos da AII e AID pode ser considerada estável.

Região do empreendimento apresenta baixo risco geotécnico.



Arenito amarelo (grupo barreiras)



Depósitos Colúvio-aluvionares



Depósitos de sedimentos marinhos

Mapa de Geomorfologia

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS REGIONAIS

Tabuleiros Costeiros – vales menos escavados



Colinas Tabulares

Planícies Costeiras – terrenos baixos e planos



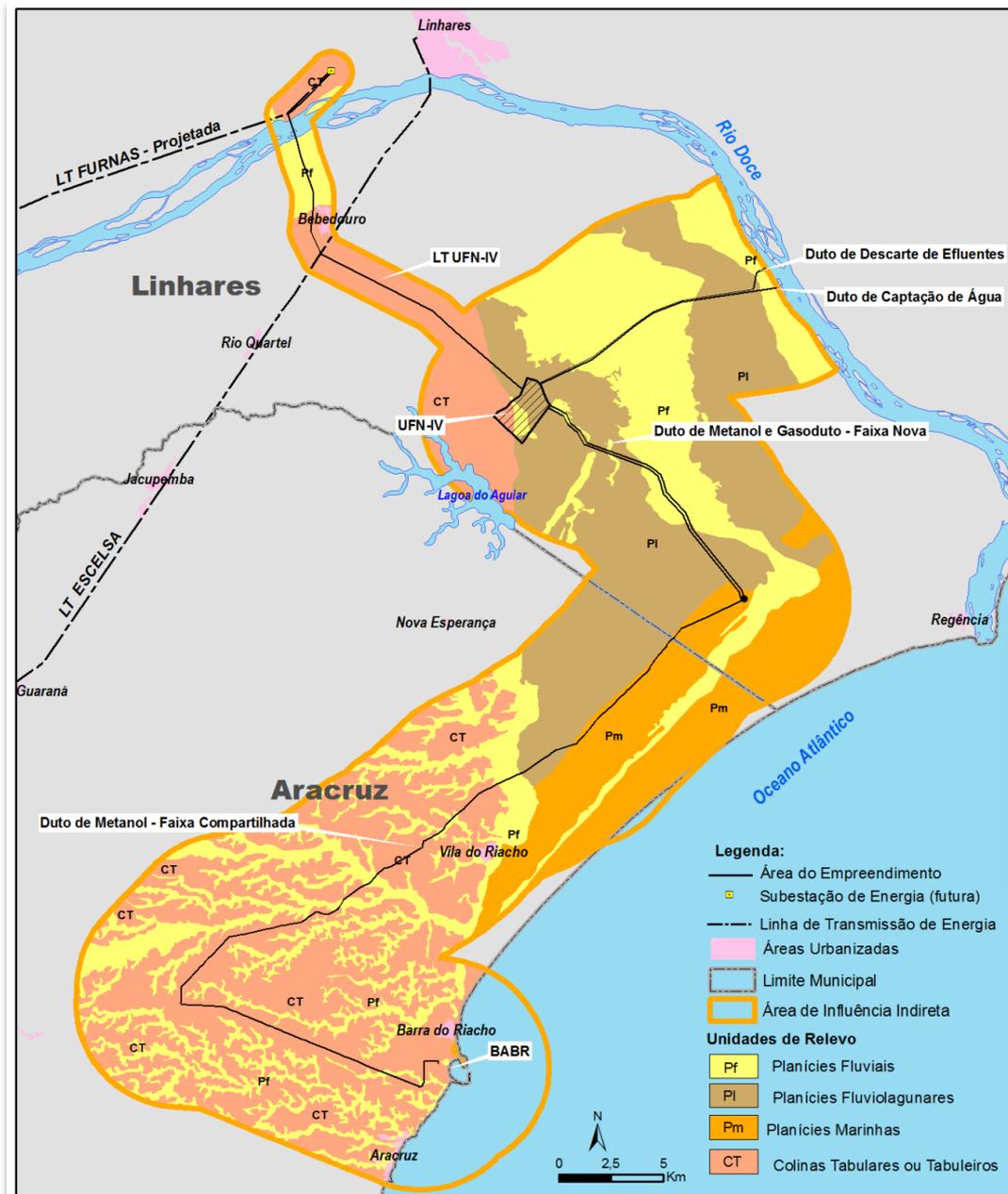
Planícies Fluviais



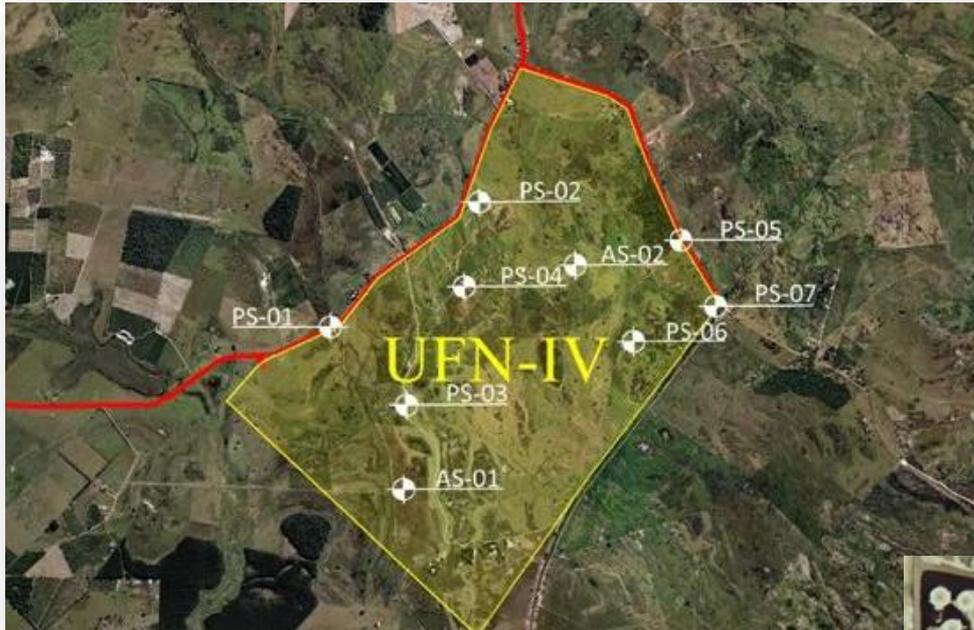
Planícies Fluvio-lagunares



Planícies Marinhas



QUALIDADE AMBIENTAL DO SOLO



Localização dos pontos de sondagem na Área Industrial do Complexo UFN-IV.



Processo de sondagem



Coleta de solo

Pontos de Sondagem UFN-IV e BABR

- ✓ 7 na Área industrial
- ✓ 5 na BABR
- ✓ 12 poços de monitoramento
- ✓ Amostras de solo superficiais no horizonte (0 a 20 cm e topo do lençol freático).



Localização dos pontos de sondagem na BABR.

QUALIDADE AMBIENTAL DO SOLO

Parâmetros analisados segundo Valores Orientadores para Solo no Estado de São Paulo (CETESB, 2005) e CONAMA 420 (2009).

Resultados:

- ✓ Solo predominantemente arenoso e com presença pontual de argila
- ✓ Nenhum parâmetro ultrapassou os valores estabelecidos para intervenção em área industriais.
- ✓ Análises de voláteis - não foram encontradas quantidades acima dos valores de referência.

