REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

RODOVIA : BR-470
TRECHO : NAVEGANTES - ENTRONCAMENTO SC - 418 (P/RODEIO)
SEGMENTO : KM 0,0 – KM 74,0
EXTENSÃO : 74,0 KM
CONTRATO : PP-158/08-00

RELATÓRIO DO EIA - VOLUME I - TOMO IV

MMA - IBAMA DOCUMENTO:
PROTOCOLO N°02001.005027/2010-94
Data: 28/05/2010
Ofício n° 581/2010/CGMAB/DPP - DNIT
PROCESSO 02001.000942/2007-98
DUPLICAÇÃO DA RODOVIA BR 470/SC, TRECHO
NAVEGANTES - DIVISA SC/RS

Abril/2010

PROSUL - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

RODOVIA : BR-470
TRECHO : NAVEGANTES - ENTRONCAMENTO SC - 418 (P/RODEIO)
SEGMENTO : KM 0,0 – KM 74,0
EXTENSÃO : 74,0 KM
CONTRATO : PP-158/08-00

RELATÓRIO DO EIA - VOLUME I - TOMO IV

Abril/2010

PROSUL- Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda

LISTA DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS

A – Acumulação
A4scg – Complexo Granulítico Santa Catarina
ABCE – Associação Brasileira de Consultoria de Engenharia
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AF – Afluente
Af – Acumulação Fluvial
Afm – Acumulação Fluviomarinha
ADA – Área Diretamente Afetada
AHP – Análise Hierárquica de Processo
AI – Área de Influência
AID – Área de Influência Direta
AII – Área de Influência Indireta
AL – Alagoas
ALL – América Latina Logística S/A
Am – Acumulação Marinha
Ama – Areias Quartzosas Marinhas
Amavi – Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí
Amfri – Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí
Ammvi – Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí
ANA – Agência Nacional da Água
ANP – Agência Nacional do Petróleo
APA(s) – Área(s) de Proteção Ambiental
APP(s) – Área(s) de Preservação Permanente
Aq – Ave Aquática
AR – Argentina
Arie – Área de Relevante Interesse Ecológico
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
Art. – Artigo
Asselvi – Associação Educacional Leonardo da Vinci
ASV – Autorização de Supressão de Vegetação
Au – Área urbana
AU – Austrália
Ba – banhado antropizado
BA – Bahia
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
Bird – Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

ºC	–	Grau Celsius
CA	–	Califórnia (ou Canadá)
Ca	–	Cambissolo
CABS	–	Centro Acadêmico Bernardo Sayão
Cap.	–	Capítulo
Casan	–	Companhia Catarinense de Água e Saneamento
Cauq	–	Concreto Asfáltico Usinado à Quente
CBRO	–	Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos
CBUQ	–	Concreto Betuminoso Usinado à Quente
CCAO	–	Comissão Comunitária de Acompanhamento da Obra
CE	–	Ceará
Cefet	–	Centro Federal de Educação Tecnológica
Celesc	–	Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.
CEP	–	Código de Endereçamento Postal
Cepa	–	Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola
Cepsul	–	Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul
Cesblu	–	Centro de Educação Superior de Blumenau
CET	–	Companhia de Engenharia de Tráfego
Cetesb	–	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	–	Coliformes Fecais
Cfa	–	Clima subtropical (mesotérmico úmido e verão quente)
Cfb	–	Clima temperado (mesotérmico úmido e verão ameno)
CGTMO	–	Coordenação Geral de Transporte, Mineração e Obras Civis do Ibama
CI	–	Conservation Internacional
Cia.	–	Companhia
Cidasc	–	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
Ciram	–	Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia de Santa Catarina
Classif.	–	Classificação
cm	–	centímetro(s)
CNPJ	–	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNSA	–	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
Conama	–	Conselho Nacional de Meio Ambiente
Color.	–	Colorido
Cotra	–	Coordenação de Licenciamento de Transportes do Ibama
CPRM	–	Serviço Geológico do Brasil
CRA	–	Conselho Regional de Administração
CRBio	–	Conselho Regional de Biologia
CRE	–	Conselho Regional de Economia
CREA	–	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
Ct	–	Ave Continental

D	–	Dissecação
DAP	–	Diâmetro à Altura do Peito
dB	–	decibel
DBO5	–	Demanda Bioquímica de Oxigênio para 5 dias
Deinfra	–	Departamento Estadual de Infraestrutura
DER/SC	–	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina
DF	–	Distrito Federal
Difap	–	Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros do Ibama
Dilic	–	Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama
DNIT	–	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNOS	–	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
DNPM	–	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOF	–	Documento de Origem Florestal
DOU	–	Diário Oficial da União
DQO	–	Demanda Química de Oxigênio
Dr.	–	Doutor
DST	–	Medidas preventivas para Doenças Sexualmente Transmissíveis
EB	–	Escopo Básico
EF	–	Estrada de Ferro
EF	–	Efluente
Ed.	–	Edifício
Ed.(s)	–	Editor(es)
EIA	–	Estudo de Impacto Ambiental
Eletrosul	–	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Em	–	Espécies migratórias
Emasa	–	Empresa Municipal de Água e Saneamento
Embrapa	–	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Enc.	–	Encarregado
Eng.	–	Engenheira ou Engenheiro
Engª / Engº	–	Engenheira / Engenheiro
Entr.	–	Entroncamento
Epagri	–	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPI(s)	–	Equipamento(s) de Proteção Individual
ESA	–	Ecological Society of America
Est.	–	Estação
et al.	–	et alii, et aliae, et alia (e outros)
Facivi	–	Faculdades Integradas do Vale do Itajaí
Faema	–	Fundação Municipal do Meio Ambiente Floresta Nacional
Fapas	–	Fundo para a Proteção dos Animais Selvagens
Fapesp	–	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Fatma	–	Fundação do Meio Ambiente

Fecam	–	Federação Catarinense de Municípios
Fepam	–	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler
Fiesc	–	Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
FL	–	Flórida
Flesc	–	Ferrovia do Litoral do Estado de Santa Catarina
Floc	–	Ferrovia Leste-Oeste Catarinense
Flona	–	Floresta Nacional
Flu	–	Aquático Fluvial
FO	–	Frequência de Ocorrência
FOD	–	Floresta Ombrófila Densa
FODM	–	Floresta Ombrófila Densa Montana
FODSm	–	Floresta Ombrófila Densa Submontana
FODTB	–	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas
FPA	–	Frente Polar Atlântica
FPM	–	Fundo de Participação dos Municípios
FR	–	Floresta Ripária
FTC	–	Ferrovia Tereza Cristina
Funai	–	Fundação Nacional do Índio
Furb	–	Fundação Universidade Regional de Blumenau
Gaplan	–	Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral
GasBol	–	Gasoduto Brasil – Bolívia
Gecat	–	Grupo de Estudos de Causas de Acidentes de Tráfego
GPS	–	Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
GPV	–	Gerência de Planejamento Viário da Secretaria de Planejamento de Blumenau
h	–	hora(s)
hab.	–	habitante(s)
HGPd	–	Gleis Distróficos
HP	–	Horse Power
HRB	–	Highway Research Board
HUS	–	Hidrograma Unitário Sintético
HUT	–	Hidrograma Unitário Triangular
H:V	–	Horizontal:Vertical
ib. ou ibid.	–	Ibidem (da mesma forma)
Ibama	–	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ibes	–	Instituto Blumenauense de Ensino Superior
IC	–	Índice de Consistência
Iceport	–	Terminais Frigoríficos de Navegantes S.A.
ICMS	–	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
Ideb	–	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
i.e.	–	id est (isto é, ou seja)

IEC	–	International Electrotechnical Commission
IEF/MG	–	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
Iesb	–	Instituto de Educação Superior de Brasília
IG	–	Índice de Granulometria
il.	–	Ilustrado
Inmet	–	Instituto Nacional de Meteorologia
Instal.	–	Instalação
Instrutemp	–	Instrumentos de Medição Ltda.
IP	–	Índice de Plasticidade
Ipel	–	Indaial Papel Embalagens Ltda.
Iphan	–	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Ippub	–	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Blumenau
IPR	–	Instituto de Pesquisas Rodoviárias
IPT	–	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	–	Imposto Predial e Territorial Urbano
IR	–	Índice de Consistência Randômico
ISA	–	Instituto Socioambiental
ISC	–	Índice de Suporte Califórnia
ISSQN	–	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
ITR	–	Imposto Territorial Rural
K	–	Fator de Frequência
kg	–	quilograma(s)
km	–	quilômetro(s)
km^2	–	quilômetro(s) quadrado(s)
KS	–	Kansas
kVA	–	quilovolt-ampère
kW	–	quilowatt(s)
kW/h	–	quilowatt(s) por hora
L ou l	–	litro(s)
LAP	–	Licença Ambiental Prévia
LeqA	–	Pressão Sonora Equivalente Ponderado em "A"
Li	–	ave Limícola
LL	–	Limite de Liquidez
Ltda.	–	limitada
m	–	metro(s)
m^2	–	metro(s) quadrado(s)
m^3	–	metro(s) cúbico(s)
MAA	–	Média Aritmética Anual
máx.	–	máximo(a)
Mc	–	ave Marinha costeira,
Mec.	–	mecânico

mEc	–	massa Equatorial continental
mg	–	miligrama(s)
MG	–	Minas Gerais
MGA	–	Média Geométrica Anual
mín.	–	mínimo(a)
MinC	–	Ministério da Cultura
ml	–	mililitro(s)
mm	–	milímetro(s)
MMA	–	Ministério do Meio Ambiente
MW	–	Megawatt(s)
mobil.	–	mobilização
MPOG	–	Secretaria do Patrimônio da União
MS	–	Mato Grosso do Sul
M.Sc.	–	Mestre em Ciências
MT	–	Mato Grosso
mTa	–	massa de Ar Tropical Atlântica
mTc	–	massa Tropical Continental
MTE	–	Ministério do Trabalho e Emprego
MX	–	México
nº	–	número
NBR	–	Norma Brasileira
NJ	–	New Jersey (Nova Jérsei)
NP3ba	–	Conglomerado Baú
NP3Ca	–	Formação Campo Alegre
NP3ga	–	Formação Gaspar
NTU	–	Unidades Nefelométricas Turvação
NY	–	New York (Nova Iorque)
OAC	–	Obra(s) de Arte Corrente(s)
OAE	–	Obra(s) de Arte Especial(is)
OCR	–	Over Consolidation Ratio
OD	–	Oxigênio Dissolvido
ONG	–	Órgão Não Governamental
Opasc	–	Oleoduto Paraná – Santa Catarina
Org.(s)	–	Organizador(es)
Oscip	–	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
Pa	–	Pastagem artificial
PA	–	Pará
PAC	–	Programa de Aceleração do Crescimento
Pág.	–	Página
Pare	–	Plantão de Acidentes e Reclamações Ecológicas
Parna	–	Parque Nacional

PB	–	Paraíba
PBA	–	Plano Básico Ambiental
PCH	–	Pequenas Centrais Hidroelétricas
PCMAT	–	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
PE	–	Pernambuco
PF	–	Ponto Final do trecho
PIB	–	Produto Interno Bruto
PMB	–	Prefeitura Municipal de Blumenau
PMG	–	Prefeitura Municipal de Gaspar
PNGC	–	Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro
PNMA	–	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	–	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRM	–	Política Nacional para os Recursos do Mar
PNSI	–	Parque Nacional da Serra do Itajaí
PNV	–	Plano Nacional de Viação
Portonave	–	Porto de Navegantes
Portonave S.A	–	Terminais Portuários de Navegantes
PP	–	Ponto de Partida do trecho
ppm	–	partes por milhão
PR	–	Paraná
PRO	–	Procedimento
Prof.	–	Professor
Procofe	–	Programa de Concessão de Rodovias Federais
Proconve	–	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
Prodetur	–	Programa de Desenvolvimento da Infraestrutura Turística
Prosul	–	Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda.
Publ.	–	Publicação (ou publicado)
Públ.(s)	–	Público(s)
PVa	–	Podzólico(s) Vermelho-Amarelo(s) Álico(s)
Q2ca	–	Depósitos Colúvio Aluvionares
R$	–	Reais
RA	–	Solos Litólicos
RBMA	–	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
Rebio	–	Reserva Biológica
RH	–	Recursos Hídricos
Rima	–	Relatório de Impacto Ambiental
Riz	–	Rizicultura irrigada
RJ	–	Rio de Janeiro
RPPN	–	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RS	–	Rio Grande do Sul
S.A.	–	Sociedade Anônima

SAD	–	South American Datum
Samae	–	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Samusa	–	Serviço Autônomo Municipal de Saneamento de Gaspar
SBB	–	Sociedade Botânica do Brasil
SBF	–	Secretaria Nacional de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente
SC	–	Santa Catarina
SCS	–	Soil Conservation Service
SDR	–	Secretaria de Desenvolvimento Regional
SDS/SC	–	Secretaria do Estado do Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina
Seap	–	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República
seg.	–	segurança
Semad	–	Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Semasa	–	Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infra-Estrutura
Semati	–	Serviço do Meio Ambiente das Terras Indígenas
Senac	–	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Senai	–	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Seplan	–	Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento
Seterb	–	Serviço Autônomo Municipal de Trânsito e Transportes de Blumenau
Seuc	–	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
Sibip	–	Sistema Nacional de Informações sobre Coleções Ictiológicas
SIDRA	–	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIG	–	Sistema de Informação Geográfica
Sisnama	–	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMAMA	–	Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente de Ilhota
SNGRH	–	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNLCS	–	Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo
SNUC	–	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
Sociesc	–	Sociedade Educacional de Santa Catarina
SP	–	São Paulo
sp.	–	espécie
SPG/SC	–	Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina
spp.	–	espécies
SPT	–	Standart Penetration Test
STE	–	Serviços Técnicos de Engenharia
Su	–	Resistência não drenada
superv.	–	supervisão
t	–	tonelada
TBG	–	Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia Brasil
Tc	–	Tempo de Concentração
temp.	–	temperatura

TPI	–	Triunfo Participações e Investimentos
TR	–	Tempo de Recorrência
TRPP	–	Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos
TTMF	–	Termo de Transferência de Matéria Prima de Origem Florestal
TV(s)	–	Televisão(ões)
TX	–	Texas
UC	–	Unidade de Conservação
UC	–	Unidade de Cor
UFC	–	Unidade Formadora de Colônia
UFMG	–	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	–	Universidade Federal de Santa Catarina
ug (µg)	–	micrograma
UG/m³ (µG/m³)	–	micrograma por metro cúbico
UK	–	United Kingdom (Reino Unido)
Uncisal	–	Fundação Universitária de Ciências da Saúde de Alagoas
Unesc	–	Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina
Unesco	–	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
Unicamp	–	Universidade Estadual de Campinas
Unidavi	–	Universidade de Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Unisselvi	–	Centro Universitário Leonardo Da Vinci
Univali	–	Universidade do Vale do Itajaí
USP	–	Universidade de São Paulo
UTM	–	Universe Traverse Mercator (Projeção Universal Transversa de Mercator)
UU	–	Ensaios não Consolidados não Drenados
VMDA	–	Volume Médio Diário Anual de tráfego
VP	–	Valor Paramétrico
Vr	–	Vegetação ruderal
Vsa	–	Vegetação de Sarandizal

SUMÁRIO

6 ANÁLISE INTEGRADA

6 ANÁLISE INTEGRADA

6.1 Caracterização Geral da Área em Estudo

A BR-470 é a principal rodovia do Vale do Itajaí, liga importantes municípios e escoa grande parte da indústria catarinense (rumo ao porto de Itajaí). Junto com a BR-282 (ao Sul) comunica o Estado de Santa Catarina no sentido Leste-Oeste.

O traçado atual percorre a planície do rio Itajaí, principalmente do lado direito. Até Blumenau o paisagem é plana e dominada por áreas de agricultura e pecuária, a partir de Blumenau, o relevo se acentua consideravelmente e remanescentes em estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Densa dominam a região.

6.2 Análise

A análise integrada busca a transferência da sistematicidade do mundo real para o processo de avaliação ambiental, o que possibilita a representação aproximada da realidade (cenário) e suas tendências evolutivas encontradas na área de estudo.

Para essa análise, foi desenvolvido um estudo abordando a evolução do uso e cobertura da terra, o cenário atual e as suas tendências evolutivas, a partir do diagnóstico ambiental e de bibliografias disponíveis. De maneira qualitativa, buscou-se as relações e inter-relações entre os elementos antrópicos e naturais.

O principal objetivo dessa análise é subsidiar a avaliação dos impactos ambientais – AIA das obras de duplicação da Rodovia: BR-470, Trecho: Navegantes – Divisa SC/RS, Subtrecho: Navegantes – Entr. SC-418 (p/ Rodeio), Segmento: km 0+000 (igualdade km 2+000 da rodovia, em Navegantes) – km 74+000 (Indaial), com extensão contratual de 74,00 quilômetros. Dessa forma, deve fornecer informações quanto aos possíveis impactos socioambientais negativos e positivos com ou sem a implantação desse empreendimento, subsidiando a tomada de decisão aos gestores.

6.2.1 Metodologia

A metodologia que envolve esse estudo trata da avaliação do diagnóstico ambiental. Visa a construção de cenários com e sem a implantação do empreendimento e suas tendências a partir do entendimento da evolução do uso e ocupação territorial de sua área de influência, procurando, sempre que possível, relacionar os aspectos inerentes aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Esse estudo contou com uma equipe técnica multidisciplinar, utilizando-se o método dialético para a avaliação do contexto atual da área de interesse. Esse método propõe a interpretação dinâmica da realidade, ao considerar que os elementos estudados não podem ser considerados fora de um contexto social, econômico, político, ambiental etc.

6.2.2 Evolução do uso e cobertura da terra

A manipulação do meio ambiente é preceito básico do processo adaptativo do homem. O processo de povoamento influi na formação da cultura e desenvolvimento dos espaços atualmente ocupados. É esse processo que promove as alterações no espaço e interações entre os meios que o compõe.

Tais modificações são inevitáveis e mesmo necessárias ao processo de estabelecimento do homem, podendo ser negativas ou positivas. No entanto, suas consequências podem também não ser as previstas ou esperadas.

A colonização do Vale do Itajaí faz parte do processo de povoamento nacional, iniciado pelo leste. Essa colonização ocorreu, de maneira geral, em várzeas e faixas marginais dos rios, constituídos por lotes de grandes porções de terras. Decorrente do tamanho dos lotes, os colonos não tinham condições de plantar em extensas áreas, fato que fomentou a agricultura familiar, a atividade pastoril e a exploração da madeireira.

A inserção dessas atividades na região iniciaram a transformação da paisagem. Os ecossistemas começaram a ser fragmentados pelo desmatamento e, por conseguinte, pela transformação de áreas florestais em áreas agrícolas e

pastoris. Esse processo pode ter acelerado a formação de processos erosivos, a degradação da qualidade da água e os primeiros conflitos de uso do solo.

Nessa época, século XIX, já tinha ocorrido a revolução industrial e como a colonização do vale é europeia, os colonizadores manifestavam suas experiências da terra de origem. A estruturação urbana de Blumenau, em 1850, e Brusque, em 1860, influenciaram às outras cidades que surgiriam naquele século sob influência da colonização em massa e no século seguinte por causa da explosão da industrialização nessa região.

A industrialização do Vale do Itajaí iniciou em 1880, com as primeiras indústrias têxteis em Blumenau e Brusque. Essa rápida instalação da indústria, já que as colônias nesse período eram recentes, foi incentivada pela presença da mão de obra especializada na região. Ao processo de industrialização é inerente a alteração da configuração demográfica, promovendo deslocamento populacional de áreas rurais para concentração em torno das indústrias, originando, assim, os centros urbanos.

O não planejamento da ocupação acarretou problemas de ordenamento territorial. A concepção de planificação surgiu apenas em meados do século XX, quando os planos governamentais de desenvolvimento nacional tomaram vulto, com o plano de 50 anos em 5 do presidente Juscelino Kubitchek.

Com a implementação do referido plano de desenvolvimento, o Brasil passou a incentivar maciçamente a indústria automobilística de cargas pesadas, redirecionando os incentivos do setor ferroviário para o setor rodoviário.

Da mesma maneira que no restante do Estado, o desenvolvimento inicial da rede de cidades nessa região tem ligação direta com a estrutura de transportes disponíveis. Percebe-se que o desenvolvimento e o crescimento das áreas urbanizadas ocorreram ao longo do eixo leste-oeste, formado pela BR-470, pela SC-470 e pelo rio Itajaí-Açu.