Lençol freático é superficial

Área Industrial da UFN-IV

Grande propriedade de acumular água e formar regiões alagadiças

X

Área da BABR

Maior profundidade do lençol freático que na UFN



Processo de sondagem



Coleta de solo



Perfil do solo no P 12

QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

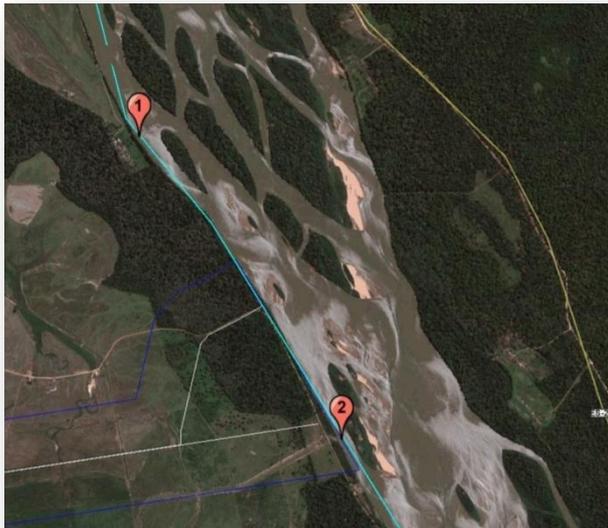
- Amostragem de água e sedimento em 8 estações
- garrafas do tipo Niskin em profundidade superficial



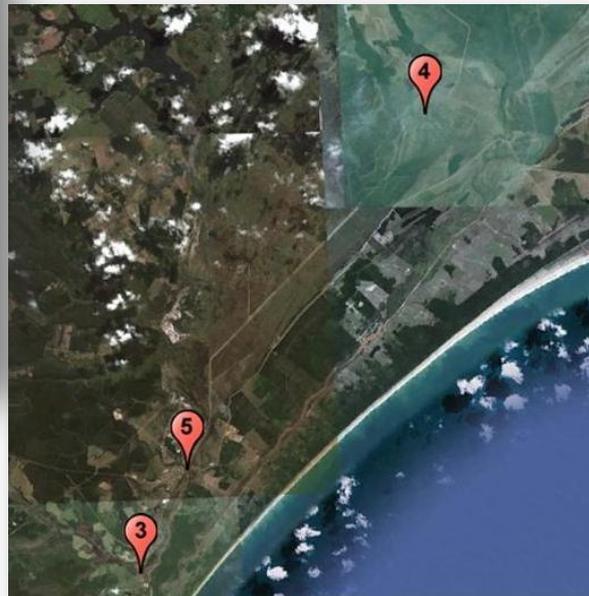
Garrafa Niskin



Sonda para medição



Localização das estações 1 e 2 (Rio Doce).



Localização das estações 3, 4 e 5.



Localização das estações 6, 7 e 8 (Lagoa do Aguiar).

QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

PARÂMETROS ANALISADOS:

In situ
(sonda YSI)

Temperatura,
Salinidade,
Condutividade,
Resistividade,
ORP,
TDS,
Oxigênio dissolvido
Porcentagem de saturação
de oxigênio dissolvido

Ex situ

Parâmetros Físico-químicos e Biológicos
Parâmetros inorgânicos
Parâmetros orgânicos
Hidrocarbonetos – BTEX
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA's)
Fenóis
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH): TPH
total e fingerprint.

QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Resultados:

Parâmetros	Unidade	CONAMA 357/05 água doce classe 2	Estações							
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
pH	-	$6,0 \leq \text{pH} \leq 9,0$	5,13	3,56	5,65	4,29	5,69	3,32	5,31	5,44
Físicos										
Cor	mg.L ⁻¹ Pt	< 75 mg.L ⁻¹ Pt	61	70	134	115	140	59	37	36
Metais										
Alumínio solúvel	mg.L ⁻¹ Al	0,1 mg.L ⁻¹ Al	0,025	0,025	0,242	n.d	0,409	n.d	nd	nd
Manganês	mg.L ⁻¹ Mn	0,1 mg.L ⁻¹ Mn	0,0276	0,0325	0,147	0,0297	0,153	0,0044	0,0028	0,0031
Parâmetros não metálicos										
Fósforo Total	mg.L ⁻¹ P	0,030 mg.L ⁻¹ ou 0,050 mg.L ⁻¹ *	0,121	0,041	0,067	0,05	0,067	0,066	0,074	0,059

 - Acima do limite estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2



Os demais parâmetros analisados encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelos valores orientadores da CONAMA 357 (2005).

QUALIDADE DO SEDIMENTO

Resultados:

- Parâmetros excedentes:

PARÂMETRO	UNIDADE	ESTUDO			CONAMA 344/2004	Lista Holandesa, 1987
		Min.	Max.	Méd.		
Fe	(mg Kg ⁻¹)	2920	42700	18534	2000	
Fenóis	(mg Kg ⁻¹)	0,00	0,80	0,18		0,05
HTP total	(mg Kg ⁻¹)	2,99	201,05	49,60		50

 Valores excedentes da CONAMA 344/2004



Fe e HTPs revelaram uma condição de alerta nas regiões analisadas.



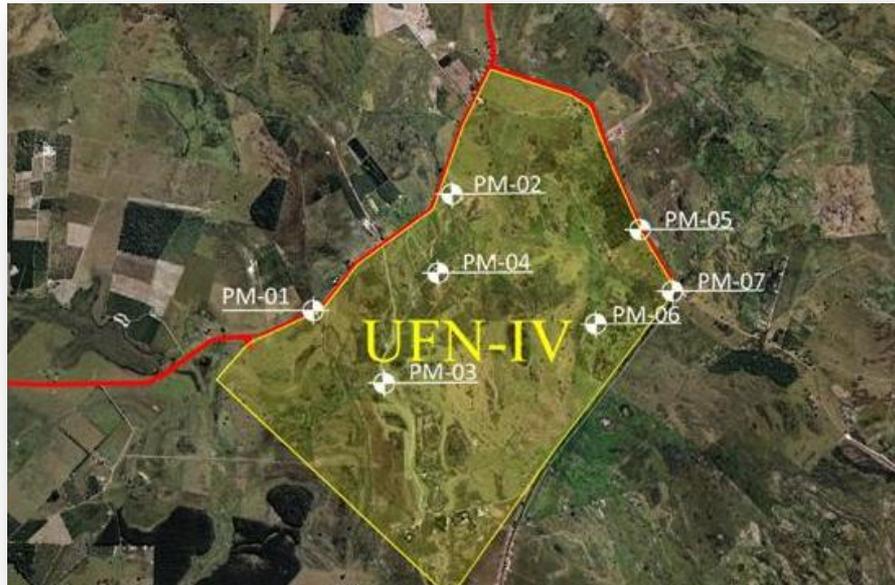
Drenagem superficial e aporte de material terrígeno dos solos adjacentes são as prováveis fontes destes componentes.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Poços de Monitoramento



7 na Área Industrial do Complexo UFN-IV
5 na BABR



-  locados a montante e a jusante das áreas
-  método *low-flow* (baixa vazão)

✓ Ensaios de permeabilidade *in situ* - condutividade hidráulica horizontal – (*slug test*).

✓ Ensaio de infiltração na zona não saturada - condutividade hidráulica vertical – (Matsuo)



Acabamentos do poço



Poço de Monitoramento finalizado

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Resultados:

- Parâmetros excedentes da água subterrânea na área industrial da UFN-IV (prof. ~ 3 metros)

Parâmet.	Unid	PONTOS							CETES B/05 g.L ⁻¹	Conama 396/2008 - mg.L ⁻¹			
		1	2	3	4	5	6	7		Cons. Humano	Ani-mais	Irriga-ção	Recrea-ção
Al	µg/L	2934	2380	1820	8882	4149	1662	747	200	200 (1)	5000	5000	200
Col. Tolera ntes	UFC/100 mL	< 1,0E01	3,90E+03	1,7E03	8,1E02	< 1,0E01	< 1,0E01	2,0E01	*	Ausentes em 100ml	200/100 ml	-	1000/ 100 mL
Fe	µg/L	2877	3268	1828	11186	17561	2524	990	300	300 (1)	5000	300	-
Mg	µg/L	362	96	93	271	658	44	33	400	100 (1)	50	200	100

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Valores excedentes da água subterrânea na BABR (prof. ~ 5 metros) :

Parâm.	Unid.	PONTOS					CETESB/ 05 g.L ⁻¹	Conama 396/2008 - mg.L ⁻¹			
		8	9	10	11	12		Cons. Humano	Animais	Irrigação	Recreação
Al	µg/L	5777	245800	5027	< 50	< 50	200	200 (1)	5000	5000	200
Pb	µg/L	< 10	239	< 10	< 10	< 10	10	10	100	5000	50
Col. Tolerantes	UFC/100mL	<10	7700,00	10,00	3300,00	4100,00	*	Ausentes em 100ml	200/ 100 ml	-	1000/ 100 mL
Cr	µg/L	< 10	172	< 10	< 10	< 10	50	*	*	*	*
Fe	µg/L	1044	24053	770	76	1258	300	300 (1)	5000	300	-
Mg	µg/L	141	2015	223	23	23	400	100 (1)	50	200	100
Ni	µg/L	< 10	29	< 10	< 10	< 10	20	20 (3)	1000	200	100
V	µg/L	32	162	< 10	< 10	< 10	-	50	100	100	-



Os demais parâmetros analisados encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelos valores orientadores da CETESB e CONAMA 396 (2008).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO BIÓTICO

- ✓ Vegetação
- ✓ Fauna Terrestre
 - ✓ Herpetofauna
 - ✓ Avifauna
 - ✓ Mastofauna
- ✓ Fauna Aquática
 - ✓ Tartarugas marinhas
 - ✓ Mamíferos marinhos
 - ✓ Peixes
 - ✓ Biota Aquática
 - ✓ Comunidade Planctônica
 - ✓ Macrófitas aquáticas
- ✓ Áreas Legalmente Protegidas
 - ✓ Unidades de conservação
 - ✓ Demais áreas de interesse conservacionista



MEIO BIÓTICO – Vegetação e Flora

Bioma Mata Atlântica



Formações pioneiras: restingas, manguezais e campos úmidos
Floresta Ombrófila Densa

- ✓ Áreas de restinga mais conservadas na Reserva Biológica de Comboios
- ✓ Os campos úmidos e as comunidades aluviais se distribuem por toda a área.
- ✓ Floresta Ombrófila Densa aluvial, nas margens do Rio Doce



sub-bosque modificado, devido à influência das
plantações de café e cacau.



Mata de Cabruca



Bromélias em área de cabruca

Atual situação ambiental de fragmentação e redução de habitat

Predominam espécies da fauna de grande plasticidade ambiental



Plantio de Eucalipto

Vegetação, Uso e Ocupação do Solo



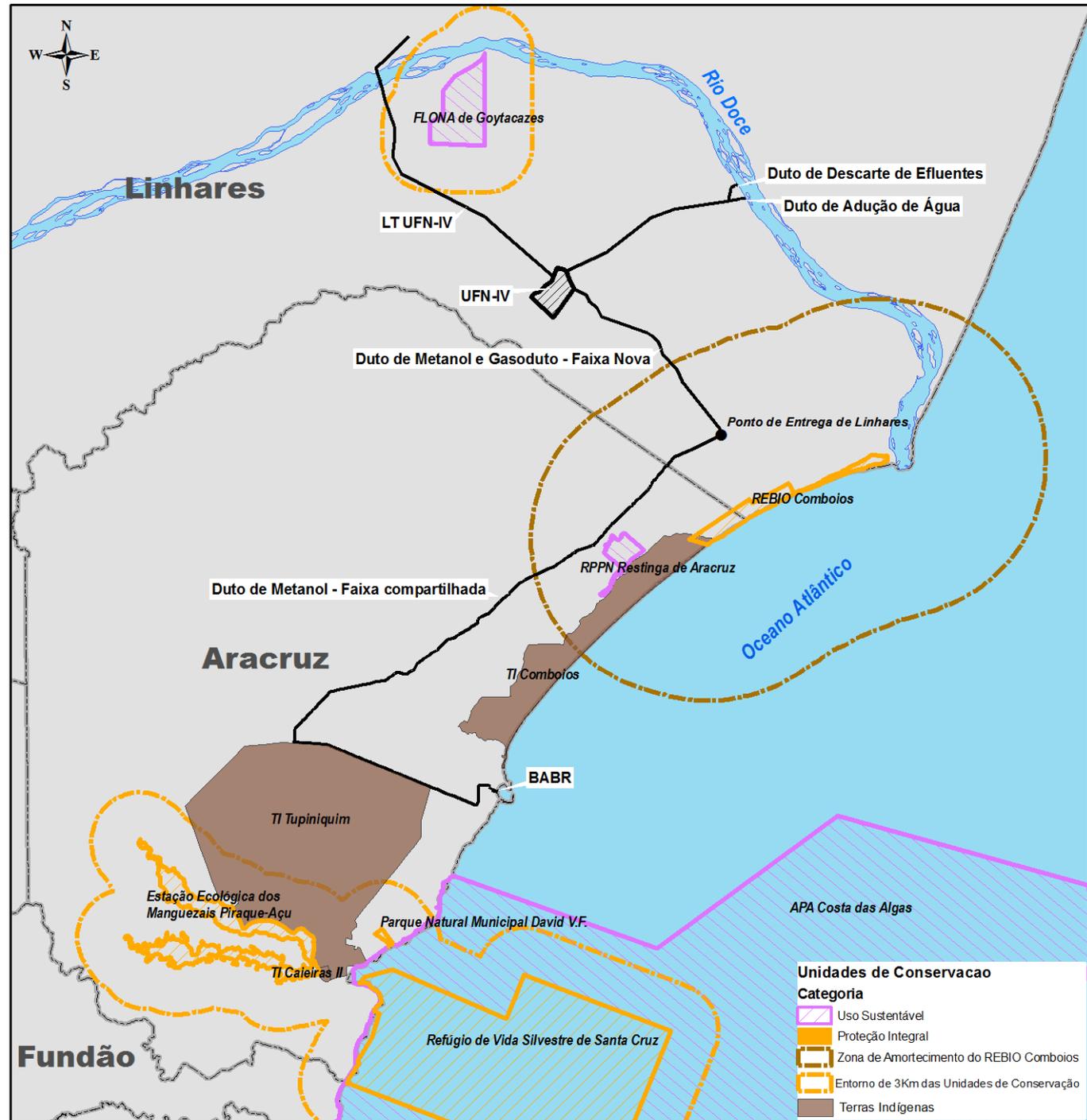
Quantificação da vegetação e uso do solo na Área de Influência Indireta do Complexo Gás-químico UFN-IV.