Esse processo de industrialização e consequente urbanização trouxe consigo, além de um desenvolvimento econômico altíssimo, alguns problemas na ordem de infraestrutura o que, entre outras inferências, exerce uma pressão sobre os recursos naturais disponíveis na região.

No entanto, o movimento de urbanização foi mais rápido que o de desenvolvimento de um plano. Algumas medidas no sentido de planificação começaram a ser tomadas de maneira efetiva recentemente, como a implantação do Estatuto da Cidade por intermédio da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, o qual estabelece diretrizes para o planejamento dos espaços municipais.

O êxodo rural e o consequente assentamento não planejado levou a ocupação das encostas e zonas ribeirinhas, aumentando o contingente da população em áreas de risco de enchentes e desbarrancamentos.

Esse movimento de urbanização é nítido em todo o Vale do Itajaí, principalmente nas últimas três décadas. Enquanto a população rural, que representava cerca de 50% da total em 1970, caiu para aproximadamente 23%, em 1996, a urbana quase triplicou no mesmo período. Dessa forma, percebe-se que nessa época houve uma ocupação contínua das florestas, agravando os problemas relacionados ao meio biótico e até mesmo a economia local, pois devido a essa ocupação ocorreram enchentes na região que tiveram influência direta na economia, infraestrutura e nos componentes ambientais.

A supressão vegetal decorrente desse tipo de ocupação promoveu um comprometimento da qualidade ambiental, uma vez que inicialmente ocorreu nas várzeas e nas margens dos rios, refletindo na alteração da qualidade dos recursos hídricos e na dinâmica da flora e fauna. Isso ocasionou significativas alterações nas populações de diversas espécies de importância ecológica. Pode-se perceber que esse não é um processo "estático" e que com o decorrer do tempo e inserção de novas atividades econômicas as alterações se tornaram mais intensas.

A intensificação desses processos pode ser percebida pela diminuição da população de certas espécies, chegando a serem consideradas – atualmente – como ameaçadas de extinção. No caso da flora estão a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), a sassafrás (*Ocotea odorifera*), o palmiteiro-Jussara (*Euterpe edulis*) e a cutia-de-espinho (*Raulinoa echinata*), relacionadas na Instrução Normativa nº 006/2008, do Ministério do Meio Ambiente, que apresenta a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Já na fauna, as pertubações nas populações de seus mamíferos, como o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), o

gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), o puma (*Puma* concolor), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o gato-maracaja (*Leopardus wiedii*), estão evidenciadas no livro vermelho das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

Dentro do processo de urbanização e consequente ocupação urbana dos solos, deve-se considerar como característica comum à maioria dos municípios da região, o fato de apresentarem um perímetro urbano oficial muito maior do que as áreas realmente ocupadas, trazendo como consequência a tendência de expansão e a profusão de vazios urbanos que deverão ser reavaliados.

Nas décadas de 50 até 90, concomitante ao crescimento industrial que se estabelecia na região, ocorreu o auge da expansão rural, principalmente do cultivo de arroz no sistema de cultivo irrigado, o que juntamente com as indústrias promoveu profundas alterações no meio ambiente.

6.2.3 Cenário atual

Atualmente a área de influência direta do empreendimento em questão se apresenta com sérios conflitos de uso e cobertura da terra.

A sua cobertura vegetal originária (Mata Atlântica – FOD) sofreu uma redução de 70% em sua área original. Em alguns municípios, como no caso de Navegantes, o decremento da vegetação nativa foi bem significativo, chegando a 87% da cobertura original. Assim como ocorreu com a comunidade faunística, a supressão vegetal pode ter levado à desequilíbrios na fitossociologia (estrutura da comunidade vegetal), onde espécies importantes podem ter sido extintas ou reduzidas populacionalmente.

Além disso, a intensa supressão da cobertura vegetal compromete a qualidade e perenidade dos cursos d'água, a preservação do solo e os abrigos da grande maioria dos representantes da fauna.

Em relação a qualidade dos ambientes aquáticos nas áreas urbanas, a situação pode ser considerada como crítica, principalmente pelo elevado volume de lançamento de efluentes industriais e domésticos, sem tratamento, em quase toda a rede hidrográfica. Nas áreas rurais a situação também é séria, conforme Santa Catarina (1997) a degradação da qualidade ambiental das águas é proveniente dos

agrotóxicos utilizados nas lavouras; sendo a rizicultura o cultivo mais expressivo pelo uso intenso de agrotóxicos.

A extração de areia, retificação, canalização e tubulação dos cursos d'água e abertura de canais de irrigação, alteraram significativamente a configuração original da rede hidrográfica. E somado a esse fato temos a ocupação das margens dos rios, a ocupação das encostas, a remoção da mata ciliar e o assoreamento dos rios proveniente da elevada erosão do solo nas áreas rurais.

As consequências dessas alterações, segundo o Comitê do Itajaí (2006), são percebidas pela diminuição do nível do rio nos últimos 10 anos, pelas enxurradas enchentes, pelas nascentes e/ou ribeirões que secaram, pelo deficit hídrico na estiagem e pela evidente poluição dos cursos d'água por efluentes domésticos, dejetos animais e agrotóxicos.

Ainda nesse contexto, temos a construção de edificação nas áreas alagáveis, afetando a manutenção da comunidade ictiofaunística, pois uma característica importante da manutenção dessa comunidade são os recursos de origem terrestre, visto que constituem-se numa das vias de entrada de matéria orgânica para o recurso hídrico. Esse aporte tem sua importância para a alimentação da ictiofauna de duas formas: aumentando a quantidade de material alóctone (frutos, sementes, insetos terrestre) diretamente ingeridos pela ictiofauna e aumentando a quantidade de matéria orgânica particulada (MOP), importante para a alimentação de organismos invertebrados e peixes detritívoros.

Para a fauna de uma forma geral, o processo de supressão parcial já afeta de forma negativa, pois os processos de fragmentação podem levar ao isolamento de populações e possíveis extinções em longo prazo. A ocorrência de espécies especialistas e generalistas em determinado habitat é influenciada pela dinâmica dos recursos alimentares. Especialistas são mais bem sucedidos que generalistas quando há amplo suprimento de recursos e esses são renováveis. Entretanto, especialistas tornam-se vulneráveis quando os recursos não são mantidos e, nesta situação, a estratégia generalista torna-se mais vantajosa.

Diante dos processos predatórios citados, a fauna, de uma forma geral, encontra-se bastante depauperada, bem distinta da originalmente ocorrente.

Espécies que necessitam de grandes áreas para sobreviverem (como é o caso dos grandes mamíferos) ou que exigem um ambiente saudável e equilibrado (como é o caso de espécies de peixes e anfíbios), encontram-se com populações bastante reduzidas ou até mesmo extintas.

6.2.3.1 A rodovia BR-470 no contexto do cenário atual

A rodovia BR-470 é considerada, atualmente, como um gargalo do desenvolvimento da região em função de sua importância logística. Responsável pelo escoamento da produção regional, ela faz também a ligação entre o oeste catarinense, polo da agroindústria, através da BR-282; e o porto de Itajaí; trazendo ainda os turistas argentinos que se dirigem ao litoral catarinense. Como observado na descrição da evolução do uso e cobertura da terra a rodovia está intimamente relacionada a forma que a região se desenvolveu e consequentemente a conformação que apresenta hoje.

Por apresentar essas características considerou-se de importância a caracterização da rodovia no contexto da análise, uma vez que as características das áreas do entorno da atual rodovia BR-470 têm uma relação direta com o empreendimento proposto.

Portanto é necessário salientar que embora os 74 quilômetros estudados não estejam totalmente inseridos em área urbanizada, estão locados às suas margens, durante grande parte do traçado, importantes indústrias da região e ainda indústrias menores, bem como inúmeros estabelecimentos de comércio, de educação e ainda residências. Essas características são importantes quando da avaliação do número de desapropriações necessárias e o tipo de áreas (forma como estão sendo ocupadas). Tratam-se de limitações do aspecto social que podem contrapor-se às limitações relacionadas as características do meio biótico e principalmente da geologia – caracterizada como frágil e problemática sendo um fator determinante no momento de estudo e definição do traçado. Essa forma de ocupação implica em problemas sociais onde há invasão da faixa de domínio, bem como no valor dos imóveis quando não estão sob faixa de domínio do DNIT. Outra forma característica de ocupação nas margens trata-se dos cultivos de arroz no

sistema irrigado, o que juntamente com a forma que se deu o processo de desenvolvimento regional contribuiu sobremaneira à qualidade ambiental atual da área.

6.2.4 Tendências futuras

Considerando o ordenamento atual da terra e a tendência de expansão territorial da malha urbana e a diminuição da área rural; a falta de investimentos em infraestrutura de saneamento básico; os agravantes ambientais; bem como todas as questões levantadas anteriormente, a evolução das tendências atuais foram previstas da seguinte forma:

- o aumento do conflito no uso e cobertura da terra, contribuirá com a intensificação da ocupação nas áreas com susceptibilidade ambiental, como encostas, áreas de inundação e faixas marginais aos rios;
- a intensificação da pressão sobre os recursos florestais – devido a supressão vegetal – contribuirá para a redução da área e da conectividade entre os remanescestes florestais e, por conseguinte, para a perda de espécies resultando no desequilíbrio desses ambientes. Essa perda, resultado da redução de habitats, nichos etc.; pode possibilitar o surgimento ou aumento da população de animais sinantrópicos e oportunistas, muitos deles responsáveis por efeitos danosos, como transmissão de doenças, danos à agricultura, pecuária, pesca etc. Ao mesmo tempo, a supressão vegetal também interfere em fatores físicos, como aumento do assoreamento, turbidez, temperatura e outras características dos corpos d'água, comprometendo assim sua qualidade.
- o aumento da intensidade da supressão da mata ciliar e o seu uso para atividades antrópicas contribuirá para a evolução dos processos erosivos. As consequências serão o assoreamento dos cursos d'água, aumento da probabilidade de enchentes, diminuição da qualidade das águas, interferências na biota aquática etc.

- a intensificação da degradação da qualidade das águas da rede de drenagem por lançamento de efluentes domésticos e industriais, por deposição de resíduos sólidos urbanos e por agrotóxicos e herbicidas. A tendência da intensificação da degradação dos recursos hídricos poderá criar ambientes favoráveis a proliferação de organismos patógenos.

7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1 Prognóstico Ambiental

O prognóstico ambiental é realizado com o objetivo de "antecipar" a situação ambiental da área sob influência do empreendimento. Em outras palavras, refere-se à identificação e interpretação dos prováveis impactos ambientais associados a todas as fases do empreendimento (projeto, implantação e operação). Em sua elaboração considera-se as alternativas de execução do empreendimento, confrontando-as com a alternativa de não-execução do mesmo. Considera-se ainda, a existência de outros empreendimentos na área de influência do projeto, bem como os demais usos do solo e água e suas relações sinérgicas.

Os estudos do diagnóstico ambiental mostraram que o cenário tendencial da área de influência do empreendimento é de agravamento das condições socioambientais da região, com o aumento do conflito no uso e cobertura da terra, a intensificação da pressão sobre os recursos florestais e a piora da qualidade de vida da população.

No tocante às condições de tráfego da BR-470, a perspectiva é de aumento dos problemas hoje constatados. Na hipótese de não realização do empreendimento de duplicação do trecho da rodovia, o cenário tendencial aponta para um nível de serviço ainda mais saturado. Como consequência, é esperado um agravamento das condições de segurança e de qualidade de vida da população. A qualidade do fluxo de veículos na via e adjacências tende a diminuir significativamente, aumentando os congestionamentos diários e tornando as ultrapassagens e as manobras de entrada e saída mais arriscadas. Igualmente, é esperado um aumento no número de acidentes e atropelamentos e uma diminuição da mobilidade urbana regional, pois a tendência é de um aumento do fluxo de pessoas entre os municípios vizinhos e os dois lados da rodovia, o que levará a uma crescente dificuldade para percorrê-la e/ou atravessá-la.

No campo econômico, a não duplicação agrava os problemas enfrentados pelos setores industrial, comercial e de serviços, incluindo-se aqui o turismo. O primeiro depende dela para escoar a produção. Para os outros dois, a BR-470 é importante para garantir o movimento de clientes. Para todos eles, a não duplicação representa uma crescente perda de competitividade.

Além disso, a piora no fluxo ao longo da rodovia compromete sua importância logística e seu desempenho como elemento fundamental da infraestrutura econômica e social do Estado, haja vista o seu papel no escoamento da produção regional, na ligação entre o oeste catarinense, polo da agroindústria e o porto de Itajaí e como via de acesso dos turistas argentinos e do oeste e meio-oeste catarinense ao litoral.

Na hipótese de implantação do empreendimento, de acordo com as recomendações deste estudo, o cenário é positivo (ainda que comporte a continuidade de alguns aspectos negativos hoje existentes):

- melhora na capacidade de tráfego da rodovia, que encontra-se atualmente com seus níveis de serviço saturados;
- aumento da segurança do trânsito no trecho com a redução do número de acidentes e atropelamentos;
- melhora no acesso aos municípios da região e do fluxo de pessoas e cargas entre os dois lados da rodovia, devido a construção de dispositivos que melhorem a mobilidade da travessia.

A análise dos impactos ambientais mostrou que a maioria dos impactos negativos concentram-se na fase de implantação do empreendimento. São eles:

- surgimento de expectativas negativas na população da área diretamente afetada pelo empreendimento e suas adjacências;
- aumento da especulação imobiliária e desvalorização de terrenos localizados ao longo do traçado da rodovia;
- aumento do desconforto e do risco de acidentes;
- deterioração da paisagem;

- deterioração nas condições de saúde da população.

Outros, continuam a se manifestar durante a fase de operação ou são irreversíveis:

- deterioração da qualidade das águas, do solo e do ar;
- aumento da poluição sonora;
- supressão de vegetação;
- perda e redução de habitats faunísticos;
- atropelamento e colisão da fauna silvestre.

Pode-se notar, no entanto, que a maioria dos impactos negativos, gerados pelo empreendimento, são passíveis de mitigação, desde que tomadas as medidas indicadas, o que torna o empreendimento um estudo viável em termos socioambientais. Quanto aos impactos positivos, podemos destacar:

- desenvolvimento da economia local e regional;
- aumento da oferta de empregos temporários;
- fortalecimento do turismo;
- aumento da segurança do trânsito, com a redução do número de acidentes e atropelamentos;
- melhoria da qualidade de vida da população.

7.2 Identificação dos Impactos Ambientais

São inúmeras as interações entre as ações propostas e os componentes ambientais para qualquer tipo de empreendimento, em especial os do setor rodoviário. Devido ao fato de que é impraticável estudar todo o leque de interações potenciais em profundidade para os propósitos de um estudo de impacto ambiental, é necessário determinar, entre o conjunto de interações possíveis, quais são realmente importantes para a análise dos impactos do empreendimento em questão.

Para isso, o estudo dos impactos ambientais da duplicação da BR-470 (trecho: Navegantes – Divisa SC/RS, subtrecho: Navegantes – Entr. SC-418 (p/ Rodeio), km 0+000 (igualdade com o km 2+000 da rodovia) – km 74+000) obedeceu às seguintes fases:

a) definição preliminar das ações potencialmente causadoras de impactos e dos fatores ambientais passíveis de serem afetados: essa etapa inicia-se com o estudo do projeto básico do empreendimento e com visitas preliminares na área a ser atingida. É realizada, então, uma discussão inicial pela equipe multidisciplinar, com a utilização de uma **matriz de interação*** correlacionando as ações potencialmente impactantes com os fatores ambientais correspondentes, dando assim, uma visão sinóptica das implicações do projeto analisado. Essa matriz orienta os estudos do diagnóstico ambiental, chamando a atenção para aqueles elementos do ambiente passíveis de sofrerem alterações importantes na sua estrutura e que merecem um estudo mais aprofundado;
b) elaboração dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico;
c) identificação dos impactos ambientais relevantes: essa etapa é realizada após a conclusão do diagnóstico ambiental e busca averiguar se as interações definidas na fase anterior são pertinentes, mostrando o desencadeamento dos impactos ambientais a partir das ações do empreendimento;
d) descrição e avaliação dos impactos ambientais relevantes do projeto em questão e respectivas medidas mitigadoras.

7.2.1 Identificação preliminar dos impactos ambientais

A identificação preliminar de impactos é feita a partir do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de alterações ambientais relacionadas aos

*O papel da matriz de interação é assegurar que o conjunto das interações potenciais entre as ações componentes do projeto e os elementos do ambiente sejam identificados. Quando usada nos estágios iniciais de análise, ela ajuda a determinar quais os itens prioritários e que requerem aprofundamentos posteriores por parte da equipe técnica. Para sua confecção, listou-se todas as principais atividades ou ações associadas ao projeto, ordenadas segundo as fases de estudos e projetos, construção e operação, e confrontando-as com os fatores ambientais relevantes para a área de influência do projeto. Cada interação foi classificada segundo a sua natureza: positiva ou negativa. Os primeiros resultados são observados na matriz de interação.

processos de implantação e operação do empreendimento. Esse conhecimento teve por base estudos e projetos apresentados pelo empreendedor, cuja leitura foi acrescida de entrevistas com a equipe técnica do mesmo.

Como resultado, foram definidas previamente, pelos técnicos que compõem a equipe de estudos de impactos ambientais, três etapas potencialmente geradoras de impactos, caracterizadas a seguir:

- **Etapa 1 - estudos e planejamento**: nessa fase estão os esforços relacionados às investigações, aos levantamentos de campo e aos primeiros contatos com os proprietários a serem atingidos e com as autoridades da região;
- **Etapa 2 - implantação**: nesse estágio ocorrerá a implantação do empreendimento com a instalação da empreiteira, mobilização do pessoal e equipamentos, implantação do canteiro de obras, abertura dos caminhos de serviço, desmatamento e limpeza da área, fluxo de veículos e máquinas e execução das atividades de implantação da rodovia;
- **Etapa 3 - operação**: nessa etapa o empreendimento entrará em operação, oferecendo alternativa de ligação entre os municípios da área em estudo, bem como corredor de acesso ao porto de São Francisco do Sul, oferecendo maior conforto aos veículos de carga pesada e aos usuários da região.

A matriz de interação, correlacionando as ações potencialmente impactantes com os fatores ambientais correspondentes, é apresentada na figura a seguir:

Fase da Obra	AÇÃO	Atividades relacionadas	Meio/Elementos – Físico: Ar	Recursos hídricos	Geomorfologia	Condições climáticas	Solos	Ambiente Sonoro	Biótico: Ecossistema Aquático	Ecossistema terrestre	Socioeconômico: Saúde	Infra-estrutura	Paisagem	Mercado Imobiliário	Comércio	Segurança	Emprego	Conforto e bem-estar	Comunidade	Comunidades tradicionais	Uso do solo	Economia	Arrecadação Pública	Patrimônio Arqueológico
Estudos/ Planejamento	**Pesquisas preliminares**	Estudos preliminares, Geotecnia, serviços de topografia							○	○	○	○		●	○	○	○	○	●●	●●	○	○		○
Implantação	**Desapropriações**	Avaliação, negociação e indenização								●				●					●	●		●		
	Mobilização	Contratação e mobilização de mão-de-obra									●			○	●	●	●	●	●	●		●	○	
		Instalação do canteiro de obras	●	●			●	●	●	●	●		●	○	●						○	○		
	Supressão de Vegetação	Corte e remoção do material suprimido	●	●●		●	●	●	●●	●●	●●		●●					○			●	●		
	Desvios de tráfego	Utilização de vias existente	○	○			○		○	○						●●		●●						
	Terraplenagem	Abertura e caminhos de serviços; execução de cortes, aterros, empréstimos e bota-fora; exploração de materiais de construção, e desmonte de rochas	●●	●●	●●	●	●●	●●	●●	●●			●●			●		●			●			●●
	Drenagem e obras de arte correntes	Drenagem superficial de proteção da plataforma		●			●	●	●	●														
		Bueiros/Galerias		●●			●		●●	●●														
	Obras de Arte especiais	Pontes e viadutos		●●		●	●●	●●	●●	○	●●		●●											●●
	Pavimentação	Obtenção e transporte de materiais	●●	●●	●●	●	●●	●●	●	●●					●			●				●		
		Execução de camadas do pavimento	●	●	○	●	○		●	●														
	Obras complementares	Calçadas, meio-fio, cercas, sinalização							○	○			●		●									
	Desmobilização	Desmobilização da mão-de-obra e canteiro de obras												○	●●		●●					●	●	
Operação	**Operação da rodovia**	Transporte de cargas, tráfego de veículos e acessibilidade	●	●		●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●●	●	●	●

Legenda: ● Interação positiva baixa ● Interação negativa baixa ○ Irrelevante no Contexto
● Interação positiva alta ● Interação negativa alta

Figura 7.1 - Matriz de Interação.