Classes	Area (ha)	%
Campo Úmido	25470,50	35,40
Floresta Nativa	16474,36	22,90
Reflorestamento	15760,50	21,90
Campo Antrópico	7585,93	10,54
Água	5768,35	8,02
Área Urbanizada	431,04	0,60
Área Industrial	225,76	0,31
Solo Exposto	184,21	0,26
Com. Aluviais	42,56	0,06
Mangue	11,35	0,02
TOTAL	71954,56	100,00

Quantificação da vegetação e uso do solo na Área de Influência Direta do Complexo Gás-químico UFN-IV.

Classes	Area (ha)	%
Campo Umido	3379,29	41,42
Reflorestamento	2137,39	26,20
Campo Antrópico	1316,21	16,13
Floresta Nativa	1046,84	12,83
Área Industrial	125,75	1,54
Solo Exposto	75,97	0,93
Água	63,04	0,77
Área Urbanizada	10,19	0,12
Com. Aluviais	3,15	0,04
TOTAL	8157,83	100,00

Unidades de Conservação e Terras Indígenas



Fauna Terrestre – Anfíbios

- ✓ Pontos de escuta
- ✓ Transectos
- ✓ Registros ocasionais
- ✓ Pesquisa bibliográfica



Resultados:

➔ 12 espécies de anfíbios (amostragens)

➔ 67 espécies de anfíbios (bibliografia) ➤ **TOTAL 68 espécies**

✓ A maioria das espécies é pouco exigente, geralmente associadas a ambientes degradados.

✓ Não houve registro de espécies endêmicas e exóticas.

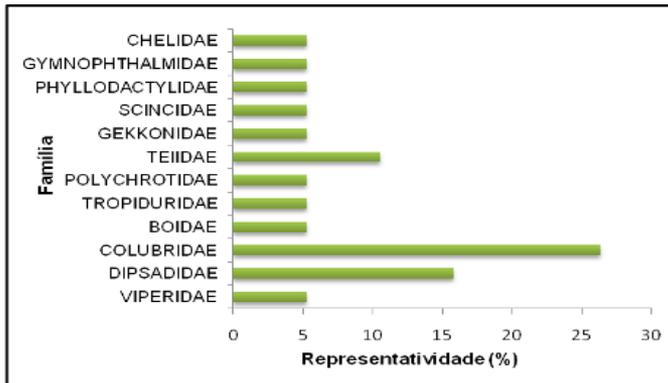


Fauna Terrestre – Répteis

- ✓ Transecções aleatórias em 8 sítios
- ✓ Registros ocasionais
- ✓ Pesquisa bibliográfica

Resultados:

- ➔ 19 espécies de répteis
- ➔ Outros estudos: 55 espécies



Famílias de Répteis encontradas nas áreas de estudo

- ✓ Espécies ameaçadas de extinção, em estado vulnerável : *Cnemidophorus natio*, *Bothrops bilineatus* e *Lachesis muta* em registros anteriores.



TOTAL
59 espécies



Fauna Terrestre – Aves

Resultados:

- ➔ 149 espécies de aves (10 endêmicas da Mata Atlântica)
- ➔ Outros estudos: 308 espécies de aves (31 endêmicas)



➔ 16 ameaçadas de extinção
8 a nível estadual (IPEMA, 2007)
8 a nível nacional (MMA, 2008)

➔ **TOTAL**
308 espécies

Das espécies ameaçadas, 3 foram observadas em campo:

- ➔ **chauá** (*Amazona rhodocorytha*)
- ➔ **apuim-de-cauda-amarela** (*Touit surdus*)
- ➔ **sabiá-da-praia** (*Mimus gilvus*)



Fauna Terrestre – Mamíferos

- ✓ Armadilhas fotográficas
- ✓ Registros ocasionais
- ✓ Armadilhas de pegadas
- ✓ Pesquisa bibliográfica
- ✓ Transecções

Resultados:

➔ 14 espécies registro primário

➔ Outros estudos 96 espécies de mamíferos

**TOTAL
96
espécies**

✓ Muitas espécies registradas no passado, não são mais observadas na região onde o empreendimento será Implantado.



Este grupo está bastante descaracterizado nas áreas de influência do empreendimento



Armadilha de pegadas



Pegadas de *Procyon cancrivorus*



Cerdocyon thous

Fauna Aquática – Quelônios

- ✓ Dados pretéritos (30 anos de informações) - TAMAR
- ✓ Consultas bibliográficas
- ✓ Entrevistas com moradores locais

Resultados:

→ As 5 espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro estão incluídas em listas de espécies ameaçadas.*



Sede do Projeto TAMAR



Dermochelys coriacea



Caretta caretta com ovos.



Filhotes de *C. caretta*

* Relação dos répteis incluídos nas Listas de Fauna Ameaçada do MMA, IUCN e IPEMA

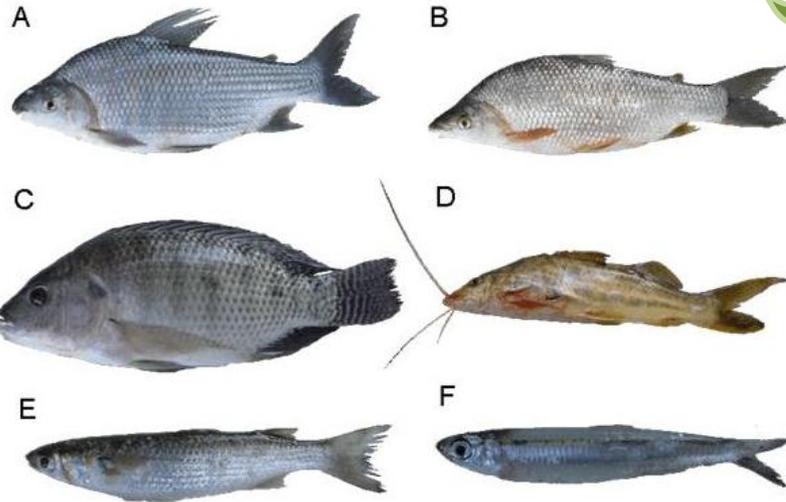
Espécies	IUCN (2006)	MMA (2008)	IPEMA (2007)
<i>Caretta caretta</i>	EN	VU	VU
<i>Chelonia mydas</i>	EN	VU	VU
<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR	EN	EP
<i>Lepidochelys olivacea</i>	EN	EN	EP
<i>Dermochelys coriacea</i>	CR	CR	EP

Fauna Aquática – Peixes

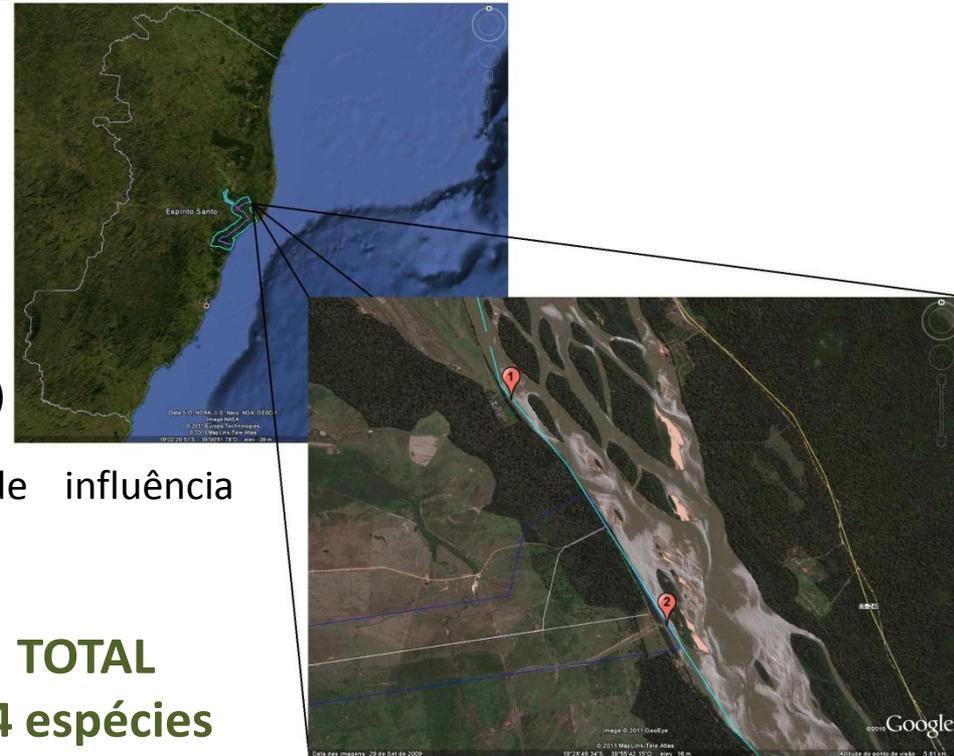
- ✓ Rio Doce
- ✓ Entre as estações #1 e #2
- ✓ Quatro arrastos de praia
- ✓ Rede de esmalhe

Resultados:

- ➔ 48 espécies de peixes coletadas(amostragens)
- ➔ 64 espécies de peixes para a área de influência (bibliografia)



Peixes coletados no Rio Doce. A – *Prochilodus scrofa*; B – *Prochilodus lineatus*; C – *Oreochromis niloticus*; D – *Pimelodus fur*; E – *Mugil liza*; F – *Lycengraulis grossidens*.



**Presença do Curimatã, um importante
Recurso Pesqueiro**

Biota Aquática – Comunidade Planctônica

FITOPLÂNCTON

- ✓ Avaliação quali-quantitativa do fitoplâncton realizada a partir de amostras de água
- ✓ Coletas superficiais com garrafas Niskin
- ✓ 8 estações de coleta

Resultados:



44 espécies

Espécies características de ambientes degradados: *Navicula spp.* e *Cryptomonas spp.* foram encontradas em grande abundância durante a realização do estudo.

ZOOPLÂNCTON

- ✓ filtrados 100 litros de água utilizando-se uma rede cilíndrico-cônica de 50 µm de abertura de malha
- ✓ 8 estações de coleta

Resultados:



25 taxa (Filos Arthropoda e Rotifera)



Rede para coleta de zooplankton

Biota Aquática – Comunidade Bentônica

ZOOBENTOS

- ✓ Coletas (fases larval e adulta) realizadas com amostrador tipo Van Veen, com área de mordida de 0,0525 m²
- ✓ 8 estações de coleta



Amostrador tipo Van Veen

- ✓ A estação de maior riqueza foi a estação #2, localizada no Rio Doce.
- ✓ Já a estação #6 apresentou a maior abundância (Lagoa do Aguiar).

Resultados:



13 taxa

O estudo de bentos revelou a presença de espécies exóticas nas águas do Rio Doce, como o molusco *Corbicula fluminea* e a ocorrência, em elevada densidade, de organismos indicadores de falta de oxigênio na água (Oligoquetas)

MEIO ANTRÓPICO

✘ Caracterização Socioeconômica e Cultural

- Dinâmica Populacional
- Aspectos Econômicos
- Condições de Vida
- Migrações
- Organização Social
- Pólos Regionais
- Infraestrutura
- Uso e Ocupação do Solo
- Populações tradicionais

✘ Mão de Obra e Serviços



MEIO ANTRÓPICO

Metodologia de trabalho e levantamento de dados

- ✓ Reunião prévia com equipe técnica;
- ✓ Visita de campo;
- ✓ Levantamento de dados primários (entrevistas com moradores);
- ✓ Levantamentos de dados secundários (documentos, sites, prefeituras);
- ✓ Coleta de dados secundários;
- ✓ Realização de oficinas participativas com moradores das comunidades:
 - ✓ Perobas
 - ✓ Bebedouro
 - ✓ Baixo Quartel
 - ✓ Palhal
 - ✓ Barra do Riacho



MEIO ANTRÓPICO – Caracterização Socioeconômica

Linhares e Aracruz  Inseridos em uma base econômica regional diversificada

Participam simultaneamente :

- ✓ Macrorregião de Planejamento Metropolitano
- ✓ Pólo de Desenvolvimento de Linhares.

Estão sob influência da cidade de Vitória



Principal centro econômico, financeiro, tecnológico, médico-hospitalar, de prestação de serviços e educação do Estado.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO ANTRÓPICO

LINHARES

Economia baseada nos setores :

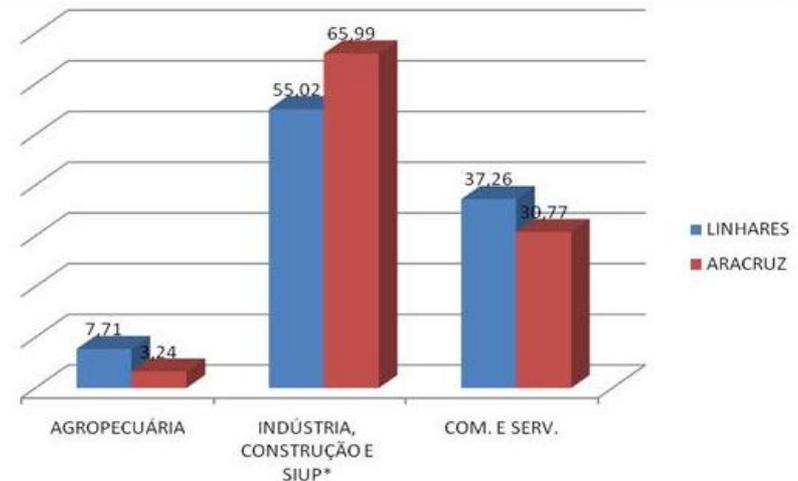
- Gás
- Petróleo
- Moveleiro
- Comércio e serviços
- agroindústria

ARACRUZ

Economia baseada nos setores :

- Indústria metal-mecânica
- Portuário
- Papel
- Celulose
- Extração de areia e argila
- Atividades agrícolas (menos expressiva do que em Linhares)

Em ambos os municípios, o setor primário, apesar de sua importância na geração de emprego e renda, apresenta baixa participação na composição setorial das economias municipais.