A análise da matriz de interação permitiu algumas considerações:

- durante a **fase inicial** do empreendimento – planejamento, elaboração de estudos, projetos, levantamentos topográfico e geotécnico – haverá interferência no **meio socioeconômico**, relacionado às expectativas e apreensões dos proprietários atingidos pelo traçado e a restrição ao uso do solo na faixa de domínio da rodovia;
- os impactos ambientais de potencial ocorrência e natureza negativa concentram-se na **fase de implantação** do empreendimento. No **meio físico** é esperada a intensificação de processos erosivos devido a remoção da cobertura vegetal e aos trabalhos de movimentação de terra necessários a abertura dos caminhos de serviço, implantação da rodovia e construção dos canteiros de obras. Possíveis alterações na qualidade do ar e das águas poderão ocorrer, mas serão de caráter pontual, não sendo relevantes no contexto;
- com o término das obras e o **início das operações**, com as novas condições criadas, são superados a maioria dos impactos negativos e aparecem os impactos positivos de maior grandeza, como a melhoria da qualidade de vida da população, maior segurança no trânsito e redução no número de acidentes e a dinamização da economia local e regional, decorrente da operação do empreendimento.

7.2.2 Avaliação individualizada dos impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras e compensatórias

Nesse item serão apresentados os principais impactos ambientais potenciais decorrentes do empreendimento em questão e as suas respectivas medidas mitigadoras.

A avaliação individualizada dos impactos ambientais foi baseada nos seguintes critérios, descritos a seguir:

- **natureza**: pode ser *positivo* (benéfico) ou *negativo* (adverso) em relação ao(s) componente(s) ambiental(is) atingido(s);

- **forma como se manifesta**: diferenciando *impactos diretos*, decorrentes de ações do empreendimento, dos *impactos indiretos*, decorrentes do somatório de interferências geradas por outro ou outros impactos, estabelecidos direta ou indiretamente pelo empreendimento;
- **duração**: nessa categoria de qualificação, o impacto será classificado de acordo com suas características de persistência, tendo como momento inicial o instante em que ele se manifesta. Assim sendo, ele pode ser: *permanente*, quando mantém-se indefinidamente; *temporário*, quando cessa os seus efeitos após algum tempo; ou *cíclico*, reaparecendo de tempos em tempos;
- **temporalidade**: refere-se ao prazo de manifestação do impacto, ou seja, se ele se manifesta imediatamente após a sua causa (*curto prazo*), ou se é necessário que decorra um certo lapso de tempo para que ele venha a se manifestar (*médio* ou *longo prazo*);
- **reversibilidade**: é *reversível*, se o fator alterado pode restabelecer-se como antes, ou *irreversível*, quando não há possibilidade de retomada da situação anterior, mas apenas uma mitigação ou compensação;
- **abrangência**: diferencia-se a *Área de Influência Direta* (AID) e a *Área de Influência Indireta* (AII);
- **magnitude**: expressa a variação de um fenômeno em relação a sua situação prévia. Sempre que possível, a predição da magnitude de um impacto deve ser um exercício de objetividade, ainda que nem sempre fácil. Impactos com efeitos físicos são relativamente fáceis de serem quantificados, por outro lado, é mais difícil e complexo quando são considerados efeitos sobre as pessoas. Para alguns impactos, somente uma descrição qualitativa é possível. A magnitude é classificada como *alta,* se o impacto vai transformar intensamente uma situação pré-existente); *baixa,* se ele tem pouca influência em relação ao universo daquele fenômeno ambiental; e *média*, se ocupa uma situação intermediária. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação

ao componente ambiental em questão, independentemente de sua relação com outros componentes ambientais;

- **importância**: quase sempre é um exercício mais subjetivo, já que normalmente envolve juízos de valor. A determinação da importância de um impacto pode envolver discussões com especialistas, com organizações relevantes e, principalmente, com os cidadãos afetados pelo empreendimento. Para impactos cuja magnitude pode ser avaliada quantitativamente, padrões de qualidade nacionais e internacionais ou limites cientificamente aceitáveis podem ser usados para determinar a sua importância, ainda que somente após cuidadosa interpretação, pois em diversas ocasiões as condições particulares do ambiente para absorver determinado impacto fazem com que os limites máximos aceitáveis estejam abaixo do estabelecido pelas normas ou padrões.

O quadro apresentado após a descrição de cada impacto sintetiza a classificação do mesmo, sendo que sua compreensão somente é possível quando confrontado com o texto explicativo correspondente.

7.2.2.1 Meio físico

7.2.2.1.1 Deterioração da qualidade das águas na fase de implantação

Trata-se de um impacto que tem a fase crítica de seus aspectos negativos na implantação da rodovia, porém durante a operação da mesma podem ocorrer situações que venham a comprometer a qualidade dos recursos hídricos.

Na **fase de implantação** da rodovia, destaca-se que a deterioração da qualidade das águas poderá ser atribuída às seguintes atividades:

- intensificação de processos erosivos, causando a turbidez através do aumento dos níveis de sólidos em suspensão nos corpos d'água durante e após a supressão de vegetação e as obras de terraplanagem, principalmente na instalação das obras de arte correntes;

- geração, acondicionamento e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias para a obra;
- geração e lançamento de efluentes líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem, usina de asfalto e oficina.

TABELA 7.1 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Deterioração da qualidade das águas	**Negativo**	Direta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	AID	Média	Alto

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- recobrir os taludes acabados com cobertura vegetal, assim que terminarem os trabalhos construtivos, para evitar assoreamento dos cursos d'água;
- construir barreiras de siltagem, para evitar o carreamento de solos para os cursos d'água existentes;
- implantar sistemas de controle de poluição, como tratamentos dos efluentes originados no canteiro de obras e demais instalações;
- implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais;
- implantar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

7.2.2.1.2 Deterioração da qualidade das águas na fase de operação

Durante a **fase de operação** da rodovia a contaminação potencial dos corpos d'água pertencentes às microbacias sob influência do traçado determinado ocorre em função de três fatores principais:

- instalações ao longo da rodovia, devido ao despejo de efluentes sanitários, graxas e óleos;
- carreamento, por ação das chuvas locais, de resíduos sólidos depositados incorretamente pelos usuários da via, precipitação de aldeídos, hidrocarbonetos, bem como outros materiais sólidos – borracha de pneus, lonas de freios, além daqueles caídos de cargas transportadas etc.;
- acidentes com cargas potencialmente poluidoras (Bellia e Bidone, 1992).

De acordo com o diagnóstico ambiental realizado, os municípios da região de estudo apresentam deficiências em relação ao esgotamento sanitário, além de atividades rurais (suinocultura, cultivo do arroz e outras culturas) e industriais e de serviços (cristal, aço, mecânica, papel e papelão, plástica, têxtil e vestuário, produtos alimentícios, bebidas, eletrodomésticos, pátios de contêineres, serralherias, fertilizantes, instalações do complexo portuário de Navegantes, postos de combustíveis).

Nesse contexto, e considerando a proximidade do empreendimento de corpos hídricos, há a tendência de agravamento da situação atual da qualidade das águas, considerando que as melhorias nas estruturas atuais devem potencializar o desenvolvimento da região.

TABELA 7.2 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Deterioração da qualidade das águas	**Negativo**	Indireta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	AID	Baixa	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- construir caixas de contenção de resíduos oriundos da lavagem e possíveis derramamentos na pista de produtos químicos e orgânicos;
- implantar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- elaborar o Plano de Ação de Emergência.

7.2.2.1.3 Deterioração da qualidade dos solos devido ao aumento dos processos erosivos

Esse impacto está relacionado principalmente às ações necessárias à terraplenagem, envolvendo também a exploração de jazidas, compensações ao longo do trecho e áreas de bota-foras.

Examinado-se a execução de quaisquer serviços de terraplenagem, podem-se distinguir quatro operações básicas que ocorrem em sequência ou simultaneamente em obras rodoviárias:

- escavação;
- carga do material escavado;
- transporte;
- descarga e espalhamento.

Os solos identificados na área de estudo apresentam características de elevada resistência contra processos erosivos e capacidade de suporte de cargas resultantes de aterros rodoviários, excetuando as Unidades Geotécnicas Areias Marinhas de Substrato Sedimentos Quaternários – que normalmente apresentam a granulometria de areias, ou seja, suscetíveis à erosão – e Glei de Substrato Sedimentos Quaternários – que apresenta baixa resistência à compressão, não suportando muitas cargas resultantes da compactação de aterros rodoviários.

Para os solos arenosos, considerando-se o relevo de ocorrência, a probabilidade de instauração de processo erosivo não é alta, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa.

De acordo com Doran e Parkin (1994), entre as propriedades físicas propostas como indicadores básicos na avaliação da qualidade do solo incluem-se a densidade e a taxa de infiltração de água no solo. Segundo Alves e Cabeda (1999), a infiltração de água é um dos fenômenos que melhor refletem as condições físicas internas do solo, pois uma boa qualidade estrutural leva a uma distribuição de tamanho de poros favorável ao crescimento de raízes e à capacidade de infiltração de água no solo. Com relação à densidade do solo, quando ocorre a degradação de

sua estrutura, o efeito imediato é no seu aumento, acarretando a redução da macroporosidade. Alves (1992), Anjos *et al.* (1994) e Veiga *et al.* (1994) observaram, em solos degradados, que há relação inversa entre densidade do solo e porosidade total. Pelo exposto, sugerem-se a densidade e infiltração de água como indicadores da qualidade do solo em estudo.

Alterações em grandes taludes de corte podem modificar o estado de tensões dos maciços, sejam eles rochosos ou de solo. Tais alterações podem desencadear processos de movimentação levando à desestabilização dos mesmos.

Portanto, as atividades de terraplenagem, exploração de jazidas e deposição de bota-fora desencadeiam alterações no solo, afetando a estrutura. Isso, consequentemente, pode ocasionar erosão, levar ao colapso estrutural dos maciços (principalmente na exploração de jazidas), modificar a drenagem natural e artificial e diminuir a capacidade de infiltração.

A fase crítica desse impacto será durante a execução das obras de duplicação da rodovia, quando ainda não estiverem implantados todos os dispositivos de drenagem superficial e a proteção vegetal dos taludes. Com a implantação do projeto paisagístico e da drenagem, de acordo com os critérios especificados, tal impacto será minimizado ou até mesmo anulado.

Pela sua natureza, classifica-se esse impacto como negativo ou adverso. As quantidades de movimentação de terra (cortes e aterros) induzem a uma magnitude alta do impacto em relação às condições ambientais atuais. É um impacto permanente, e é necessária a manutenção dos taludes de corte e aterro visando evitar instabilidades futuras. Restringe-se a área de influência direta do empreendimento.

TABELA 7.3 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Deterioração da qualidade dos solos	**Negativo**	Direta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	AID	Média	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- adotar medidas preventivas de controle de formação de focos de erosão e carreamento de solo;
- planejar adequadamente a supressão vegetal, evitando exposição prolongada dos solos;
- implantar barreiras de siltagem nas proximidades de corpos hídricos;
- implantar bacias de sedimentação de finos nos locais de empréstimos de solo e material pétreo (pedreiras);
- executar drenagem de proteção, para evitar o carreamento de solo;
- recobrir os taludes com forrações (grama em leiva ou hidrossemeadura) assim que terminarem os trabalhos construtivos;
- monitorar as condições de estabilidade dos taludes executados;
- implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais;
- implantar o Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos;
- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

7.2.2.1.4 Aumento da poluição sonora na fase de implantação

O ambiente sonoro será alterado na fase de implantação, bem como na fase de operação da rodovia.

Na fase de obras o impacto é resultante da movimentação de máquinas e atividades relacionadas à implantação da rodovia. O uso de máquinas necessárias à execução das ações gera ruídos e vibrações provocados pelo trânsito das máquinas e pelas atividades de compactação de solos e das camadas do pavimento, ou ainda a execução de outras atividades relacionadas às ações de terraplenagem, obras de arte especiais e supressão de vegetação.

O ruído nas rodovias na fase de operação tem duas causas principais:

- a combustão interna dos motores e o sistema de escapamento;
- o atrito entre os pneus e a pista de rolamento.

Alguns fatores influenciam no ruído gerado pelos motores, tais como: o tipo de máquina, o estado de conservação do equipamento e a velocidade de rotação (maior nos trechos em aclives). O ruído gerado pelo atrito pneu/pavimento é influenciado pela velocidade dos veículos e pelo tipo de pavimento adotado na rodovia. Em geral, pavimentos de concreto geram maiores ruídos em comparação com pavimentos betuminosos.

Na tabela a seguir são apresentados alguns valores referenciais de ruídos.

TABELA 7.4 - NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO NCA PARA AMBIENTES EXTERNOS, EM DB(A)

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais e escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151/2000.

O objetivo da duplicação dessa rodovia é otimizar o escoamento do tráfego de veículos de forma mais segura, seja para os veículos, como para os pedestres e habitantes da região lindeira. Apesar das considerações sobre as alterações no cotidiano da população mencionarem alterações devido à inserção de novas fontes de ruídos na fase de construção, também nesse impacto faz-se referência às alterações que ocorrerão no ambiente sonoro na fase de operação da rodovia.

As medições realizadas no traçado da rodovia apresentaram níveis de ruído superiores aos limites máximos definidos pela NBR 10151/2000, além de apresentar uma medição dos ruídos gerados por equipamentos em atividade de movimentação. Nesse cenário observou-se que os ruídos decorrentes do trânsito de veículos na rodovia apresentou níveis de ruídos superiores. Entretanto, devido a heterogeneidade dos ambientes nos quais a rodovia está inserida, a alteração do

ambiente sonoro pode vir a se tornar um impacto no decorrer das obras de implantação.

Sendo assim a classificação desse impacto durante as obras de implantação da nova pista de rolagem é definida como impacto negativo, direto, com duração enquanto ocorrerem as obras de implantação (temporário), com ocorrência a curto prazo e reversível. Ocorrerá nas frentes de obras (AID) com magnitude e importâncias altas.

TABELA 7.5 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da poluição sonora	**Negativo**	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID	Média	Alta

Para esse impacto, tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Monitoramento de Ruídos, na fase de instalação do empreendimento;
- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- realizar vistoria nos equipamentos a fim de avaliar as condições de utilização dos mesmos;
- realizar manutenção constante do maquinário em operação, principalmente nos escapamentos, partes móveis como correias, além do próprio motor;
- instalar tapumes no entorno do canteiro, objetivando entrepor uma barreria física para as ondas sonoras entre a obra e a vizinhança;
- utilizar caminhões betoneiras (evitando betoneiras fixas no local da obra) que permaneçam no canteiro somente nos momentos de lançamento de concreto;
- executar operações de maior nível de ruído, quando possível, simultaneamente, em horários específicos;

- desviar as rotas dos veículos envolvidos na obra de áreas mais sensíveis a ruído, tais como: escolas, hospitais e áreas habitacionais;
- enclausurar equipamentos, tais como serras de bancada, em ambientes tratados acusticamente, evitando a propagação do ruído.

7.2.2.1.5 Aumento da poluição sonora na fase de operação

Na fase de operação da rodovia, o impacto apresenta classificação como impacto negativo, de manifestação direta, permanente, com ocorrência a curto prazo e irreversível. A abrangência do impacto é a área da rodovia e as comunidades lindeiras (AID) com magnitude e importâncias altas.

TABELA 7.6 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da poluição sonora	**Negativo**	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	AID	Média	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- implantar barreiras físicas nas áreas com maior concentração populacional e nas formações vegetais mais expressivas.

7.2.2.1.6 Aumento da poluição do ar na fase de implantação

As alterações da qualidade do ar durante a implantação da rodovia ocorrerão principalmente em função da extração de material das jazidas, usina de asfalto, unidade de britagem, terraplenagem e movimentação de veículos. Os problemas serão relativos ao material particulado (poeira), dióxido de enxofre emitidos pela queima de óleo na usina de asfalto e dos fumos e gases resultantes das descargas dos motores a diesel.

Os principais poluentes emitidos pela queima de combustível fóssil, por veículos automotores são:

- monóxido de carbono (CO);
- hidrocarbonetos (HC);
- óxidos de nitrogênio (Nox);
- óxidos de enxofre (Sox);
- aldeídos;
- material particulado (fuligem, poeira, metal etc.).

Cada um desses poluentes é emitido em quantidade variável, sob influência do combustível utilizado, do tipo do motor, sua regulagem e estado de manutenção, além do modo de dirigir do condutor. A formação de poluentes está associada ao processo de combustão incompleta mais expressiva em motores desregulados, dessa forma existe relação direta entre o aumento de consumo de combustível e da emissão de poluentes.

No caso de veículos movidos à diesel, existe relação entre a coloração da fumaça (vapor e fumos) com a concentração de poluentes. Quanto mais escura a fuligem, maior a concentração de poluentes.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), por meio de sua Resolução nº 003, de 28 junho de 1990, apresentou os padrões nacionais de qualidade do ar (tabela 7.7) servindo de base para que o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), através de resoluções, tenha definido limites de emissões para veículos, de acordo com seu porte e com o combustível que utilizam.

TABELA 7.7 PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR

POLUENTES	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO µG/m³	PADRÃO SECUNDÁRIO UG/m³
Partículas totais em suspensão	24 horas (1) MGA (2)	240 80	150 60
Partículas Inaláveis	24 horas (1) MAA (3)	150 50	150 50
Monóxido de Carbono	1 hora (1) 8 horas	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)
Ozônio	1 hora (1)	160	160

POLUENTES	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO µG/m³	PADRÃO SECUNDÁRIO UG/m³
Fumaça	24 horas (1) MAA (3)	150 60	100 40
Dióxido de Nitrogênio	1 hora (1) MAA (3)	320 100	190 100
Dióxido de Enxofre	24 horas (1) MAA (3)	365 80	100 40

Fonte: Conama, Resolução nº 003, de 28 de junho de 1990.

Sendo assim, na fase de implantação esse impacto é classificado como negativo direto, decorrente da presença de tráfego de maquinário pesado e movimentação de solo, de duração temporária, enquanto durarem as obras. Manifesta-se imediatamente o início das obras e é irreversível, embora possa ser minimizado.

TABELA 7.8 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da poluição do ar	**Negativo**	Direto	Temporário	Curto Prazo	Irreversível	AID	Baixa	Alta

Para esse impacto, tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica (gases, fuligem e poeiras), na fase de construção, com pontos de monitoramento próximos às áreas urbanizadas;
- utilizar equipamentos de controle de particulado na usina de asfalto, óleo com baixo teor de enxofre e cortinas de aspersão de água junto às "pilhas" da unidade de britagem para controle de particulados;
- controlar a velocidade utilizada pelos veículos utilizados na obra;
- evitar que o tráfego proveniente das obras interfira nas áreas urbanas;
- umedecer as vias desprovidas de pavimentação, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

- evitar a instalação de estruturas estacionárias potenciais geradoras de particulados (caixas de empréstimo e usinas de asfalto, por exemplo) em locais susceptíveis ao alinhamento com a direção predominante dos ventos e os núcleos urbanos ou áreas agricultáveis;
- adotar medidas de proteção para as caçambas que transportem agregados como brita e terra, com a utilização de lonas para recobrir o material durante o transporte;
- instalar sistemas de controle de poluição do ar constituído de ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam ao padrão estabelecido nas usinas de asfalto;
- dotar as instalações industriais necessárias a execução das atividades de sistemas eficientes de tratamento de emissões atmosféricas;
- priorizar a utilização de veículos e equipamentos que apresentem baixos índices de emissões gasosas;
- realizar manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de gases poluentes.

7.2.2.1.7 Aumento da poluição do ar na fase de operação

Durante a **fase de operação** da via o impacto é classificado como: impacto negativo, direto, permanente, com ocorrência a curto prazo e irreversível. com magnitude baixa e importâncias alta.

Salienta-se portanto que a alteração da qualidade do ar na fase de operação é resultante do tráfego de veículos na rodovia e não do empreendimento em si, uma vez que por si só este é incapaz de alterar a qualidade do ar. Entretanto, não existindo o empreendimento, mesmo que os veículos que por ali trafeguem utilizem outras vias contribuindo da mesma forma para alteração da qualidade do ar como elemento do meio físico, esta somente é alterada naquela área de influência devido à existência do empreendimento naquele determinado local.