Valor agregado por setores econômicos – (%) municípios da AII – 2008

MEIO ANTRÓPICO

- ✓ Tendência de transição entre o modelo agropecuário para a indústria
- ✓ Os trabalhadores rurais estão em busca da pluriatividade
- ✓ O crescimento da população é evidente nos núcleos urbanos dispostos ao longo das vias:



BR-101
ES-440
ES-010

Oficinas Participativas:

Ao que tudo indica a população local não se opõe ao projeto proposto, mas tem dúvidas quanto ao futuro, especialmente socioambiental da região.

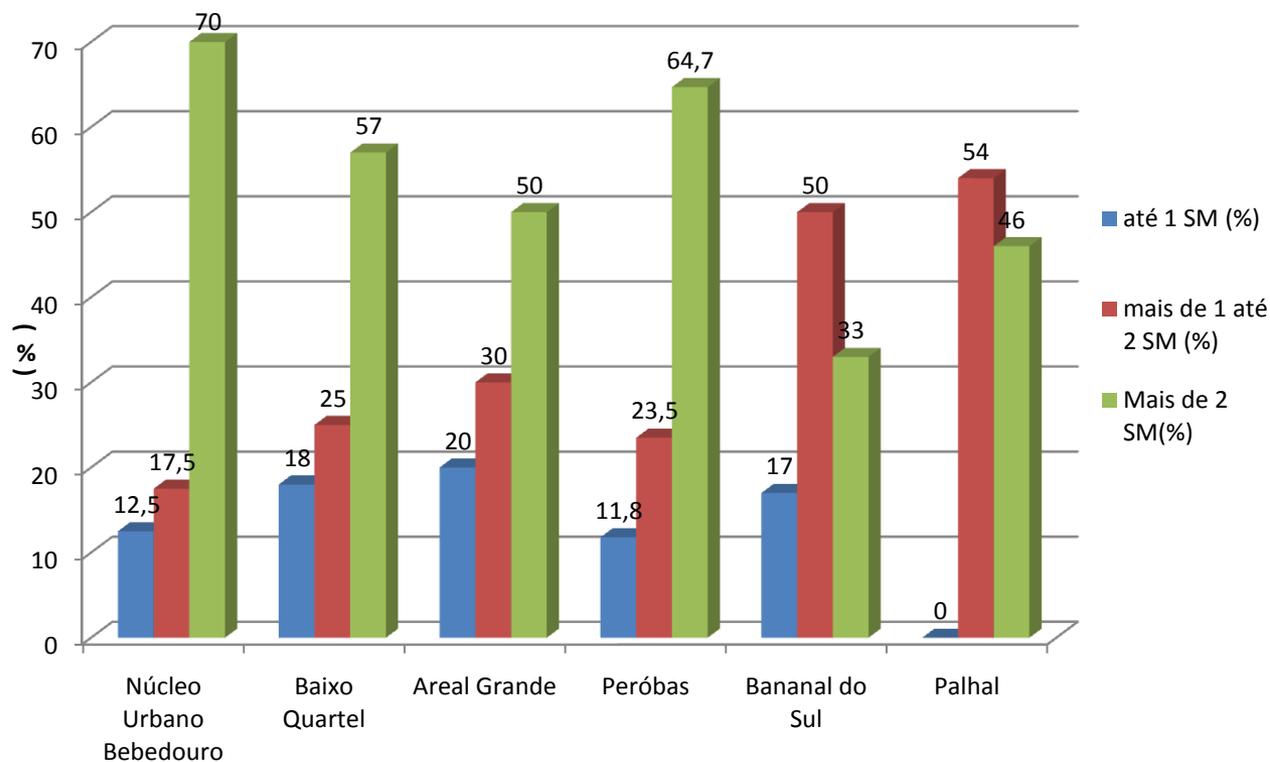
Grupos de Ocupações Profissionais nas Localidades da AID – 2010

Bananal do Sul	%
Desemprego	11
Aposentado	5
Bolsa Família	37
Trabalhador Rural	47
Perobas	%
Desemprego	12
Aposentado	15
Funcionário Público	10
Serviços	7
Saúde	10
Operário	14
Trabalhador Rural	32
Areal Grande	%
Desemprego	23
Bolsa Família	18
Saúde	6
Pensionistas	12
Operário	23
Trabalhador Rural	18

Núcleo Urbano de Bebedouro	%
Desemprego	7
Aposentado	16
Funcionário Público	15
Serviços	26
Bolsa Família	4
Saúde	3
Pensionistas	4
Operário	15
Trabalhador Rural	10
Palhal	%
Desemprego	7
Aposentado	18
Funcionário Público	2
Serviços	9
Bolsa Família	5
Saúde	2
Operário	7
Trabalhador Rural	50
Baixo Quartel	%
Desemprego	4
Aposentado	19
Funcionário Público	8
Serviços	27
Bolsa Família	4
Saúde	1
Pensionário	1
Operário	7
Trabalhador Rural	29

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

RENDIMENTO FAMILIAR POR FAIXAS DE SALÁRIOS MÍNIMOS



Faixa de Rendimento Familiar em SM (%) – 2010

Síntese dos Meios

Qualidade Socioambiental

- ✓ condições diversificadas
- ✓ ambientes mais conservados dentro de unidades de conservação e em algumas porções do Rio Doce.

Matriz Industrial de Petróleo e Derivados

- ✓ em franco desenvolvimento nos municípios
- ✓ impulsionando ainda mais a economia da região.