Na fase de operação, esse impacto relaciona-se, predominantemente com o tráfego de veículos automotores, ou seja, emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis.

TABELA 7.9 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da poluição do ar	**Negativo**	Direto	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	AID	Baixa	Alta

7.2.2.2 Meio biótico

7.2.2.2.1 Supressão de vegetação

Compreende as ações de retirada da cobertura vegetal nativa, qual seja, o corte e a remoção das raízes de todas as espécies vegetais existentes ao longo do traçado.

As obras de duplicação da rodovia BR-470 se darão na faixa de domínio da rodovia, que em sua maior parte não se encontra coberta por vegetação original. A paisagem é dominada por áreas agricultadas e remanescentes de vegetação secundária. Por isso não se esperam grandes mudanças no quadro atual. De qualquer forma, a retirada de vegetação em estágio médio e avançado da Floresta Ombrófila Densa, mesmo que seja das bordas, como é o caso, ocasionam pequenos deslocamentos populacionais entre as espécies da fauna, além da perda individualizada de elementos da flora.

TABELA 7.10 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Supressão de vegetação	**Negativo**	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	AID	Baixa	Média

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- identificar e quantificar de forma exata e específica as áreas passíveis de supressão. Essas deverão ser plotadas em mapa, de modo a otimizar essas ações e evitar retiradas desnecessárias de cobertura vegetal nativa;
- controlar as atividades de supressão vegetacional, com poda seletiva e/ou relocação das espécies raras/endêmicas e/ou ameaçadas de extinção;
- implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais;
- implantar o Programa de Controle de Supressão de Vegetação;
- implantar o Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma;
- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

7.2.2.2.2 Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos

A necessidade de supressão vegetacional atinge diretamente algumas poucas tipologias vegetais nativas, resultando, na perda e na redução de habitats da fauna local. A paisagem da ADA e da AID não deverá sofrer mudanças significativas, pois a mesma já está bastante degradada e os habitats faunísticos e florísticos já estão pressionados. Espera-se, porém, um aumento temporário da pressão pela movimentação de maquinário além da supressão vegetacional. Na fauna, organismos maiores (vertebrados em geral) deverão sofrer afugentamento e eliminação temporária de nichos, que deverá estabilizar com a execução de medidas mitigadoras como a recuperação de áreas e o resgate e monitoramento da fauna.

TABELA 7.11 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos	**Negativo**	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	AID	Baixa	Média

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais;
- implantar o Programa de Controle de Supressão de Vegetação;
- implantar o Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma;
- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento;
- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- implantar o Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores;
- implantar o Programa de Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna.

7.2.2.2.3 Atropelamento e colisão da fauna silvestre

Muitas vezes a imprudência ou o atropelamento intencional dos motoristas ainda são fatores que podem colaborar para a mortandade deliberada da fauna silvestre em rodovias.

Dentre os mamíferos os registros mais comuns de atropelamento estão os gambás, graxains, quatis e mão-peladas que ficam imóveis ao terem a visão ofuscada pelos faróis dos veículos.

Para as aves, a colisão nos veículos pode ocorrer com espécies que tenham voos baixos e que sem aversão a clareiras, como no caso do leito estradal da rodovia, podem colidir com os veículos. Pode ocorrer também com espécies atraídas por carcaças ou pela caça de pequenos animais que se expõem ao atravessar a rodovia no período noturno.

Os répteis pelo seu comportamento de realizar termorregulação no inverno, principalmente, acabam sendo atropelados nos períodos de sol mais intenso. Em dias chuvosos os anfíbios costumam ocupar a rodovia sobre o asfalto, assim, esses também têm elevado o índice de atropelamento.

TABELA 7.12 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Atropelamento e colisão da fauna silvestre	**Negativo**	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	AID	Baixa	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento;
- implantar o Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores;
- implantar o Programa de Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna;
- utilizar, onde for possível, valas divisórias no lugar das muretas;
- implantar passagens de fauna nas áreas identificadas pelo diagnóstico, a serem construídas levando-se em consideração as características do relevo e do projeto. As passagens de fauna irão beneficiar o trânsito de animais especialmente entre os remanescentes ali existentes.

A instalação de passa-faunas visando a mitigação de animais de maior porte (principalmente mamíferos) não serve para os répteis, pois pelas características dessas espécies, em preferir o asfalto quente (principalmente no inverno), essas acabam atravessando a rodovia e fatalmente sendo atropeladas. No que se refere à fauna de répteis, aconselha-se o monitoramento da fauna atropelada para a continuidade do acúmulo de conhecimento sobre esse tipo de animal e a priorização, onde for possível, da substituição da mureta central por valas revegetadas.

7.2.2.2.4 Aumento da mortalidade de animais devido à intoxicação por produtos perigosos

Pela BR-470 transitam produtos das mais variadas origens industriais. É possível, portanto, que venham acontecer acidente com veículos que transportem cargas perigosas. Entre os grupos faunísticos diretamente afetados nesses casos estão os organismos aquáticos (peixes principalmente) e anfíbios.

TABELA 7.13 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da mortalidade de animais devido à intoxicação por produtos perigosos	**Negativo**	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID	Baixa	Alta

Para esse impacto tem-se a seguinte medida mitigadora:

- implantar soluções de engenharia para impedir a contaminação dos cursos d'água e áreas úmidas por produtos perigosos;
- implantar o Plano de Ação de Emergência.

7.2.2.3 Meio socioeconômico

7.2.2.3.1 Surgimento de expectativas positivas na população da região em relação ao empreendimento

A BR-470 constitui um elemento de infraestrutura básica essencial para o desenvolvimento da região do Vale do Itajaí, que tem mais de 1 milhão de habitantes, que responde por um quarto da economia do Estado, consolidando-se como um dos maiores polos têxteis do país, além de ser reconhecido como um polo tecnológico emergente.

A duplicação da rodovia é um anseio e uma necessidade da comunidade regional há muito tempo. Concluída a implantação da rodovia em 1995, as associações de municípios da região (Associação dos Municípios da Região da Foz

do Rio Itajaí, Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí e a Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí) entregaram ao Presidente da República o pedido de duplicação da rodovia. Entidades que representam diversos segmentos sociais e lideranças políticas do Vale do Itajaí e Médio Vale, bem como os meios de comunicação do Estado, também têm se mobilizado periodicamente há mais de uma década e cobrado solução para o risco que, tanto os usuários da rodovia quanto a população que reside em seu entorno, correm com o atual estado da via.

Com a assinatura do Edital nº 168/07 pelo Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes (DNIT), em 2007, para a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do Relatório de Impacto Ambiental (Rima), do Plano Básico Ambiental (PBA) e de Estudos para obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) para o licenciamento ambiental das obras de duplicação da Rodovia BR-470, reacendeu as esperanças da comunidade catarinense quanto à realização dos trabalhos de duplicação da rodovia.

A pesquisa de percepção (vide item 5.3.5 do Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental) realizada com a população do entorno da rodovia e com lideranças empresariais, da sociedade civil e do poder público, mediante consulta a entidades e órgãos governamentais dos municípios atingidos, revelou uma adesão de 94,3% à proposta de duplicação. Esse índice é significativo e traduz o apoio da população ao projeto de duplicação da rodovia.

TABELA 7.14 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Expectativas positivas na população da região	**Positivo**	Indireta	Permanente	Curto prazo	Reversível	AID e AII	Média	Alta

Na tabela não tem.

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas potencializadoras:

– realizar reuniões participativas;

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento.

7.2.2.3.2 Surgimento de expectativas negativas na população da área diretamente afetada pelo empreendimento e suas adjacências

Por causar interferências no cotidiano das pessoas e na forma de usufruto de seus bens, o empreendimento pode gerar sentimentos de insegurança e desconforto.

Em um primeiro momento, essa expectativa tende a ser negativa, em vista do número de desapropriações e das dúvidas sobre o valor das indenizações e a rapidez no pagamento do valor da terra. Entre os moradores das áreas rurais, 35% manifestaram preocupação quanto a esse aspecto. Nas áreas urbanas o índice foi de 12,6% (Cap. 5 - 5.3.5).

Também causam apreensão fatores como a fragmentação de propriedades agrícolas, a necessidade de relocação das famílias e a consequente alteração nas relações de vizinhança, a possibilidade de instalação de pedágios e a perda do ponto de comerciantes que ali estão estabelecidos.

Essas expectativas negativas em relação ao empreendimento tendem a diminuir à medida que a comunidade tiver acesso a informações e discussões a respeito do projeto, sobre as medidas a serem implantadas no processo de desapropriação e indenização dos proprietários e quanto aos programas socioambientais e ações corretivas ou compensatórias. Essa expectativa é importante, pois promoverá controle e pressão sobre o andamento das obras e sobre as características do projeto em si, principalmente quanto à infraestrutura para pedestres. Isso ocorre, pois a comunidade considera que haverá um risco maior e encontrará mais dificuldade para transpassar a rodovia, temores atribuídos ao aumento no número de pistas e consequente aumento na velocidade dos veículos.

TABELA 7.15 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Expectativas negativas na população da área diretamente afetada e suas adjacências	**Negativo**	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID e AII	Média	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- realizar reuniões participativas;
- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento;
- implantar o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação.

7.2.2.3.3 Aumento da especulação imobiliária e desvalorização de terrenos localizados ao longo do traçado da rodovia

Há uma tendência de que comece a ocorrer especulação imobiliária já na fase de planejamento do empreendimento rodoviário, em função da expectativa de melhoria das condições de trafegabilidade e fluidez de trânsito, que são condições propícias para atrair novos empreendimentos. Essa valorização também está ligada à importância social e econômica da rodovia, não apenas para a região onde está localizada, mas também para outras regiões do Estado, como é o caso da região Oeste, que utiliza a rodovia como principal ligação até os portos de Itajaí e Navegantes. Por outro lado, a tendência de valorização imobiliária já é uma realidade na região, em função da proximidade da rodovia com esses portos.

Porém, a necessidade de desapropriações levará a uma reação do mercado, desvalorizando os imóveis que estão localizados nas áreas potencialmente atingidas pelo traçado. Ainda com relação às desapropriações, já na fase de implantação, tende a ocorrer valorização de outras áreas que poderão ser ocupadas nas proximidades ou no meio urbano dos municípios atingidos, pois ao

desapropriar as famílias, outras áreas terão que ser prospectadas para relocação das mesmas.

A especulação nos preços dos imóveis resulta em impacto negativo porque fomenta a sobrevalorização, por carência de informações. Geralmente o negociante procura tornar o cenário o mais otimista possível para que sua propriedade tenha o valor de negociação mais alto. Isso é caracterizado como um aumento artificial de preços. A especulação, por vezes, envolve compra e venda sem fins habitacionais ou produtivos, apenas para obtenção de um resultado financeiro. O problema da especulação será mais presente nas fases de planejamento e implantação, tendo em vista a expectativa dos atores, pois quando da operação da rodovia as informações tendem a ser difundidas e os preços estabilizados.

TABELA 7.16 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibi-lidade do Impacto	Abran-gência do impacto	Magnitude do impacto	Importân-cia do impacto
Aumento da especulação imobiliária e desvalorização de terrenos ao longo do traçado	**Negativo**	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID	Baixa	Média

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação;
- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento, criando canais de comunicação direta com os proprietários passíveis de serem atingidos pelas desapropriações, evitando boatos especulativos e desinformações;
- incentivar a parceria entre as prefeituras dos municípios envolvidos diretamente, quais sejam os municípios da área de influência direta, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.

7.2.2.3.4 Aumento do desconforto e do risco de acidentes

Na fase de implantação da rodovia ocorrem atividades que podem prejudicar o conforto e o bem-estar dos residentes no entorno do traçado a ser implantando, especialmente nas áreas mais habitadas.

Ao executar ações inerentes à obra, a movimentação de máquinas pesadas será bastante intensa. Os principais inconvenientes oriundos dessas atividades que poderão alterar o cotidiano da população são: geração de lama e poeira, aumento das emissões gasosas, geração de ruídos e vibrações pelo trânsito de máquinas pesadas, atividades de compactação de solos e das camadas granulares do pavimento, desvios promovidos na execução das ações da obra, incremento na dificuldade de travessia dos pedestres e ciclistas. Além disso, as condições de acessibilidade a diversos equipamentos urbanos de importância regional, tais como indústrias, campus das universidades Furb e Uniasselvi e Hospital Regional Universitário, serão alteradas.

Para as residências situadas próximas ao canteiro de obras, o fator segurança pode ser impactado também pela circulação de pessoas estranhas contratadas para trabalhar na implantação da rodovia.

A execução das obras tendem a agravar os principais incômodos sofridos pelos usuários da rodovia, quais sejam, os congestionamentos e o risco de acidentes.

Por ser um dos principais corredores de escoamento da produção agrícola do interior do estado e uma das ligações mais utilizadas para acessar o litoral, a BR-470 tem fluxo intenso e chega a ficar completamente parada nos horários de pico, nos feriados e finais de semana. Essas condições causam perda de produtividade à indústria e ao comércio, estressam os usuários e geram uma insegurança que reduz a qualidade de vida dos moradores que residem no entorno, situação que tende a se agravar durantes os trabalhos de duplicação. Saturada, a rodovia estressa os usuários, causa perdas de tempo e produtividade, além de aumentar a sensação de insegurança.

Obras desse porte tendem também a provocar acidentes, em virtude de desvios com estrutura precária, má sinalização e ultrapassagens indevidas para escapar dos congestionamentos.

Esse impacto é de natureza negativa, ocorrerá durante a fase de obras, sua duração será temporária e restringe-se à área de influência direta da rodovia.

TABELA 7.17 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento do desconforto e do risco de acidentes	Negativo	Indireta	Temporária	Curto prazo	Reversível	AID	Alta	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Plano Ambiental de Construção, que inclua:
  - otimizar processos de utilização do maquinário, limpeza periódica da obra e entorno;
  - manter úmidas as superfícies sujeitas a poeira em áreas habitadas;
  - em dias de precipitação mais prolongada, garantir o acesso das pessoas, por meio de obras provisórias;
  - planejar o tráfego dos veículos a serviço da obra;
  - implantar sinalização adequada;
  - planejar as frentes de obras, considerando a interferência com o tráfego;
  - implantar sistema de sinalização provisório.
- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento;
- implantar o Programa de Monitoramento de Ruídos, na fase de instalação do empreendimento;

- implantar o Programa de Monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica (gases, fuligem e poeira), na fase de construção;
- implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

7.2.2.3.5 Aumento da oferta de empregos temporários

As obras da rodovia terão efeito positivo e de importância social alta pela abertura de novos postos de trabalho nos municípios, de forma direta durante a fase de obras e indireta quando entrar em operação, uma vez que a melhoria na infraestrutura viária promoverá a instalação de novos estabelecimentos comerciais e industriais que necessitarão de mão de obra.

Conforme dados da Associação Brasileira de Consultoria de Engenharia (ABCE, 2002), um empreendimento rodoviário gera o triplo de empregos indiretos em relação às vagas diretas abertas durante a obra. Mesmo sem haver um projeto executivo podemos estimar em 1.200 empregos diretos e 3.600 indiretos, quando comparado com empreendimentos similares (BR-280).

Nos municípios da região haverá uma amenização da situação de desemprego, tendo em vista que muitas das atividades de construção têm como característica peculiar o uso intensivo de mão de obra com pouca exigência de qualificação profissional. A fase de implantação do empreendimento também favorecerá a geração de empregos indiretos ligados ao fornecimento de materiais, máquinas e equipamentos, material de escritório e alimentação para funcionários da construção, entre outros.

A geração de emprego é um impacto positivo, direto e temporário, de baixa magnitude, mas de alta importância. No entanto, após o término da implantação da rodovia ocorrerá uma redução nos níveis de investimentos e empregos relacionados diretamente com a mesma. Nesse período de desmobilização das atividades, o impacto será negativo tanto para o comércio quanto para a geração de empregos.

TABELA 7.18 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da oferta de empregos temporários	Positivo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	AID e AII	Média	Média

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas potencializadoras:

- priorizar a contratação de mão de obra local;
- implantar o Programa de Educação Ambiental Destinado aos Trabalhadores Diretos e Terceirizados.

7.2.2.3.6 Alteração das condições sociais e da conformação das propriedades nas áreas a serem desapropriadas

A alteração das condições sociais e da conformação das propriedades ocorrerá ao longo do traçado nas áreas sujeitas a desapropriações para constituição da faixa de domínio da rodovia. Em um primeiro momento, poderão ocorrer impasses nas negociações e na efetivação das desapropriações.

Para amenizar os transtornos causados, as desapropriações devem obedecer os trâmites jurídicos e legais que, quando necessário, se darão mediante indenização por parte do empreendedor de todos os bens imóveis existentes dentro da faixa de domínio e nos acessos projetados da rodovia, contemplando a reorganização de propriedades. Além da insegurança relativa às questões financeiras, deve-se destacar a inversão do uso do solo, o fracionamento das propriedades, a alteração nas características comerciais das margens e principalmente as alterações das relações de vizinhança.

O impacto da desapropriação é de natureza negativa e restrito à faixa de domínio e acessos a serem constituídos para a implantação da rodovia.

TABELA 7.19 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE PROJETO E IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Desapropriação	**Negativo**	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	AID	Média	Alta

Para esse impacto tem-se a seguinte medida mitigadora:

- implantar o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação, que leve em consideração os critérios a serem assumidos para a reposição das perdas, pautando-se na situação socioeconômica das famílias afetadas e na verificação da disponibilidade de área na propriedade atingida que seja suficiente para restabelecer as condições de vida e de produção vigentes.

7.2.2.3.7 Deterioração da paisagem durante a fase de implantação

As atividades de implantação do canteiro de obras, supressão de vegetação, movimentação de terras, terraplenagem, e pavimentação provocarão uma percepção negativa da paisagem local durante a fase de implantação. Salienta-se que as alterações produzidas na paisagem e que alterem suas características têm como consequência mudanças na estrutura e funções da mesma. Essas modificações podem ser visuais e estéticas, porém, também compreendem a estrutura do ambiente natural e cultural, seu funcionamento e toda a informação que transita nesse meio.

A paisagem sofrerá modificações durante a fase de implantação da rodovia, mas por tratar-se de uma duplicação ao longo do eixo atual, mantendo-se o mesmo padrão do pavimento, sinalização e de ocupação das margens, o impacto sobre a paisagem não será relevante após a conclusão dos trabalhos.

Ao final da etapa de implantação, a implantação de obras complementares, tais como calçadas, meio-fio, ciclovias e sinalização tende a interferir positivamente na paisagem, revertendo o impacto da alteração da paisagem local.

O impacto será negativo, mas temporário, de baixa intensidade pela facilidade de adaptação à nova paisagem.

TABELA 7.20 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Deterioração da paisagem durante a fase construtiva	**Negativo**	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID	Baixa	Média

7.2.2.3.8 Deterioração nas condições de saúde da população

A chegada de pessoas que poderão ser hospedeiras de doenças contagiosas e a formação de ambientes propícios à criação de vetores provocarão alterações no quadro de saúde pública.

Com o incremento da população na área de instalação do canteiro de obras podem ocorrer surtos de doenças cujos vetores sejam encontrados na região ou de doenças transmissíveis, além de criar condições que propiciem a violência e a prostituição, acarretando o aumento de doenças sexualmente transmissíveis.

No entanto, o aumento da população local em função do empreendimento não deve interferir significativamente na qualidade dos serviços de saúde prestados, haja vista a infraestrutura dos municípios afetados. Na área de influência direta do empreendimento há 660 estabelecimentos de saúde, sendo 12 deles com capacidade de internação, disponibilizando 2.108 leitos hospitalares.

Este impacto é negativo, de baixa magnitude e alta importância, com abrangência local, temporário e reversível.

TABELA 7.21 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Deterioração das condições de saúde da população	Negativo	Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID	Baixa	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- priorizar a contratação de mão de obra local;

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento;
- implantar o Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais.

7.2.2.3.9 Ocupação desordenada do solo

Tendo em vista a sensibilidade ambiental da região diretamente afetada pelo empreendimento e levando-se em consideração o potencial de intensificação da utilização do solo no entorno da rodovia, uma vez que serão acentuadas as características urbanas dessas áreas, a ocupação poderá ocorrer de maneira desordenada, invadindo a faixa de domínio da rodovia, com reflexos negativos para a qualidade de vida da população e do meio ambiente.

Esse impacto terá seu maior reflexo nas áreas com características mais favoráveis à ocupação, ou seja, em áreas planas ainda não ocupadas ou utilizadas atualmente para produção agrícola. Portanto, ressalta-se a importância do planejamento e da fiscalização da ocupação e uso do solo, de maneira a evitar e/ou minimizar a ocorrência desse impacto.

Esse é um impacto que começa na fase de projeto e estende-se pelas fases de implantação e operação.

TABELA 7.22 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASES DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Ocupação desordenada do solo	**Negativo**	Indireta	Permanente	Médio e longo prazos	Irreversível	AID	Média	Média

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas mitigadoras:

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento;

- incentivar parceria entre as prefeituras dos municípios compreendidos na área de influência direta, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.

7.2.2.3.10 Desenvolvimento da economia local

Durante a fase de desapropriações, a entrada de recursos de indenizações fomentará as transações imobiliárias e propiciará o aquecimento da economia local. Na fase de implantação, a construção da rodovia causará interferências diretas nas relações comerciais locais, em decorrência da aquisição de materiais, combustíveis e demais recursos ligados diretamente à obra. Esse impacto também tem aspectos indiretos, relacionados ao aquecimento nas transações em estabelecimentos comerciais de suporte, tais como supermercados, padarias, farmácias, restaurantes etc. Durante essa fase, a necessidade de fornecimento dos insumos proporcionará um desembolso de recursos financeiros para a região. Pode-se considerar ainda que com um acréscimo na disponibilidade de empregos, os funcionários envolvidos na obra, utilizarão sua remuneração nos estabelecimentos da região.

Já na fase de operação da rodovia, a ocupação das áreas lindeiras fomentará novas atividades econômicas. O incremento dessas novas atividades, bem como do comércio na fase de implantação, também refletirão no aumento da arrecadação de impostos em níveis municipais. Na fase de execução serão gerados impostos que se referem ao incremento de aquisição de produtos e serviços, tal como o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), proveniente dos serviços relacionados à execução da obra, e receitas geradas pela arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

O segmento comercial terá um incremento bastante representativo em termos de circulação de moeda em níveis locais, nos municípios envolvidos. Na fase de desapropriações será fomentado o comércio de imóveis; na fase de implantação haverá geração de renda que será despendida no comércio; na fase de operação a rodovia fomentará empreendimentos comerciais e instalação de indústrias, que

devido à falta de infraestrutura rodoviária para escoamento da produção deixaram de se instalar na região. Ao estimular essas atividades, o empreendimento poderá indiretamente contribuir para a oferta de outros bens e serviços, dinamizando a economia local.

TABELA 7.23 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Desenvolvimento na economia local	**Positivo**	Indireta	Permanente	Curto prazo	Reversível	AID e AII	Média	Média

Para esse impacto tem-se a seguinte medida potencializadora:

- orientar a empresa executora no sentido de priorizar a compra de insumos na região do empreendimento.

7.2.2.3.11 Fortalecimento do turismo

A região de inserção da rodovia em no turismo uma das bases de sua economia. A atratividade turística da região se dá principalmente em função de suas belezas naturais, das festas e da cultura que estão estabelecidas na região que é fortemente difundida e valorizada, fazendo surgir e desenvolver o turismo de compras, turismo de eventos, turismo cultural e o ecoturismo.

A região constitui-se em um polo de compras expressivo, baseado no setor têxtil e do vestuário, com clientes/turistas vindos de outras regiões do Estado e do Brasil. Essa atividade faz com que o cliente/turista estabeleça relações com os vários municípios, ao se deparar com uma região com centenas de fábricas. Eles, além de adquirirem peças de vestuário, aproveitam para conhecer a região, os diversos lugares e culturas, sempre utilizando a BR-470 como via de acesso às diversas atrações. Desse modo, o turista de compras, além de adquirir os produtos do ramo têxtil-vestuarista, adquire também produtos artesanais, inclusive demandando toda uma infraestrutura de hospedagens e restaurantes. Desse modo, o turista passa por vários municípios, gerando trabalho e renda.

No turismo de eventos e cultural, destacam-se a Oktoberfest, a Fenarreco e a Festa Pomerana (eventos culturais), e a Texfair (Feira internacional da indústria têxtil), que atraem turistas dos demais estados do sul e do sudeste, que utilizam a BR-470 como via de acesso.

O ecoturismo está contemplado no Circuito Vale Europeu que oferece várias atividades esportivas. Dentre os atrativos estão o Mochileiro, cicloturismo e o voo livre que abrangem os municípios de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó.

A duplicação da rodovia facilitará o acesso à região em menor tempo e com mais segurança, possibilitando um maior desenvolvimento da atividade turística. Além disso, a duplicação da rodovia facilitará o acesso aos balneários localizados no litoral centro-norte do estado, que recebe durante a estação de verão turistas provenientes das regiões Oeste e Meio Oeste, dentre outras, sendo a rodovia a principal via de acesso à região.

TABELA 7.24 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Fortalecimento do turismo	**Positivo**	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Irreversível	AID e AII	Média	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas potencializadoras:

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento;
- incentivar parceria entre as prefeituras dos municípios da área de influência direta, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região;
- incentivar parcerias entre as prefeituras municipais e o setor empresarial da região para desconcentrar o turismo do verão no sentido de potencializar os atributos naturais e atributos construídos, por meio do

ecoturismo e do turismo histórico, fomentando também outras épocas do ano, diminuindo assim os efeitos da sazonalidade turística.

7.2.2.3.12 Desenvolvimento da economia regional

A BR-470 é importante economicamente para a região pesquisada pois é um componente fundamental de infraestrutura. Sua melhoria e adequação através da duplicação da pista, construção de novos acessos e implantação de uma sinalização eficaz fomentará a atração de investimentos. Ou seja, disponibilizar maior infraestrutura significa ampliar a capacidade de instalação de novas empresas e, por consequência, gerar maior produção e emprego.

A rodovia também estabelece importantes ligações entre as comunidades urbanas e rurais e as cidades da região. As suas populações necessitam trabalhar, estudar e acessar recursos sociais e a rodovia é o meio essencial que permite essas inter-relações.

O desenvolvimento da economia regional refere-se às atividades econômicas de maneira geral, decorrentes da geração de novos negócios e empregos, maior demanda por bens e serviços, valorização imobiliária e o incremento tributário, com maior ênfase para os municípios pertencentes à área de influência direta do empreendimento.

Espera-se que o desenvolvimento da economia ocorra com o aumento da atratividade regional, especialmente em decorrência da instalação de novas indústrias que tendo infraestrutura de transportes disponível e eficiente tenderão a vir instalar-se naquela região incrementando as características industriais da região.

Esse impacto ocorrerá na fase de operação e sua manifestação se dará a médio e longo prazo, sendo permanente e irreversível.

TABELA 7.25 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Desenvolvimento da economia regional	**Positivo**	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	AII e AID	Média	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas potencializadoras:

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento;
- incentivar a parceria entre as prefeituras dos municípios envolvidos, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o uso ordenado do solo na região.

7.2.2.3.13 Aumento da segurança no trânsito, com a redução do número de acidentes e atropelamentos

Dados do Grupo de Estudos de Causas de Acidentes de Tráfego (GECAT) da Polícia Rodoviária Federal, apontam 21 pontos negros com alto potencial de acidentes entre Navegantes e Pouso Redondo. No segmento objeto do estudo, ou seja, Navegantes – Entr. SC-418 (p/ Rodeio), localizam-se vários desses pontos, onde destacam-se as travessias urbanas de Navegantes, Gaspar, Blumenau e Indaial e os acessos existentes. A implantação do empreendimento promoverá um novo cenário para região, onde a duplicação da rodovia, a implantação dos novos acessos, passarelas e a sinalização de segurança trará o reordenamento da situação precária hoje existente, proporcionando um aumento da segurança no trânsito, com a redução do número de acidentes e atropelamentos.

TABELA 7.26 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Aumento da segurança do trânsito, com a redução no número de acidentes e atropelamentos	**Positivo**	Indireta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	AID	Alta	Alta

7.2.2.3.14 Melhoria da qualidade de vida da população

Uma das principais justificativas da duplicação dessa rodovia é justamente a melhoria da qualidade de vida da população, que anseia por um tráfego mais rápido, eficiente e seguro, o que pode ser conquistado com um bom projeto de duplicação.

Além da diminuição do estresse provocado pelo tráfego intenso, enfrentado pelos motoristas e por todas as pessoas que utilizam a rodovia, as comunidades lindeiras e os trabalhadores da região terão as condições significativamente melhoradas para atravessar a rodovia, devido às passarelas propostas e artifícios utilizados para redução da velocidade dos veículos nos pontos identificados como críticos.

Alguns dos ganhos atribuídos à implantação do empreendimento são decorrentes da melhoria da qualidade de vida da população, tais como aumento do conforto e bem-estar, em função da diminuição do tráfego atual; facilidade de comunicação e de deslocamento, que resultam na obtenção de melhor apoio logístico para acesso ao trabalho e aos recursos sociais, tal como a assistência médica; fortalecimento do intercâmbio cultural e educacional, propiciando o deslocamento de residentes para os centros maiores em qualquer época do ano, sem a interferência de fluxo de tráfego.

TABELA 7.27 - CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do impacto	Magnitude do impacto	Importância do impacto
Melhoria da qualidade de vida da população	Positivo	Indireta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	AII e AID	Média	Alta

Para esse impacto tem-se as seguintes medidas potencializadoras:

- implantar o Programa de Educação Ambiental;
- implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento;

- incentivar a integração entre as lideranças dos municípios transpassados pela rodovia, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região, visando especialmente a preservação dos seus recursos naturais.

TABELA RESUMO DOS IMPACT

IMPACTOS POTENCIAIS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	NATUREZA DO IMPACTO		FORMA COMO SE MANIFESTA		DURAÇÃO DO IMPACTO		TEMPORALIDADE DA OCORRÊNCIA DO IMPACTO*			REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE DO IMPACTO			IMPORTÂNCIA DO IMPACTO			ÁREA DE ABRANGÊNCIA**		PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS
		NEGATIVO	POSITIVO	DIRETO	INDIRETO	TEMPORÁRIA	PERMANENTE	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	REVERSÍVEL	IRREVERSÍVEL	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	A.I.D.	A.I.I.	Natureza (mitigadora, potencializadora, compensatória)
Deterioração da qualidade das águas na fase de implantação	implantação	•		•		•		•			•			•		•			•		Mitigadora
Deterioração da qualidade das águas na fase de operação	Operação	•			•		•	•				•			•	•			•		Mitigadora
Deterioração da qualidade dos solos devido ao aumento dos processos erosivos	Implantação	•		•			•	•				•		•		•			•		Mitigadora
Aumento da poluição sonora na fase de implantação	implantação	•		•		•		•			•			•		•			•		Mitigadora
Aumento da poluição sonora na fase de operação	Operação	•		•			•	•				•		•		•			•		Mitigadora
Aumento da poluição do ar na fase de implantação	implantação	•		•		•		•				•			•	•			•		Mitigadora
Aumento da poluição do ar na fase de operação	Operação	•		•			•	•				•			•	•			•		Mitigadora
Supressão de vegetação	implantação	•		•			•	•				•			•		•		•		Mitigadora
Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos	implantação e operação	•		•			•	•				•			•		•		•		Mitigadora
Atropelamento e colisão da fauna silvestre	implantação e operação	•		•			•	•				•			•	•			•		Mitigadora
Aumento da mortalidade de animais devido à intoxicação por produtos perigosos	Implantação e operação	•		•		•		•			•				•	•			•		Mitigadora
Surgimento de expectativas positivas na população da região em relação ao empreendimento	Planejamento, implantação e operação		•		•	•		•			•			•		•			•	•	Potencializadora
Surgimento de expectativas negativas na população da área diretamente afetada pelo empreendimento e suas adjacências	Planejamento e implantação	•			•	•		•			•			•		•			•	•	Mitigadora
Aumento da especulação imobiliária e desvalorização de terrenos localizados ao longo do traçado da rodovia	Planejamento e implantação	•			•	•		•			•				•		•		•		Mitigadora
Aumento de desconforto e do risco de acidentes	implantação	•			•	•		•			•		•			•			•	•	Mitigadora
Aumento da oferta de empregos temporários	implantação		•	•		•		•			•			•			•		•	•	Potencializadora
Alteração das condições sociais e da conformação das propriedades nas áreas a serem desapropriadas	Projeto e implantação	•		•			•	•				•		•		•			•		Mitigadora
Deterioração da paisagem durante a fase de implantação	implantação e operação	•		•		•		•			•		•				•		•		Mitigadora
Deterioração nas condições de saúde da população	implantação	•			•	•		•			•			•		•			•		Mitigadora
Ocupação desordenada do solo	Planejamento, implantação e operação	•			•		•		•	•		•		•		•			•		Mitigadora
Desenvolvimento da economia local	implantação e operação		•		•		•	•			•			•			•		•	•	Potencializadora
Fortalecimento do turismo	Operação		•	•			•		•	•		•		•		•			•	•	Potencializadora
Desenvolvimento da economia regional	Operação		•		•		•		•	•		•		•		•			•	•	Potencializadora
Aumento da segurança no trânsito, com a redução do número de acidentes e atropelamentos	Operação		•		•		•	•				•	•			•			•		Potencializadora
Melhoria da qualidade de vida da população	Operação		•		•		•	•				•		•		•			•	•	Potencializadora

* Temporalidade da ocorrência do impacto: curto prazo – até 18 meses; médio prazo – de 1.5 anos até 5 anos; longo prazo – mais de 5 anos

** Área de abrangência: A.I.D. (Área de Influência Direta) ; A.I.I. (Área de influência Indireta)

OS

DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO
- Recobrir os taludes acabados com cobertura vegetal, assim que terminarem os trabalhos construtivos, para evitar assoreamento dos cursos d'água; - Construir barreiras de siltagem, para evitar o carreamento de solos para os cursos d'água existentes; - Implantar sistemas de controle de poluição, como tratamentos dos efluentes originados no canteiro de obras e demais instalações; - Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais; - Implantar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; - Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.	Empreendedor
- Construir caixas de contenção de resíduos oriundos da lavagem e possíveis derramamentos na pista de produtos químicos e orgânicos; - Implantar o Programa de monitoramento da qualidade da águas; - Elaborar o Plano de Ação de Emergência.	Empreendedor
- Adotar medidas preventivas de controle de formação de focos de erosão e carreamento de solo; - Planejar adequadamente a supressão vegetal, evitando exposição prolongada dos solos; - Implantar barreiras de siltagem nas proximidades de corpos hídricos; - Implantar bacias de sedimentação de finos nos locais de empréstimos de solo e material pétreo (pedreiras); - Executar drenagem de proteção, para evitar o carreamento de solo; - Recobrir os taludes com forrações (grama em leiva ou hidrosseme adura) assim que terminarem os trabalhos construtivos; - Monitorar as condições de estabilidade dos taludes executados; - Implantar o Programa de recuperação de áreas degradadas e passivos ambientais; - Implantar o Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos; - Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Monitoramento de Ruídos, na fase de instalação do empreendimento; - Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental; - Realizar vistoria nos equipamentos a fim de avaliar as condições de utilização dos mesmos; - Realizar manutenção constante do maquinário em operação, principalmente nos escapamentos, partes móveis como correias, além do próprio motor; - Instalar tapumes no entorno do canteiro, objetivando entrepor uma barreira física para as ondas sonoras entre a obra e a vizinhança; - Utilizar caminhões betoneiras (evitando betoneiras fixas no local da obra) que permaneçam no canteiro somente nos momentos de lançamento de concreto; - Executar operações de maior nível de ruído, quando possível, simultaneamente, em horários específicos; - Desviar as rotas dos veículos envolvidos na obra de áreas mais sensíveis a ruído, tais como: escolas, hospitais e áreas habitacionais; - Equipamentos, tais como serras de bancada, devem ficar enclausurados em ambientes tratados acusticamente, evitando a propagação do ruído.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental; - Implantar barreiras físicas nas áreas com maior concentração populacional e nas formações vegetais mais expressivas.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica (gases, fuligem e poeiras), na fase de construção, com pontos de monitoramento próximos às áreas urbanizadas; - Utilizar equipamentos de controle de particulado na usina de asfalto, óleo com baixo teor de enxofre e cortinas de aspersão de água junto às "pilhas" da unidade de britagem para controle de particulados; - Controlar a velocidade utilizada pelos veículos utilizados na obra; - Evitar que o tráfego proveniente das obras interfira nas áreas urbanas; - Umedecer as vias desprovidas de pavimentação, principalmente nas passagens por áreas habitadas; - Evitar a instalação de estruturas estacionárias potenciais geradoras de particulados (caixas de empréstimo e usinas de asfalto, por exemplo) em locais susceptíveis ao alinhamento com a direção predominante dos ventos e os núcleos urbanos ou áreas agricultáveis; - Adotar medidas de proteção para as caçambas que transportem agregados como brita e terra, com a utilização de lonas para recobrir o material durante o transporte; - Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituído de ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam ao padrão estabelecido nas usinas de asfalto; - Dotar as instalações industriais necessárias a execução das atividades de sistemas eficientes de tratamento de emissões atmosféricas; - Priorizar a utilização de veículos e equipamentos que apresentem baixos índices de emissões gasosas; - Realizar manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de gases poluentes.	Empreendedor
	Empreendedor
- Identificar e quantificar de forma exata e específica as áreas passíveis de supressão. Essas deverão ser plotadas em mapa, de modo a otimizar essas ações e evitar retiradas desnecessárias de cobertura vegetal nativa; - Controlar as atividades de supressão vegetacional, com poda seletiva e/ou relocação das espécies raras/endêmicas e/ou ameaçadas de extinção; - Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais; - Implantar o Programa de Controle de Supressão de Vegetação; - Implantar o Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma; - Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.	Empreendedor
- Implantar passagens de fauna para favorecimento da conectividade faunística entre os ambientes naturais; - Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais; - Implantar o Programa de Controle de Supressão de Vegetação; - Implantar o Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma; - Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento; - Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental; - Implantar o Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores; - Implantar o Programa de Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento; - Implantar o Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores; - Implantar o Programa de Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna; - Utilizar, onde for possível, valas divisórias no lugar das muretas; - Implantar passagens de fauna nas áreas identificadas pelo diagnóstico, a serem construídas levando-se em consideração as características do relevo e do projeto. As passagens de fauna irão beneficiar o trânsito de animais especialmente entre os remanescentes ali existentes.	Empreendedor
- Implantar soluções de engenharia para impedir a contaminação dos cursos d'água e áreas úmidas por produtos perigosos; - Implantar o Plano de Ação de Emergência.	Empreendedor
- Realizar reuniões participativas; - Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento.	Empreendedor
- Realizar reuniões participativas; - Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento; - Implantar o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação; - Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento, criando canais de comunicação direta com os proprietários passíveis de serem atingidos pelas desapropriações, evitando boatos especulativos e desinformações; - Incentivar a parceria entre as prefeituras dos municípios envolvidos diretamente, quais sejam os municípios da área de influência direta, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.	Empreendedor
- Implantar o Plano Ambiental de Construção, que inclua: - Otimizar processos de utilização do maquinário, limpeza periódica da obra e entorno; - Manter úmidas as superfícies sujeitas a poeira em áreas habitadas; em dias de precipitação mais prolongada, garantir o acesso das pessoas, por meio de obras provisórias; - Planejar o tráfego dos veículos a serviço da obra; - Implantar sinalização adequada; - Planejar as frentes de obras, considerando a interferência com o tráfego; - Implantar sistema de sinalização provisório; - Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento; - Implantar o Programa de Monitoramento de Ruídos, na fase de instalação do empreendimento; - Implantar o Programa de Monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica (gases, fuligem e poeira), na fase de construção; - Implantar o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.	Empreendedor
- Priorizar a contratação de mão de obra local; - Implantar o Programa de Educação Ambiental Destinado aos Trabalhadores Diretos e Terceirizados.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação, que leve em consideração os critérios a serem assumidos para a reposição das perdas, pautando-se na situação socioeconômica das famílias afetadas e na verificação da disponibilidade de área na propriedade atingida que seja suficiente para restabelecer as condições de vida e de produção vigentes.	Empreendedor
	Empreendedor
- Priorizar a contratação de mão de obra local; - Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento; - Implantar o Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento; - Incentivar parceria entre as prefeituras dos municípios compreendidos na área de influência direta, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.	Empreendedor
- Orientar a empresa executora no sentido de priorizar a compra de insumos na região do empreendimento.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento; - Incentivar parceria entre as prefeituras dos municípios da área de influência direta, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região; - Incentivar parcerias entre as prefeituras municipais e o setor empresarial da região para desconcentrar o turismo do verão no sentido de potencializar os atributos naturais e atributos construídos, por meio do ecoturismo e do turismo histórico, fomentando também outras épocas do ano, diminuindo assim os efeitos da sazonalidade turística.	Empreendedor
- Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento; - Incentivar a parceria entre as prefeituras dos municípios envolvidos, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o uso ordenado do solo na região.	Empreendedor
	Empreendedor
- Implantar o Programa de Educação Ambiental; - Implantar o Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento; - Incentivar a integração entre as lideranças dos municípios transpassados pela rodovia, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região, visando especialmente a preservação dos seus recursos naturais.	Empreendedor

8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste capítulo, são apresentados as medidas e os programas necessários para mitigar e/ou compensar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar aqueles de natureza benéfica decorrentes da construção e operação da rodovia BR-470.