Mapa de Sensibilidade

Critérios de Sensibilidade

Meio Físico

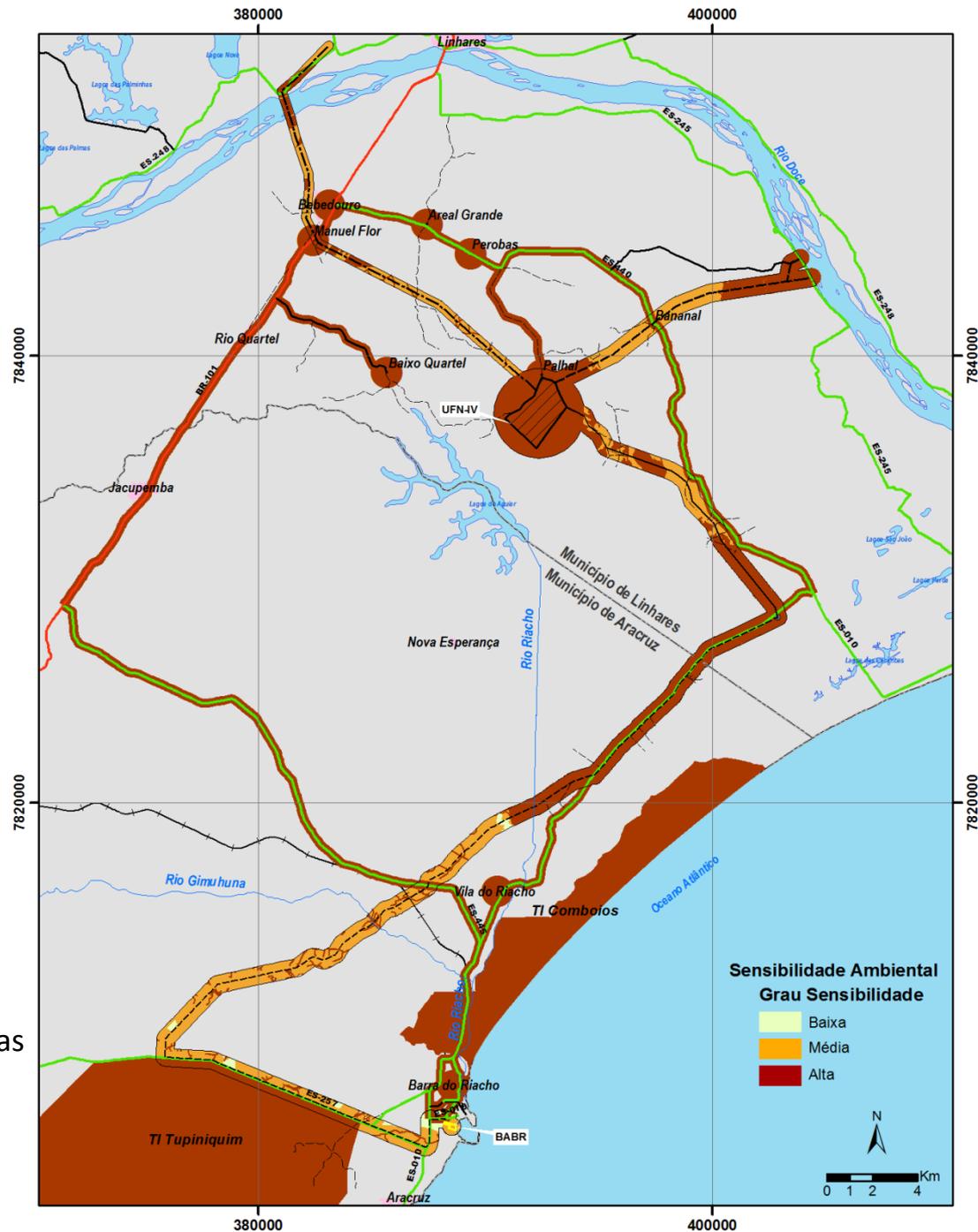
- ✓ Geológicos
- ✓ Geomorfológicos
- ✓ Pedológicos
- ✓ Recursos Hídricos Subterrâneos
- ✓ Recursos Hídricos Superficiais

Meio Biótico

- ✓ Uso e Ocupação do Solo
- ✓ Fauna
- ✓ Cobertura Vegetal
- ✓ Cursos d'água
- ✓ Áreas Protegidas

Meio Antrópico

- ✓ Presença de Núcleos ou Áreas urbanizadas na AID
- ✓ Terras Indígenas
- ✓ Área Rural de Uso Restrito



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Identificação dos impactos:

- ✓ a partir das ações geradoras
- ✓ fase: instalação, operação e desativação

Matriz de Impactos:

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO



Impactos Efetivos X Impactos Potenciais

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Natureza	NEGATIVO
	POSITIVO
Ocorrência	EFETIVO
	POTENCIAL
Incidência	DIRETO
	INDIRETO
Duração	PERMANENTE
	CÍCLICO
	TEMPORÁRIO
Temporalidade	IMEDIATO
	MÉDIO PRAZO
	LONGO PRAZO
Reversibilidade	IRREVERSÍVEL
	REVERSÍVEL
Abrangência	LOCAL
	REGIONAL
	EXTRA-REGIONAL
Magnitude	BAIXO
	MÉDIO
	ALTO
Importância	PEQUENO
	MÉDIO
	GRANDE

IMPACTOS EFETIVOS

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✓ Compactação e adensamento de solos e substratos
- ✓ Alteração na permeabilidade dos solo e escoamento superficial

Ação Geradora: abertura de estradas, acessos e caminhos, terraplenagem, tráfego de máquinas e veículos pesados, impermeabilização do solo.

Análise: compactação e impermeabilização do solo, diminuição da taxa de infiltração da água, elevação da velocidade e do volume de água escoada



Medidas Indicadas:

- Subsolagem;
- Uso de plantas adequadas à situação de resistência à penetração de raízes;
- Projeto de drenagem.

Programas Ambientais:

- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Aumento da geração de resíduos sólidos

Ação Geradora: atividades necessárias para a instalação, operação e desativação do empreendimento.

Análise: resíduos sólidos oriundos das diversas atividades de cada fase, lodos provenientes das estações de tratamento de água e efluentes.

ALGUMAS FONTES GERADORAS	TIPO DE RESÍDUOS
Construção / Montagem	Restos de madeira, restos de concreto, cascalho, etc.
Refeitório / Cozinha	Papel, papelão, plástico, lâmpadas fluorescentes, metal, restos de alimento.
Ambulatório	Resíduos ambulatoriais.
Tratamento de Esgoto	Lodo do tratamento do esgoto.



Medidas Indicadas:

- Coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos
- Treinamentos
- Plano de desmobilização dos canteiros de obras e Desativação do empreendimento

Programas Ambientais:

- Programa Ambiental para Construção (PAC);
- Programa de Gerenciamento de Resíduos;
- Programa de Educação Ambiental.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Emissão de ruídos

Ação Geradora: movimentação de máquinas; obras civis; operação e manutenção dos sistemas e equipamentos da área industrial da UFN-IV, BABR e demais equipamentos extra-muros.

Análise: emissão de ruídos durante a construção do empreendimento, também durante a operação de equipamentos e trânsito de veículos pesados

Medidas Indicadas:

- Materiais e tecnologias de atenuação de ruídos;
- Instalações de isoladores de vibração;
- Máquinas e equipamentos com ruído reduzido;
- Enclausuramento acústico;
- Instalação de silenciadores, se for o caso.



Programas Ambientais:

- Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos;
- Programa Ambiental para Construção (PAC).

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Aumento de emissão de poluentes atmosféricos

Ação Geradora: abertura e/ou ampliação de acessos, limpeza do terreno, implantação e operação das unidades industriais.

Análise: emissões atmosféricas a partir de diferentes fontes, oriundas da implantação e da operação das diferentes unidades do Complexo Gás-químico UFN-IV, irão atender à Resolução CONAMA nº 382/2066.

Medidas Indicadas:

- Monitoramento, regulagem e medição das emissões;
- Utilização de equipamentos e veículos com menor emissão de poluentes;
- Proposição de rotas, procedimentos e sinalização para minimizar o incômodo de emissões à população.



Programas Ambientais:

- Programa Ambiental para Construção (PAC);
- Programa de Monitoramento de Emissões e Qualidade do Ar .



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Alteração da qualidade da água e sedimentos durante a instalação e operação

Ação Geradora: travessia de corpos hídricos e lançamento de efluentes no Rio Doce.

Análise: travessia de corpos hídricos pelos dutos, gerando aumento de turbidez da água dos rios. Os efluentes, mesmo tratados, descartados no Rio Doce têm potencial para alterar a qualidade da água e dos sedimentos, interferindo nas comunidades aquáticas.



Medidas Indicadas:

- Realizar treinamentos
- Adotar programas ambientais.

Programas Ambientais:

- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Sedimentos e Biota Aquática;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes.



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Impacto sobre o Uso da Água no Rio Doce (uso consuntivo)

Ação Geradora: captação da água

Análise: aumento da demanda de água para o empreendimento, visto que já tem diversos outros usos (abastecimento público, irrigação, etc.)