As medidas e os programas aqui propostos visam permitir a inserção do empreendimento de maneira equilibrada e sustentável, promovendo ganhos ambientais significativos que compensem satisfatoriamente os impactos diagnosticados.

8.1 Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As medidas compensatórias e mitigadoras já foram descritas no Capítulo 7, relacionadas aos impactos ambientais. No item seguinte essas medidas serão apresentadas no âmbito dos programas ambientais.

8.2 Programas de Controle de Monitoramento

8.2.1 Programa de Gestão e Supervisão Ambiental

Sua principal tarefa é a supervisão e o acompanhamento da execução de atividades diretamente relacionadas ao desenvolvimento de programas ambientais e execução das medidas mitigadoras e compensatórias acordadas, bem como demais condicionantes do licenciamento ambiental do empreendimento em questão.

Outrossim, é de fundamental importância o acompanhamento das atividades gerenciais de controle da qualidade ambiental durante os processos construtivos da implantação do empreendimento.

Além da própria medição da qualidade, a troca de informações e a presença constante de supervisores faz com que os trabalhos sejam realizados com maior eficiência. Assim, o programa proposto assume, também, uma posição participativa no contexto das ações planejadas, passando não só a acompanhar e relatar, mas, a agir de forma integrada aos grupos de execução dos trabalhos. Tais procedimentos

visam diminuir o passivo ambiental durante o desenvolvimento do empreendimento, qualificando as possíveis intervenções.

O Programa de gestão e supervisão ambiental deve buscar a interação constante com os órgãos ambientais, possibilitando viabilizar o repasse contínuo de dados e de informações sobre o cumprimento dos cronogramas e das condicionantes ambientais estabelecidas.

Com as informações atualizadas, torna-se possível que o órgão licenciador realize um maior e melhor acompanhamento, avaliação e fiscalização dos programas planejados para mitigação, compensação ou potencialização dos impactos positivos e negativos decorrentes da implantação e operação de atividades modificadoras do meio ambiente.

O gerenciamento e supervisão ambiental deve apoiar-se num núcleo operacional a ser instalado no canteiro de obras ou próximo a este, contando com instalações específicas, mas funcionando em estreita cooperação e coordenação com a residência da obra.

Suas atividades serão desenvolvidas durante a execução das obras, sob responsabilidade de uma equipe ambiental, à qual um supervisor ambiental residente, lidará diretamente com os responsáveis executores das obras e também dos diversos programas ambientais previstos no EIA/Rima e detalhados no **PBA**, efetuando seu acompanhamento e controle.

O esquema preconiza a implementação de comunicação direta com o órgão ambiental licenciador, com objetivo de mantê-lo permanentemente informado da evolução do empreendimento e do controle ambiental previsto.

8.2.1.1 Objetivos

O Programa tem um objetivo de caráter geral, associado a finalidades específicas, conforme descrito a seguir.

8.2.1.1.1 Geral

Assegurar que todos os Programas Ambientais instituídos no PBA e as condicionantes estabelecidas na Licença Prévia, sejam executados, com estrita observância à legislação de qualquer nível (federal, estadual e municipal) aplicável ao empreendimento, bem como, garantir que serão realizados nos prazos, todos os acordos e condições estabelecidos para obtenção das licenças de Instalação e Operação junto aos organismos de fiscalização e controle ambiental.

8.2.1.1.2 Específicos

- Promover o acompanhamento e controle ambiental permanente das obras.
- Efetivar a implementação do **PBA** e garantir o cumprimento de prazos executivos, para que por ocasião do término da construção, o empreendedor possa obter a licença de operação.
- Acompanhar as condições previstas ou estabelecidas no processo de licenciamento ambiental, bem como exercer o efetivo gerenciamento ambiental do empreendimento em caráter permanente.
- Monitorar os impactos diretos e indiretos do empreendimento, revisando, atualizando e/ou propondo novas medidas mitigadoras e/ou compensatórias dos impactos.
- Promover o assessoramento técnico ao empreendedor, na execução dos compromissos ambientais assumidos para o licenciamento. Essa medida tem como objetivo integrar e realizar todos os projetos e programas de ordem ambiental que sejam de interesse ao projeto e que possam atingir e/ou proteger direta e indiretamente os meios físico, biótico e antrópico, compreendendo o gerenciamento dos programas do PBA relacionados com a execução das obras.

8.2.1.2 Metodologia para aplicação do programa

A metodologia para a implantação do programa contempla essencialmente as etapas descritas a seguir:

- análise da documentação pertinente, compreendendo o disposto no EIA/Rima, licença prévia e nos programas ambientais integrantes do PBA;
- análise dos programas ambientais integrantes do PBA, particularmente dos capítulos correspondentes a monitoramento;
- identificação dos programas ambientais e respectivas ações, cuja implementação guarda estreita vinculação com a execução das obras e por programas cujos condicionamentos afetam o planejamento e a programação das obras e/ou os processos construtivos;
- desenvolvimento de procedimentos (atividades) que contemplem todas as exigências estabelecidas na documentação analisada;
- dimensionamento das equipes responsáveis pela execução dos programas ambientais e previsão do suprimento de equipamentos e materiais necessários à realização dos trabalhos;
- repasse/distribuição dos procedimentos de acordo com o cronograma de obras para os setores responsáveis pela sua execução;
- estabelecimento da sistemática para inter-relação entre os programas e previsão de inspeções periódicas para controle dos mesmos.

8.2.1.3 Atividades para implantação do programa

8.2.1.3.1 Articulação institucional

Para a implantação do empreendimento em toda a sua abrangência, o programa contará com a participação de agentes privados, bem como de entidades civis e órgãos vinculados ao Poder Público, que de alguma forma apresentam interface direta com a execução das obras.

Nesse sentido, o Programa de gestão e supervisão ambiental será a ponte entre o empreendedor e as entidades descritas anteriormente, envolvidas de alguma forma na viabilização do empreendimento, englobando as seguintes atividades:

- adoção de providências, quando da ocorrência de não conformidades relacionadas a questões ambientais, solicitadas pelos órgãos ambientais.

Após esse procedimento enviar também aos órgãos fiscalizadores informações sobre a ação corretiva do evento;

- orientação dos procedimentos técnicos e atuação como agente de informações entre a empreiteira, comunidade e o empreendedor;
- realização de reuniões com a participação de integrantes da equipe técnica da consultoria encarregada dos serviços de supervisão, para discutir os aspectos relevantes dos projetos e suas implicações com os trabalhos ambientais a serem implementados;
- inserção na sistemática do "Plano de Trabalho", do atendimento aos questionamentos que eventualmente poderão ocorrer relativamente ao empreendimento (tal tratamento compreende a recepção do evento, sua devida análise e o respectivo encaminhamento da solução aos canais competentes);
- manutenção de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a motivar e possibilitar a sua participação nas diferentes fases da obra;
- adoção das providências com vistas ao atendimento às proposições instituídas no PBA, com a finalidade de otimizar os impactos positivos previstos, como decorrência do empreendimento.

8.2.1.3.2 Gerenciamento dos programas

Esta atividade propicia as condições necessárias para a execução dos Programas Ambientais, pelos seguintes passos:

- estabelecimento das metas relativas a cada um dos programas ambientais;
- planejamento detalhado da execução dos programas, com previsão de recursos, orçamentos e cronogramas;
- acompanhamento da evolução dos programas em seus aspectos quantitativos e qualitativos;

- coleta de dados do monitoramento dos programas definidos, para análise e envio desses para os órgãos fiscalizadores;
- análise e adoção, quando for o caso, das providências objetivando a reformulação dos programas definidos;
- anotação de registros em meio digital de todas as atividades realizadas no período das obras, inclusive dos contatos, comunicações e reuniões efetuadas, reformulações nos programas etc.

8.2.1.3.3 Gerenciamento ambiental das obras

As atividades gerais da obra são gerenciadas pelo Programa de gestão e supervisão ambiental, por meio da atuação do Plano ambiental de construção, o qual mantém acompanhamento integral das diversas fases da obra, repassando os resultados do monitoramento, bem como, supervisionando a aplicação, quando necessário, das alterações, complementações ou novas ações e atividades, considerando as condicionantes ambientais, os prazos contratuais e os recursos alocados. As demais atividades da gestão ambiental resumem-se a:

- atividades de inspeção ambiental, que abrange o acompanhamento do desenvolvimento das obras com vistas à sua verificação da regularidade legal e a minimização dos impactos ambientais nas áreas de influência das obras. Os resultados da inspeção ambiental serão explicitados através dos "Relatórios de Inspeção Ambiental";
- confecção e manutenção de um arquivo foto-documentado, registrando as condições das áreas sensíveis antes, durante e após a construção, bem como as atividades construtivas.
- acompanhamento da obra, até que todas as cláusulas ambientais previstas para a fase pré-operacional estejam implementadas.
- acompanhamento das obras com objetivo específico de resguardar o ambiente e os que nele habita ou utiliza, referentes aos seguintes itens:
  - proteção aos usuários;
  - medidas de proteção ambiental;

- armazenamento inadequado;
- pedestre e lindeiros;
- procedimentos inadequados;
- manejo inadequado;
- elaboração, de forma gradual do "*As Built Ambiental*" em função da execução dos serviços, observando modelo a ser aprovado pelo Contratante e contemplando todas as ações de Monitoramento Ambiental.

Em resumo, a materialização do gerenciamento ambiental em gabinete se dará na forma de entendimentos com a residência de engenharia da obra para superar eventuais interferências e/ou incompatibilidades que possam causar quaisquer tipos de atraso, seja nos cronogramas de construção, seja nos cronogramas dos programas ambientais.

A gestão ambiental proporcionará apoio logístico e operacional aos técnicos, consultores e representantes das instituições envolvidas no desenvolvimento ou na implementação dos programas, bem como para aos técnicos do órgão ambiental licenciador em suas visitas de inspeção e acompanhamento.

8.2.1.3.4 Monitoramento dos impactos

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental contempla também o monitoramento dos impactos diretos e indiretos do empreendimento, possibilitando assim a revisão, atualização e/ou proposição contínua de medidas mitigadoras e/ou compensatórias dos impactos.

8.2.1.4 Parcerias potenciais

Para a implantação do empreendimento em toda a sua abrangência, o Empreendedor contará com a participação de um grande número de agentes privados, bem como de entidades e órgãos vinculados ao Poder Público, que de alguma forma, apresentam interface direta com a execução das obras.

8.2.1.5 Inter-relação com outros programas

O Programa de gestão e supervisão ambiental é o mais abrangente e, dessa forma, está ligado a todos os demais, na medida em que atua como suporte e realiza o monitoramento de todos os outros programas constantes no PBA. No entanto, vale salientar que o maior suporte desse programa é o Plano ambiental de construção, que atua diretamente em todas as fases da obra.

8.2.1.6 Cronograma

TABELA 8.1 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.1.7 Agente Executor

Empresa gestora do Plano Básico Ambiental.

8.2.2 Plano Ambiental de Construção

8.2.2.1 Objetivos

O plano ambiental de construção, a ser executado na fase de implantação do empreendimento, tem como objetivo acompanhar todas as etapas da construção, visando a minimização de potenciais impactos advindos das obras e servindo de suporte ao Programa de Gestão e Supervisão Ambiental. Esse plano visa ainda, identificar os pontos próximos de aglomerados populacionais e/ou comunidades e adotar a implantação de estruturas para a redução do desconforto e prevenção de acidentes na fase de obras.

8.2.2.2 Metodologia para aplicação do programa

A metodologia para a implantação do programa está embasada no Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários (DNIT); abrangendo essencialmente as etapas descritas a seguir:

- aplicação dos procedimentos repassados pelo Programa de gestão e supervisão ambiental para as diversas etapas da obra, que resulta em uma gestão ambiental contínua dessas etapas;
- levantamento de eventuais problemas em campo (não conformidades) que podem resultar em passivos ambientais, com consequente repasse à equipe da gestão ambiental;
- supervisão da aplicação de ações corretivas, quando for o caso.

8.2.2.3 Controle ambiental das obras

As atividades descritas nesse item são aquelas que contam com acompanhamento integral da equipe do plano ambiental de construção, a qual avalia os efeitos e propõe, quando necessário, alterações, complementações ou novas ações e atividades, considerando as condicionantes ambientais, os prazos contratuais e os recursos alocados. As ações de controle ambiental se darão basicamente nas seguintes atividades da obra.

8.2.2.3.1 Limpeza da faixa de domínio, caminhos de serviço e áreas de empréstimos – acompanhamento da supressão da vegetação

A limpeza para a execução do sistema viário deve-se limitar aos espaços entre os *off-sets*, havendo para tal um rígido controle da madeira suprimida, no sentido de evitar avanço na área delimitada ao desmatamento.

Figura 8.1 - Ilustração – Supressão da vegetação para execução de talude

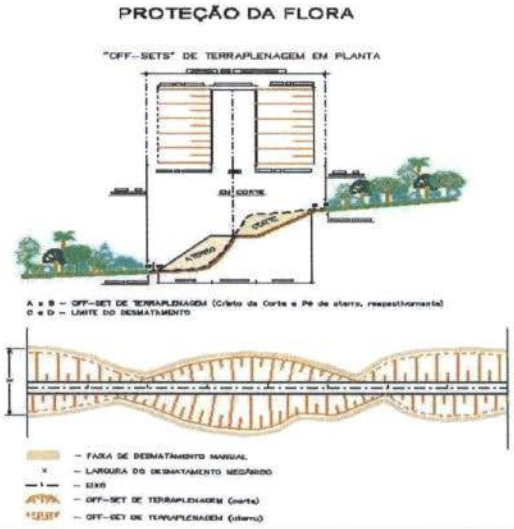


Figura 8.2 - Ilustração - Proteção da flora

Após a supressão da vegetação o programa prevê o acompanhamento da seguinte forma:

- empilhamento, organização e cubagem da madeira suprimida.

Será feito acompanhamento pós supressão para assegurar que a madeira seja devidamente empilhada, cubada e repassada aos proprietários por meio das seguintes atividades:

- empreiteira entra em contato com o proprietários, informando como serão realizadas as atividades de supressão em sua propriedade e recebe do mesmo informações de como deverá ser feita a organização da madeira e lenha suprimida;
- empreiteira executa a supressão e a organização dentro da propriedade;
- será preparado um laudo de cubagem para cada propriedade, nesse laudo são apresentados os volumes de tora por espécie e o volume total de lenha;

- durante toda a obra o programa ambiental repassará aos proprietários uma carta orientando sobre a forma de como deverá ser feita a liberação da madeira, nesta carta constará um telefone de contato;
- proprietário repassa as informações necessárias para a liberação do termo de transferência. Essas informações constam do requerimento padrão para cadastro de autorização de corte de vegetação (DOF) no sistema;
- de posse das informações necessárias, o programa emitirá o Termo de Transferência de Matéria Prima de Origem Florestal (TTMF). Este documento terá numeração sequencial que será controlada pela gestão ambiental.

Figura 8.3 - Ilustração - Cubagem da madeira

Figura 8.4 - Ilustração - Limpeza e empilhamento adequado da vegetação suprimida

8.2.2.3.2 Terraplanagem - implementação de medidas de controle de erosão

A equipe do programa fará o acompanhamento das atividades de terraplanagem para evitar a formação de processos erosivos na drenagem natural nas áreas limítrofes das intervenções programadas.

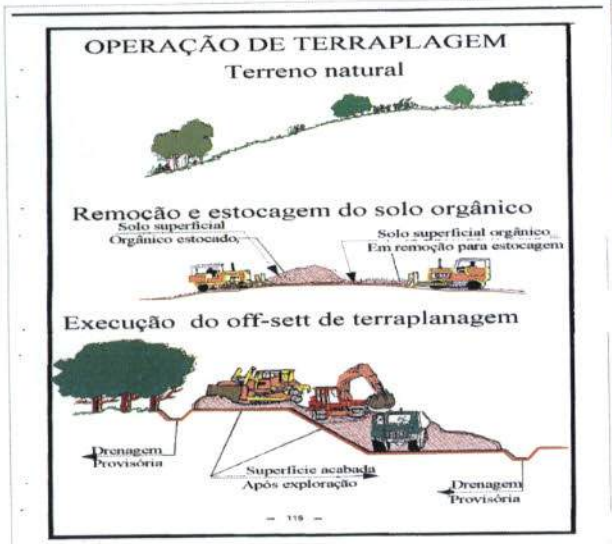


Figura 8.5 - Ilustração – acompanhamento da execução da terraplanagem e drenagem provisória

Para alguns locais de obras, dependendo da situação, podem ser previstos dispositivos de controle de erosão (barreiras de siltagem e drenagem provisória) para minimizar os efeitos negativos das obras. O Plano prevê o acompanhamento da execução do dispositivo, bem como seu monitoramento, com objetivo de avaliar a eficácia da medida de controle de erosão.

Figura 8.6 - Ilustração – Acompanhamento da colocação de dispositivos de controle de erosão (barreira de siltagem)

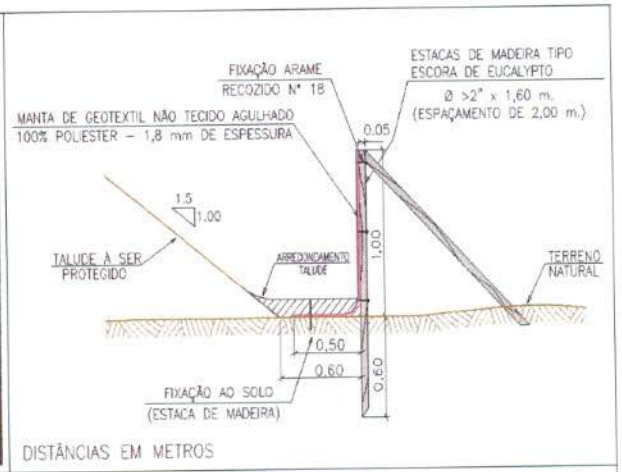


Figura 8.7 - Ilustração – Dispositivos de controle de erosão (barreira de siltagem)

8.2.2.3.3 Acompanhamento das operações de bota fora

Será feito o acompanhamento da execução dos bota-foras para garantir o preconizado no projeto e monitorar geotecnicamente a estabilidade dos mesmos. Os locais a serem monitorados serão definidos após a execução do projeto executivo.

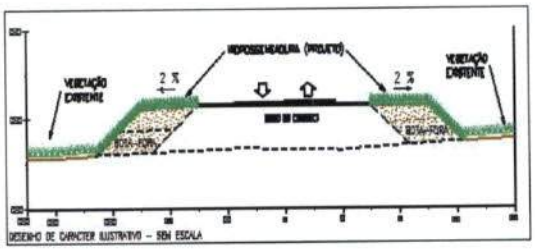


Figura 8.8 - Ilustração – Acompanhamento de operação de bota fora

Figura 8.9 - Ilustração – Vista de bota-fora lateral consolidado

8.2.2.3.4 Implantação da drenagem

Na implantação dos dispositivos de obras de arte correntes, o programa prevê o acompanhamento dos trabalhos de instalação (valas, sarjetas, valetas de proteção, dissipador de energia, caixas de retenção, bueiros etc.). Após a implantação será feito o acompanhamento dos dispositivos para avaliar a sua eficiência.

Figura 8.10 - Ilustração – Implantação de dispositivos de obras de arte correntes (BSCC)

Figura 8.11 - Ilustração – Implantação de dispositivos de drenagem (bueiros)

8.2.2.3.5 Acompanhamento da implantação dos dispositivos de travessia de fauna

Será feito o acompanhamento da execução dos dispositivos de travessia de fauna.