- ✓ **balanço hídrico de 0,481m³/s de uso consuntivo.**
- ✓ **Estes valores representam cerca de 0,2% da Q_{7,10} do Rio Doce (252,6 m³/s).**
- ✓ **Este quantitativo representa impacto de baixa magnitude.**

Medidas Indicadas:

- Lançamento de efluentes, conforme legislação;
- Captação de água à jusante do ponto de lançamento de efluentes;
- Vazão de captação compatível com a disponibilidade hídrica do Rio Doce.



Programas Ambientais:

- Programa de Gerenciamento de Efluentes
- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Sedimentos e Biota Aquática.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✓ Alteração, fragmentação e redução da área de formações florestais nativas
- ✓ Perda e/ou fragmentação de habitats para a fauna
- ✓ Aumento da perturbação à fauna e aumento da pressão de caça

Ação Geradora: abertura, ampliação de acessos, limpeza do terreno e supressão de vegetação, instalação, operação e manutenção da faixa (LT e Dutos), escavação de valas, transito de veículos.

Análise: **redução da vegetação, perturbação à fauna terrestre**, devido à perda ou fragmentação de habitat. Movimentação de pessoas e maquinários, pode provocar o **afugentamento da fauna** para as proximidades de habitações humanas.



Medidas Indicadas:

- Supressão da vegetação apenas nas dimensões necessárias;
- Código de conduta;
- Resgate da flora e fauna nativa.

Programas Ambientais:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Reposição Florestal;
- Programa de Conservação da Fauna Silvestre;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Interferência em Unidades de Conservação e em Áreas de Preservação Permanente (APP)

Ação Geradora: supressão de vegetação, abertura, de acessos, terraplenagem, obras civis, escavação de valas, instalação de cabos e torres LT.

Componente	Em APP (ha)	Fora APP (ha)
Dutos de captação água/descarte efluentes	1,270	4,598
Linha de Transmissão	0,496	6,045
Estrada de Acesso a Área Industrial	0,000	0,998
Área Industrial do Complexo Gás-químico	0,000	7,603
Duto de metanol e gasoduto	0,000	0,780
Base de apoio de Barra do Riacho (BABR)	0,000	7,080
TOTAL	1,766	27,104

Medidas Indicadas:

- Compensação ambiental;
- Resgate da flora e fauna nativa;
- Intervenções restritas às áreas do empreendimento.



Análise:

- As **APP** correspondem a 6,12% da ADA
- Zona de amortecimento da **REBIO de Comboios**
- Envoltório 3 km no entorno da **FLONA de Goytacazes**

Programas Ambientais:

- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Reposição Florestal;
- Programa de Conservação da Fauna Silvestre;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Expectativas Sociais

Ação Geradora: divulgação do projeto e estudos ambientais.

Análise: expectativas da população local com o projeto, com a geração de emprego, renda, incertezas quanto ao futuro e aspectos ambientais.

Medidas Indicadas:

- Estimular a participação no processo de licenciamento do projeto;
- Informar o andamento nos procedimentos de licenciamento.



Programas Ambientais:

- Programa de Comunicação Social

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Alterações nas dinâmicas cotidianas dos moradores da AID

Ação Geradora: movimentação de pessoas e cargas e operação dos equipamentos do Complexo Gás-químico UFN-IV.

Análise: alteração no cotidiano dos moradores pela movimentação de pessoas e veículos, alteração da paisagem rural para industrial. Eventuais transtornos associados às novas condições sociais.

Programas Ambientais:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Tráfego e Mobilidade.

Medidas Indicadas:

- Apresentar, aos moradores da AID, a análise de risco
- Realizar rotas de transportes adequadas;
- Realizar monitoramento e controle de emissões de ruídos e poluentes.



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✓ Dinamização da economia local e regional
- ✓ Geração de emprego e renda

Ação Geradora: contratação de trabalhadores, serviços e compras no mercado local e regional

Análise: aquecimento da economia local e da região.

Medidas Indicadas:

- Contratação de mão de obra e serviços locais;
- Compras de insumos e produtos de forma prioritária na região.

Programas Ambientais:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Ambiência da Mão de Obra
- Programa de Desmobilização da Mão de Obra
- Programa de Fomento/Desenvolvimento de Fornecedores Locais e Regionais de Serviços e Produtos
- Programa de Qualificação e Mobilização da mão de obra disponível nas Áreas de Influência do Empreendimento

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✓ Impactos sobre o sistema viário

Ação Geradora: transporte de pessoas, máquinas e produtos

Análise: transporte de trabalhadores e de um grande volume de equipamentos, e de produtos durante a operação, aumentando o fluxo nas vias que levam ao empreendimento.

Medidas Indicadas:

- Estudos viários
- Alternativas de circulação na BR- 101
- Reforço nas sinalizações
- Plano de contingência para cargas perigosas
- Treinamento para trafegabilidade
- Projeto Viário para a Estrada de Palhal



Programas Ambientais:

- Programa de Tráfego e Mobilidade

IMPACTOS POTENCIAIS

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✓ Alteração na qualidade das águas subterrâneas e do solo por derramamento de substâncias químicas

Ação Geradora: utilização de substâncias químicas

Análise: infiltração de substâncias químicas e a consequente alteração da qualidade das águas subterrâneas

Medidas Indicadas:

- Normas transporte, manuseio e descarte de produtos químicos e resíduos;
- Cadastro de produtos perigosos;
- Controle dos efluentes líquidos.
- Controle da movimentação de máquinas e equipamentos;
- Segurança de transporte;
- Sinalização do canteiro de obras;
- Análise do solo.



Programas Ambientais:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea e Solos;
- Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- Plano de Resposta a Emergências – PRE.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✓ Pressão sobre o uso do solo, equipamentos e serviços urbanos

Ação Geradora: atração populacional

Análise: recrutamento, contratação e manutenção da mão de obra na fase de instalação do empreendimento e a atração de novos moradores para a região, poderão exercer pressão sobre os serviços e estruturas urbanas

Medidas Indicadas:

- Regramento da ocupação e uso do solo.
- Zoneamento de usos no entorno área industrial da UFN-IV.
- Mão de obra local.
- Cursos profissionalizantes para a inserção de trabalhadores locais
- Criar parcerias para a seleção de mão de obra.



Programas Ambientais:

- Programa de Ambiente da Mão de obra;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Qualificação e Mobilização da mão de obra disponível nas Áreas de Influência do Empreendimento;
- Programa de Comunicação Social.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

P. SUPERVISÃO DE OBRAS

- PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO
- P. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
- P. SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO
- P. CONTROLE E PREVENÇÃO CONTRA EROSIÃO, ASSOREAMENTO E INSTABILIDADE DO TERRENO
- P. QUALIFICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA DISPONÍVEL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO
- P. FOMENTO/DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES LOCAIS E REGIONAIS DE SERVIÇOS E PRODUTOS PARA O COMPLEXO GÁS-QUÍMICO UFN-IV
- P. DESMOBILIZAÇÃO MÃO DE OBRA
- P. DE AMBIÊNCIA DA MÃO DE OBRA

P. GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO

- P. MONITORAMENTO DE EMISSÕES E QUALIDADE DO AR
- P. GERENCIAMENTO DE EFLUENTES
- P. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
- P. MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS
- P. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, SEDIMENTOS E BIOTA AQUÁTICA
- P. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E SOLOS
- P. TRÁFEGO E MOBILIDADE
- P. REPOSIÇÃO FLORESTAL
- P. CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE
- PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
- PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS

OBRIGADA!