Figura 8.12 - Ilustração - Acompanhamento da execução do passa fauna terrestre

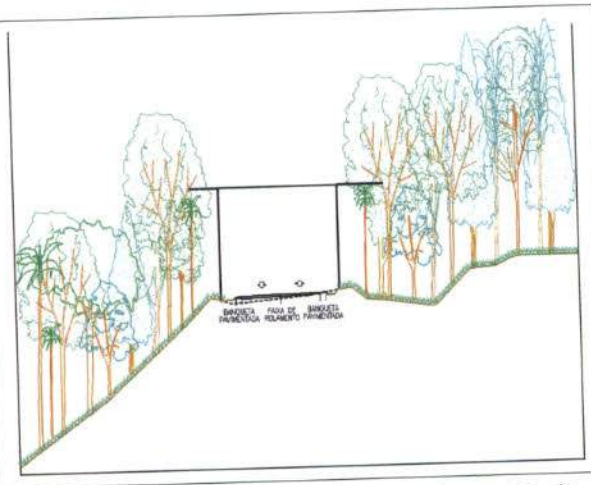


Figura 8.13 - Ilustração - Acompanhamento da execução do passa fauna aéreo

8.2.2.3.6 Acompanhamento da implantação dos dispositivos de redução de velocidade e dos refletores de proteção da fauna

Será feito o acompanhamento da execução dos dispositivos de redução de velocidade e dos refletores de proteção da fauna.

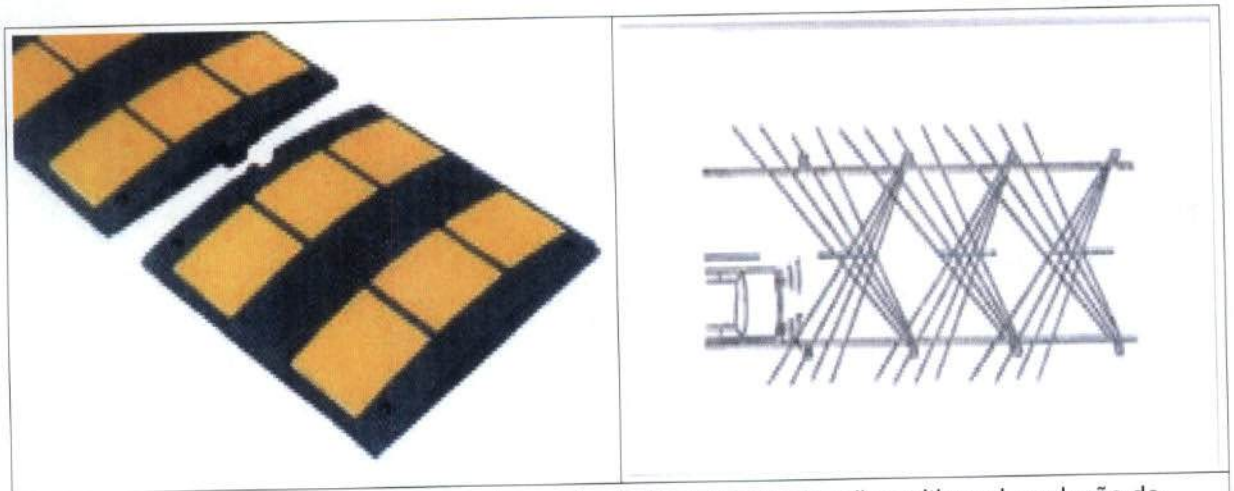


Figura 8.14 - Ilustração - Acompanhamento da implantação dos dispositivos de redução de velocidade e dos refletores de proteção da fauna

8.2.2.3.7 Implementação de medidas de proteção vegetal

Consiste na implantação de ações que possam mitigar os impactos passíveis de serem causados a partir da implantação da rodovia, buscando incorporá-la na macro-paisagem em termos estruturais e ambientais, como as hidrossemeaduras, contenções de taludes etc. Nesse sentido a equipe do plano fará o acompanhamento da proteção dos taludes que devem ser recompostos assim que terminarem os trabalhos de sua execução.

Figura 8.15 - Ilustração - Talude recebendo a proteção vegetal antes de terminar os trabalhos construtivos

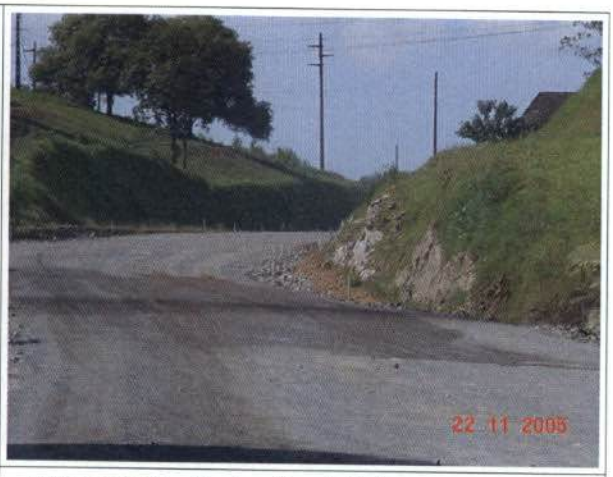


Figura 8.16 - Ilustração - taludes recompostos antes da pavimentação

8.2.2.3.8 Implantação da camada final de terraplanagem e da pavimentação

Durante a execução da camada final de terraplanagem e pavimentação, o acompanhamento é feito para assegurar a proteção de corpos d'água do entorno as obras.

Figura 8.17 - Ilustração - Acompanhamento da execução da camada final de terraplanagem

Figura 8.18 - Ilustração - Acompanhamento da execução da pavimentação

8.2.2.3.9 Acompanhamento do monitoramento da qualidade da água

O monitoramento da qualidade da água será efetuado trimestralmente, nos corpos d'água próximos ao canteiro de obras e alojamentos, bem como nos corpos d'água onde foram feitas análise no EIA. Nesse sentido, o PAC dará apoio ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

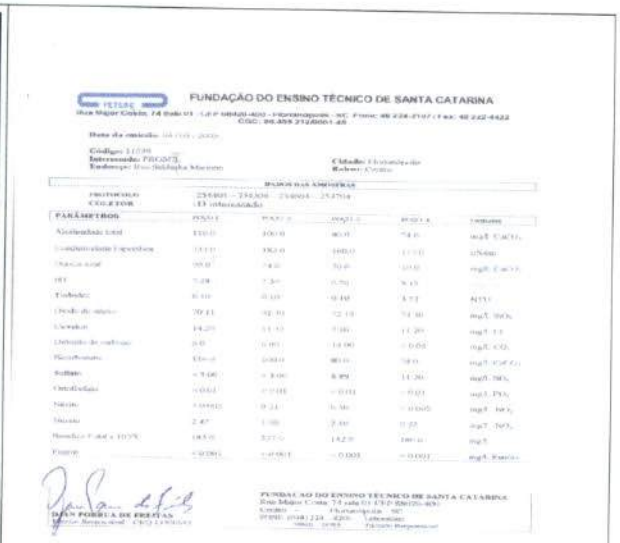

FUNDAÇÃO DO ENSINO TÉCNICO DE SANTA CATARINA

Figura 8.19 - Ilustração - Execução do monitoramento da qualidade da água com apresentação de laudos

8.2.2.3.10 Redução do desconforto e prevenção de acidentes

Essas ações visam identificar os pontos próximos de aglomerados populacionais e/ou comunidades e adotar a implantação de estruturas para a redução do desconforto e prevenção de acidentes na fase de obras.

Para tanto, deverão ser contemplados os seguintes aspectos:

- identificação das situações/atividades com significativo potencial de transtornos e riscos;

- determinação precisa dos locais de incidência potenciais e/ou suscetíveis de gerar maior desconforto (inclusive acidentes) aos usuários da rodovia, às populações lindeiras e aos próprios operários alocados às obras;
- definição das medidas de caráter preventivo e/ou corretivo a serem implementadas.

8.2.2.4 Inter-relação com outros programas

O plano ambiental de construção está interligado com quase todos os demais programas do PBA, com destaque para: Programa de Controle de Processos Erosivos; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica; Programa de recuperação de áreas degradadas e Passivos Ambientais; Programa de Controle de supressão de vegetação; Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e, principalmente com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, com o qual mantém maior inter-relação.

8.2.2.5 Cronograma

TABELA 8.2 - CRONOGRAMA – PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.2.6 Agente Executor

Empresa gestora do Plano Básico Ambiental.

8.2.3 Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos

No contexto da execução das obras da Rodovia Turística, o controle dos processos erosivos é fundamental para evitar focos de degradação e requer a adoção de cuidados operacionais que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência, principalmente, em situações que envolvam:

- obras de terraplanagem;
- obras de drenagem;
- execução de aterros, cortes e bota-foras;
- exploração de jazidas e caixas de empréstimo;
- instalação e operação de canteiros de obra, instalações industriais e equipamentos em geral;
- execução de desmatamento e limpeza de terrenos;
- construção e operação de caminhos de serviço;
- carreamento de materiais inertes (solo e rocha) para dentro de cursos d'água.

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos enfocará as condições ambientais dos terrenos com potencial de sofrer alterações no seu relevo, bem como no sistema natural de drenagem. Com a retirada da cobertura vegetal original dos terrenos e movimentação de solos e rochas, ocorrem alterações que atuam no meio físico, principalmente em locais com solo mais mole, considerados mais sensíveis à erosão. Os processos erosivos, geralmente, manifestam-se de forma laminar e linear intensa, assim como com instabilidade de encostas e maciços rochosos.

O programa deve abranger as áreas compreendidas entre a faixa de domínio e as áreas utilizadas para empréstimo de materiais de construção, bota-foras, canteiros de obras, caminhos de serviço dentre outras. As medidas visam promover a recomposição das áreas degradadas, bem como evitar a instalação de processos erosivos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem existente na região.

8.2.3.1 Objetivos

O programa a ser executado na fase de implantação do empreendimento tem por objetivo elencar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da obra, com enfoque em áreas de risco, que pela inexistência de um manejo adequado do solo, ou do sub-dimensionamento da drenagem, podem acarretar riscos à integridade das estruturas do solo.

As ações operacionais visam a promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem.

Tais ações se traduzem na implementação de um elenco de medidas e dispositivos adequados, associado a um conjunto de condicionantes a serem observados no processo construtivo, que possibilitam reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos pré-existentes.

8.2.3.2 Metodologia para aplicação do programa

A metodologia adotada na elaboração do programa baseia-se:

- nas Instruções e Normas pertinentes vigentes no DNIT, tais como:
  - as Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, em especial os Escopos Básicos e Instruções de Serviço, relacionados com os Estudos Geológicos, Geotécnicos e Hidrológicos e os Projetos de Terraplenagem e Drenagem;
  - as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, em especial as referentes a Terraplenagem, Drenagem, Obras Complementares e Proteção do Corpo Estradal; Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários

- as Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais – em especial a IPA-06 Controle de Processos Erosivos na Faixa de Domínio;
- DNIT 070/2006 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras.

– no Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias;

– em outros documentos técnico/normativos – a serem textualmente citados/identificados, ante à sua eventual utilização

8.2.3.2.1 Medidas preventivas e corretivas de caráter geral

a) Medidas preventivas

– avaliação da susceptibilidade do solo à erosão nos locais de intervenção. Para tanto deve-se considerar a pedologia, topografia e a área de contribuição para a drenagem no local;

– a supressão de vegetação deve preservar ao máximo a vegetação herbácea, de maneira a preservar a proteção do solo;

– identificação dos elementos caracterizadores da região, em termos de componentes climáticos, de relevo, dos solos e da vegetação;

– determinação dos locais de incidências potenciais e/ou suscetíveis à instalação de processos erosivos.

b) Medidas corretivas

Quanto forem detectadas erosões nos locais de intervenção deverão ser tomadas as seguintes medidas:

– adequar as condições de drenagem à montante visando estancar o processo erosivo;

– realizar a conformação topográfica do terreno mediante o preenchimento de valos de erosão e estabilizar o terreno;

– projetar e instalar dispositivos de drenagem provisórios que devem ser estudados caso a caso.

8.2.3.3 Procedimentos e técnicas para o controle de processos erosivos

A seguir apresenta-se as principais atividades relacionadas a execução das obras, com interface relacionadas a execução do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, que se caracterizará por um acompanhamento presente, durante todas as etapas da execução das obras.

8.2.3.3.1 Acompanhamento da instalação e desmobilização do canteiro de obras

O programa prevê o acompanhamento da instalação do canteiro de obras, através das seguinte ações:

- acompanhamento da limpeza da área para a instalação do canteiro. O material oriundo desta limpeza deve ser acumulado em área não sujeita a erosão, devendo ser respaldado sobre a área ocupada após a desmobilização, visando uma recuperação mais rápida da vegetação suprimida;
- acompanhamento da implantação da drenagem superficial em toda a área do canteiro, para evitar a formação de processos erosivos e a instalação de condições indesejáveis.

A etapa de desativação dos canteiros e alojamentos terá início no último mês de obra desde que a parte desmobilizada não venha a prejudicar o acabamento da obra. Neste período a maior parte da mão-de-obra estará sendo desmobilizada.

As atividades de desativação do canteiro de obras e alojamentos serão efetuadas de acordo com as diretrizes contidas na atual NR-18.

No caso de canteiros construídos especificamente para a obra, ou seja, naqueles casos em que não foi possível se fazer uso de estruturas existentes no município, a desativação implicará na demolição das edificações temporárias. Nestes casos serão tomadas as seguintes providências: Portanto o programa prevê o acompanhamento das seguinte atividades de desmobilização:

- acompanhamento dos procedimento para recuperação de áreas degradas pelas obras de terraplanagem em canteiro de obras;
- acompanhamento da recuperação das áreas degradadas decorrentes da implantação dos canteiros de obras, oficinas, alojamentos, deverão ser executados serviços de reconformação da área utilizada para as instalações;
- acompanhamento da desobstrução da rede de drenagem natural.

8.2.3.3.2 Limpeza da faixa de domínio, caminhos de serviço e áreas de empréstimos – acompanhamento da supressão da vegetação

A limpeza para a execução do sistema viário deve-se limitar aos espaços entre os *off-sets*, havendo para tal um rígido controle da madeira suprimida, no sentido de evitar avanço na área delimitada ao desmatamento. Esta ação visa o avanço em áreas não previstas no projeto com reflexos na formação de processos erosivos não previstos.

Figura 8.20 - Ilustração – Supressão da vegetação para execução de talude

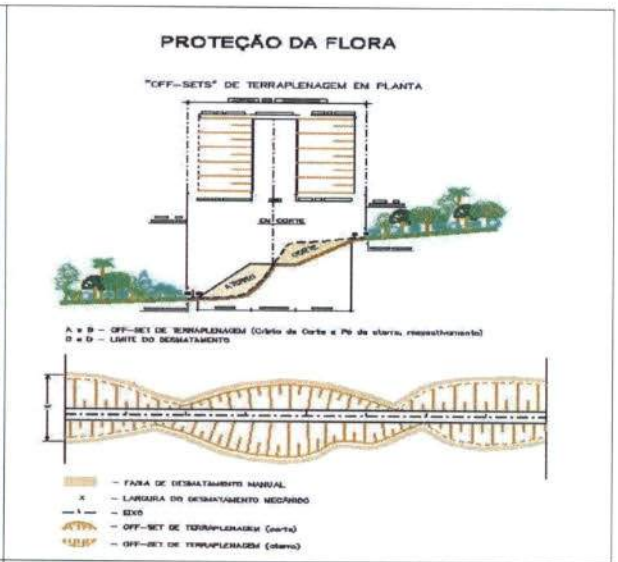


Figura 8.21 - Ilustração - Proteção da flora

Após a supressão da vegetação o programa prevê o acompanhamento da seguinte forma:

- empilhamento, organização e cubagem da madeira suprimida;

Será feito acompanhamento pós supressão para assegurar que a madeira seja devidamente empilhada, cubada e repassada aos proprietários por meio das seguintes atividades:

- empreiteira entra em contato com o proprietários, informando como serão realizadas as atividades de supressão em sua propriedade e recebe do mesmo informações de como deverá ser feita a organização da madeira e lenha suprimida;
- empreiteira executa a supressão e a organização dentro da propriedade;
- será preparado um laudo de cubagem para cada propriedade, nesse laudo são apresentados os volumes de tora por espécie e o volume total de lenha;
- durante toda a obra o programa ambiental repassará aos proprietários uma carta orientando sobre a forma de como deverá ser feita a liberação da madeira, nessa carta constará um telefone de contato;
- proprietário repassa as informações necessárias para a liberação do termo de transferência. Essas informações constam do requerimento padrão para cadastro de autorização de corte de vegetação (DOF) no sistema;
- de posse das informações necessárias, o programa emitirá o Termo de Transferência de Matéria Prima de Origem Florestal (TTMF). Esse documento terá numeração sequencial que será controlada pela gestão ambiental.

Figura 8.22 - Ilustração - Cubagem da madeira

Figura 8.23 - Ilustração - Limpeza e empilhamento adequado da vegetação suprimida

8.2.3.3.3 Terraplanagem - implementação de medidas de controle de erosão

A equipe do programa fará o acompanhamento das atividades de terraplanagem para evitar a formação de processos erosivos na drenagem natural nas áreas limítrofes das intervenções programadas.

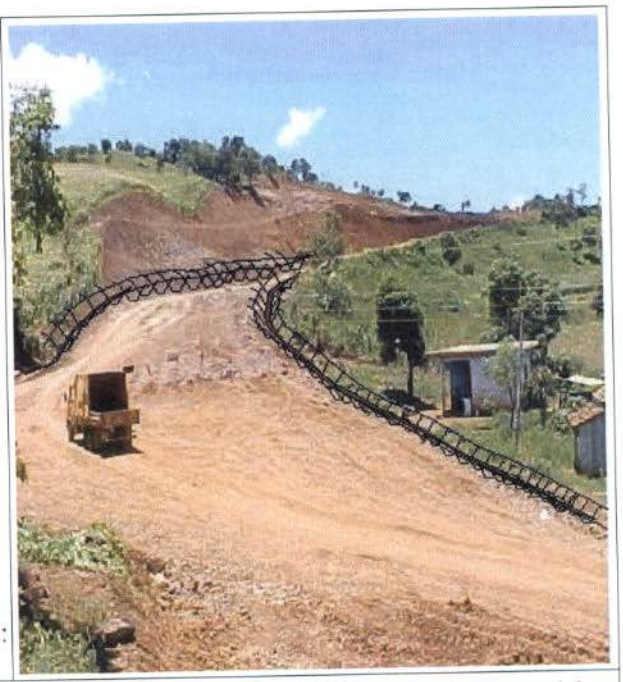


Figura 8.24 - Ilustração – acompanhamento da execução da terraplanagem e drenagem provisória

Para alguns locais de obras, dependendo da situação, podem ser previstos dispositivos de controle de erosão (barreiras de siltagem e drenagem provisória) para minimizar os efeitos negativos das obras. O Programa prevê o acompanhamento da execução do dispositivo, bem como seu monitoramento, com objetivo de avaliar a eficácia da medida de controle de erosão. Com base no projeto da rodovia, deverá ser definido o uso de estruturas de "Barreiras de Siltagem".

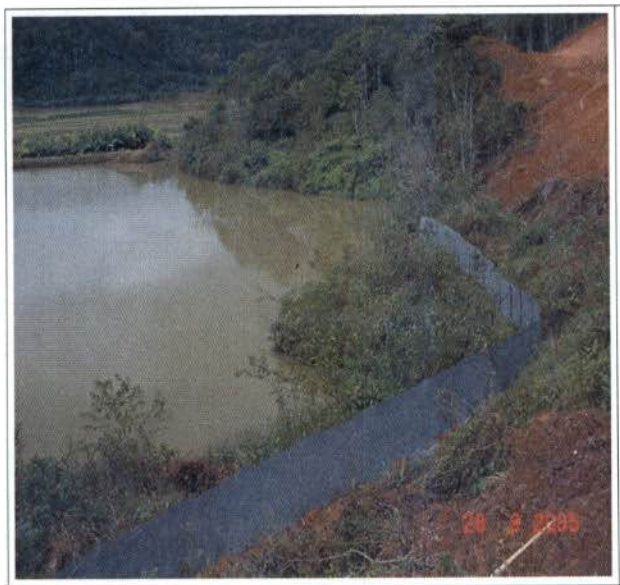


Figura 8.25 - Ilustração – Acompanhamento da implantação e monitoramento da eficácia dos dispositivos de controle de erosão (barreira de siltagem)

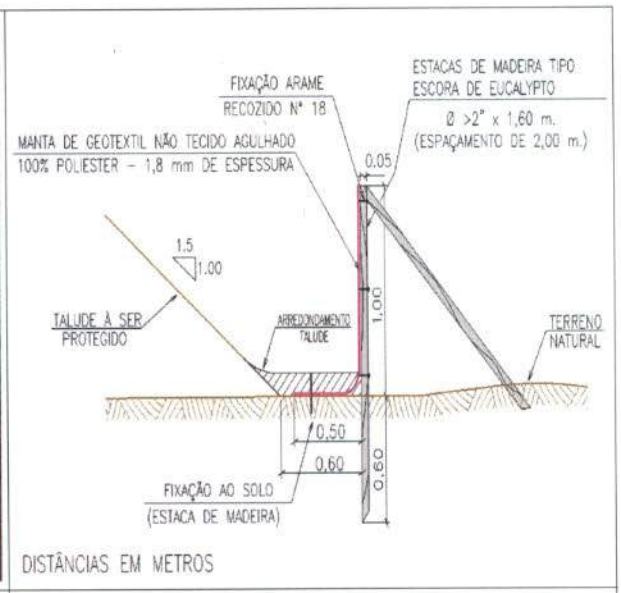


Figura 8.26 - Ilustração – Dispositivos de controle de erosão (barreira de siltagem)

8.2.3.3.4 Acompanhamento da retirada de material das áreas de empréstimos

Como empréstimo, foram indicados alargamentos de corte lateral por interferir com menor intensidade no meio ambiente, muito dos quais referem-se a passivos ambientais da abertura pioneira do acesso existente.

Será feito o acompanhamento da execução dos empréstimos para garantir o preconizado no projeto e monitorar geotecnicamente a estabilidade dos mesmos.

8.2.3.3.5 Acompanhamento das operações de bota fora

Será feito o acompanhamento da execução dos bota-foras para garantir o preconizado no projeto e monitorar geotecnicamente a estabilidade dos mesmos.

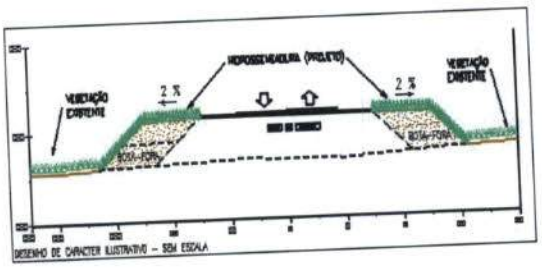


Figura 8.27 - Ilustração – Acompanhamento de operação de bota fora

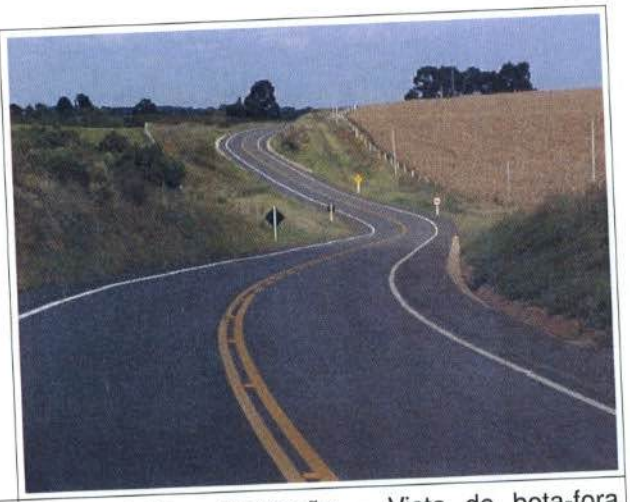


Figura 8.28 - Ilustração – Vista de bota-fora lateral consolidado

8.2.3.3.6 Implantação da drenagem

Na implantação dos dispositivos de obras de arte correntes, o programa prevê o acompanhamento dos trabalhos de instalação (valas, sarjetas, valetas de proteção, dissipador de energia, caixas de retenção, bueiros etc.). Após a implantação será feito o acompanhamento dos dispositivos para avaliar a sua eficiência.

Figura 8.29 - Ilustração – Implantação de dispositivos de obras de arte correntes (BSCC)

Figura 8.30 - Ilustração – Implantação de dispositivos de drenagem (bueiros)

8.2.3.3.7 Implantação da camada final de terraplanagem e da pavimentação

Durante a execução da camada final de terraplanagem e pavimentação, o acompanhamento é feito para assegurar a proteção de corpos d'água do entorno as obras.

Figura 8.31 - Ilustração - Acompanhamento da execução da camada final de terraplanagem

Figura 8.32 - Ilustração - Acompanhamento da execução da pavimentação

8.2.3.3.8 Acompanhamento do monitoramento da qualidade da água

Esta atividade do programa será feita em conjunto com o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. Nesse sentido, o programa se valerá dos resultados obtidos, que será efetuado trimestralmente nos corpos d'águas definidos no EIA. Nesse sentido, o Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos receberá e dará apoio ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Figura 8.33 - Ilustração - Execução do monitoramento da qualidade da água com apresentação de laudos

8.2.3.4 Inter-relação com outros programas

Este programa deve estar relacionado com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Programa de Controle de supressão de vegetação, Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores, bem como o Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento e Programa de Educação Ambiental.

8.2.3.5 Cronograma

TABELA 8.3 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.3.6 Agente Executor

Construtora(s).

8.2.4 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, na fase de construção

Os resíduos sólidos e efluentes líquidos das obras de rodovia constituem uma problemática ambiental, haja vista os efeitos deletérios que podem causar ao meio ambiente, quando da não existência de uma gestão adequada dos mesmos. Tais efeitos podem ser verificados pela poluição do solo e da água, além da contribuição para o assoreamento, contaminação e/ou eutrofização de corpos hídricos, quando lançados em locais inadequados.

A redução do volume de resíduos e efluentes gerados durante a execução da obra, seu tratamento e destino final deverão ser implementados, buscando melhorar a eficiência dos procedimentos de cada um dos trabalhadores, que devem ser devidamente orientados para que não haja impactos ambientais ou estéticos causados pela disposição inadequada dos resíduos e efluentes. Também deve-se adotar medidas de intervenção nos procedimentos de coleta de resíduos, segregação e prováveis medidas de intervenção física nos locais apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos de segregação para reciclagem, além das áreas de armazenamento dos resíduos sólidos e daqueles gerados ao longo da obra.

Durante a fase de obras ocorrerá movimentação de máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais, além da manutenção do canteiro de obras, atividades estas que geram resíduos de diferentes tipos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos gerados inicia-se pelos procedimentos repassados a cada um dos trabalhadores, que devem ser devidamente orientados para as diversas ações do programa. Tais orientações devem direcionar a coleta de resíduos, acondicionamento e prováveis medidas de intervenção física nos locais apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos de segregação para reciclagem, bem como manutenção das áreas de armazenamento dos resíduos.

Já os efluentes consistem nos esgotos sanitários das edificações do canteiro de obras e dos edifícios auxiliares, tais como unidades industriais de asfalto e concreto, canteiros temporários, entre outros. O tratamento e a disposição corretos dos efluentes líquidos originados das atividades, veículos, equipamentos, incluindo o esgoto doméstico, envolvidos nas obras são de vital importância para que o solo e os recursos hídricos, sob influência do empreendimento, não sejam contaminados.

O controle de efluentes líquidos envolve a preservação do solo e da água e deve contar com sistemas de coleta de esgoto doméstico, coleta de esgoto das oficinas, bem como visar o recolhimento das águas superficiais.

Nesse sentido, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos proposto para a instalação do empreendimento, visa a disseminação de informações entre os trabalhadores para que não haja impactos ambientais ou estéticos causados pela disposição inadequada de resíduos.

8.2.4.1 Objetivos

Os principais objetivos do Programa são:

- promover o adequado acondicionamento e depósito temporário dos resíduos sólidos gerados durante a construção do empreendimento;

- assegurar a correta destinação dos resíduos sólidos e efluentes líquidos, de acordo com os dispositivos legais existentes;
- promover a conscientização dos trabalhadores quanto à importância da minimização e gerenciamento dos resíduos;
- garantir a manutenção da qualidade ambiental e sanitária na área do empreendimento;
- evitar impactos ambientais no solo e/ou nos recursos hídricos, além de mitigar e/ou eliminar possíveis problemas de contaminação provenientes da emissão de efluentes.

8.2.4.2 Resíduos Sólidos

8.2.4.2.1 Metodologia

O modelo de gerenciamento de resíduos da construção sugerido está resumido no fluxograma a seguir, onde constam as principais etapas a serem seguidas após treinamento dos trabalhadores.

As fases podem resumidas em: separação na fonte (após as possibilidades de redução), acondicionamento, coleta, armazenamento temporário, transporte, tratamento e destinação final.

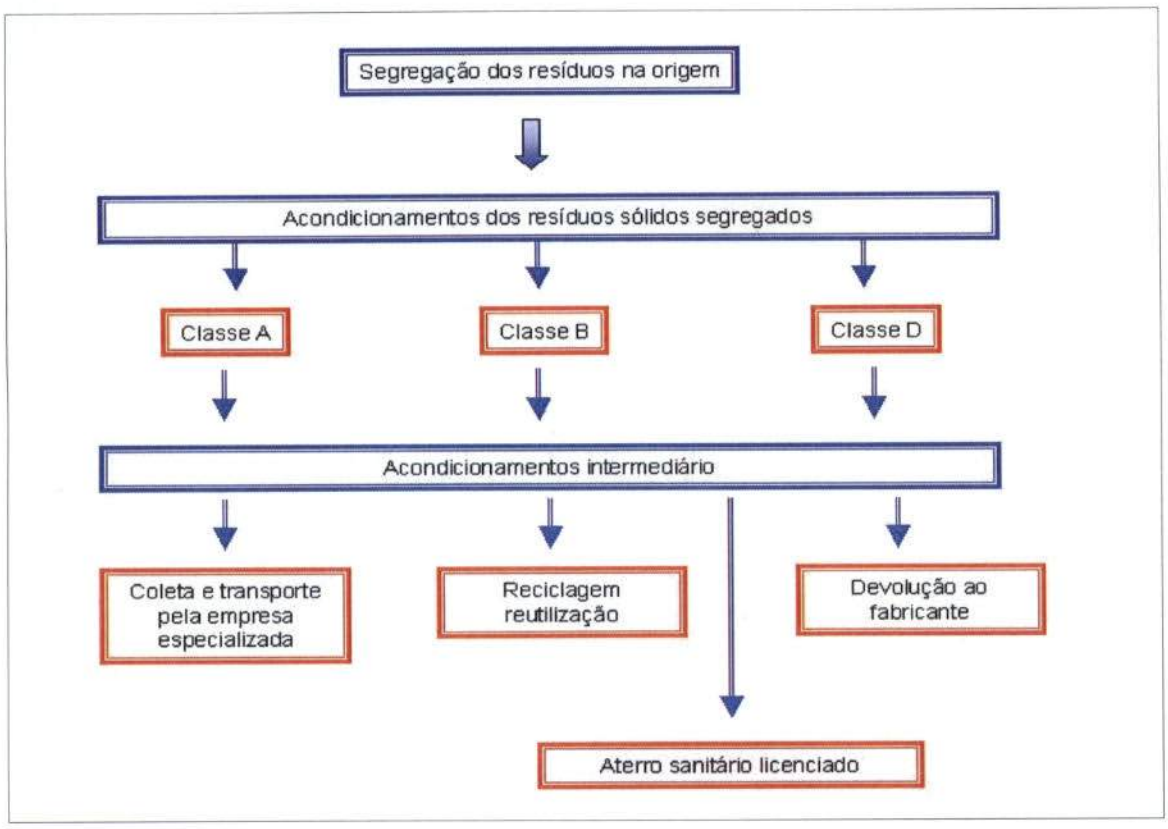


Figura 8.34 - Fluxograma do Gerenciamento dos Resíduos

8.2.4.2.2 Instrução dos trabalhadores

Serão realizadas reuniões periódicas para repassar aos trabalhadores noções básicas dos procedimentos de acondicionamento de resíduos, procurando despertar a consciência ambiental dos mesmos para a necessidade de preservação do meio ambiente e saúde pública e da relação dos resíduos sólidos com estas questões.

O conteúdo também deve abranger a importância do reaproveitamento de materiais, como uma ação que contribui para a conservação de recursos naturais (na medida em que se economizam matérias primas) e minimização de impactos (na medida em que se reduz a quantidade de lixo gerado a ser tratado e disposto).

Também serão distribuídos materiais de divulgação como folhetos e cartazes.

8.2.4.2.3 Unidades geradoras de resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos dos serviços de implantação da rodovia ocorrerá no canteiro de obras, usinas e ao longo das áreas previstas para a terraplanagem, empréstimos e bota-foras. Na área do canteiro a geração de resíduos será proveniente das seguintes unidades:

- cozinha;
- refeitório;
- escritório e almoxarifado;
- alojamentos;
- pátio de estacionamento;
- oficina;
- outros.

8.2.4.2.4 Classificação e estimativa dos resíduos gerados

Os resíduos sólidos dos serviços de implantação da rodovia podem ser classificados segundo a Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos Resíduos sólidos da construção civil, divididos em:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis como agregados ou recicláveis, tais como:
  - de construção, demolição, reformas reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - de construção, demolição, reformas e reparos e edificações: componentes de cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos etc.) argamassa de concreto;
  - 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 resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C: são aqueles resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como produtos oriundos de gesso;
- Classe D: são os resíduos perigosos, correspondentes aqueles oriundos de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros.

8.2.4.2.5 Procedimentos de manuseio e formas de acondicionamento dos resíduos

Os resíduos gerados na implantação das obras serão de diferentes tipos e, consequentemente, terão manuseio e acondicionamento específicos, quais sejam:

a) Canteiro de obra – oficina e área de manobra

Resíduos de classe D gerados no canteiro de obra deverão ter os seguintes procedimentos.

- óleos lubrificantes usados:
  - acondicionamento: nos tambores próprios de óleos novos;
  - armazenamento: em local seguro e protegido, em área no próprio canteiro;
  - tratamento: as portarias da Agência Nacional do Petróleo (ANP) registradas sob os números 125, 126, 127 e 128/99 ditam normas para o gerenciamento do recolhimento, coleta e destinação final dos óleos lubrificantes usados. Segundo as portarias, os produtores e os importadores de óleos lubrificantes acabados são responsáveis pela coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.

Assim, todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deve obrigatoriamente ser recolhido e ter a destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o ambiente, sendo proibidos quaisquer descartes em solos, águas subterrâneas, no mar, em sistemas de esgotos ou evacuação de águas residuais.

b) Canteiro de obra – cozinha, refeitório, banheiros, escritório e alojamento

Resíduos classe B gerados no canteiro de obra deverão ter os seguintes procedimentos:

- acondicionamento: os resíduos orgânicos e recicláveis como papel, plástico, vidro e metal deverão ser acondicionados em contentores de cores padrão conforme Resolução Conama nº 275, de abril de 2001, de acordo com a classificação e o estado físico dos resíduos. A tabela a seguir representa as cores padrão a serem utilizadas.

TABELA 8.4 – PADRÃO DE CORES

	AZUL	Papel / Papelão
	VERMELHO	Plástico
	VERDE	Vidro
	AMARELO	Metal
	MARROM	Resíduos Orgânicos

- Armazenamento: os contentores recicláveis deverão ser instalados nas proximidades da cozinha e refeitório.
- Tratamento: os resíduos recicláveis deverão ser coletados semanalmente por veículo próprio para este fim, já os resíduos orgânicos deverão ser coletados três vezes por semana também por veículo específico, os quais deverão ser encaminhados para aterro sanitário licenciado.

OBS: deverá ser instalado um conjunto de cinco contentores para reciclagem, se houver necessidade recomenda-se a instalação de mais um contentor na cor marrom para resíduos orgânicos.

c) Entulhos de obras

- Acondicionamento: em caixa *broocks* de volume de 3 m³.
- Armazenamento: em local seguro e protegido, em área no próprio canteiro.

- Tratamento: deverão ser coletados três vezes por semana ou de acordo com o volume gerado, a coleta deverá ser feita por uma empresa especializada em coletar entulhos, e a própria dará o destino final.

Observa-se que o volume da caixa *broocks* deverá ser de 3 m³ (2 caixas no canteiro).

d) Pneus usados

- Acondicionamento: empilhado, em local protegido.
- Armazenamento: em local seguro e protegido, de preferência na área no própria oficina.
- Tratamento: devolução ao fabricante.

e) Ao longo da implantação da rodovia

Os resíduos gerados ao longo da rodovia durante a implantação das obra deverá ter os seguintes procedimentos:

- resíduos de classe A: todos os resíduos que serão gerados deverão ser acondicionados em caixas *broocks*, as caixas deverão locadas conforme as frentes de obras, ou seja, durante as etapas das obras é que surgirá a necessidade do local e número de caixas a serem implantadas. A coleta e transporte deverão ser feitas por empresa especializada em coleta de entulhos, as coletas deverão ser feitas de acordo com as necessidades de frente de serviços, sempre que que as caixas estiverem cheias a empresa deverá ser acionadas para coleta das mesmas e colocação de uma nova caixa no local;
- resíduos de classe B - todos os resíduos recicláveis ou orgânicos gerados deverão ser acondicionados separadamente em sacos plásticos e encaminhados no final do turno de trabalho para os contentores das cores respectivas, instalados no canteiro de obra;

- resíduos de classe D: todos os resíduos como embalagens de lubrificantes ou fluidos deverão ser acondicionados em saco plásticos e encaminhados no final do turno de trabalho para o contentor da cor laranja instalado no canteiro de obra.

8.2.4.2.6 Responsabilidades e competências do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos

A Implantação, Aplicação, Monitoramento e Gerenciamento do PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) será de responsabilidade da Construtora.

O Programa de gestão e supervisão ambiental será responsável pelas reuniões e repasses de informações aos trabalhadores, bem como à fiscalização da implementação das ações. Aos trabalhadores em geral, caberá, dentro de cada ramo de atividade, a execução das ações (separação, acondicionamento, esvaziamento e reposição de contentores etc.). Ou seja, todos os trabalhadores deverão estar, de alguma forma, envolvidos no processo, desde o pessoal da cozinha (refeitório) até o da oficina e escritórios.

8.2.4.3 Efluentes Líquidos

8.2.4.3.1 Metodologia

Para a prevenção de poluição da água:

- conduzir de forma a preservar, sempre, caminhos para as águas superficiais, evitando a formação de áreas alagadiças nos áreas de apoio às obras;
- não lançar, sob qualquer hipótese, esgotos de qualquer natureza nos cursos d'água ou em Áreas de Preservação Permanente (APP);
- dispor caixas separadoras de óleos e graxas e de retenção de sedimentos nos pátios e oficinas para evitar derramamentos de óleos, graxas, combustíveis, cimento, substâncias tóxicas em geral nos sistemas de drenagem;

- instalar equipamentos sanitários e fossas sépticas nos canteiros de obras, caixas de gorduras nos laboratórios e oficinas e instalações sanitárias de campo com banheiros químicos nas frentes de trabalho, de acordo com a normatização legal aplicável. Os efluentes gerados devem ser encaminhados de forma compatível com a legislação ambiental e com as normas técnicas.

Para a prevenção de poluição do solo:

- dotar os pátios de manutenção e lavagem de veículos de dispositivos de separação e retenção de óleos, graxas e sedimentos. Quando for necessária a manutenção de equipamentos em campo, como trocas de óleo, abastecimento de combustível ou lubrificação, devem ser instaladas mantas absorventes de proteção no local;
- oficinas e almoxarifados devem ter pisos impermeáveis de cimento ou concreto e calhas de drenagem, sendo encaminhada para dispositivos de separação de óleos e graxas e caixas retentoras de sedimentos;
- os resíduos de óleos e graxas, coletados na área do canteiro, devem ser acondicionados em tambores e retirados e transportados por empresas especializadas neste tipo de disposição.

Para o sistema de esgotos sanitários:

- adotar nas frentes de obras, áreas de empréstimo e demais locais que não seja o canteiro de obras, a utilização de sanitários de campo, ou seja, unidades compactas de sanitários químicos ou não que permitam a mobilidade de transporte e locação em áreas próximas aos sítios de obra, na proporção de um sanitário para cada grupo de 50 operários, conforme a norma NBR 9050;
- coletar, nos alojamentos e demais edificações do canteiro, as águas servidas por rede coletoras e reunidas em unidades de tratamento; as demais edificações fixas, como as usinas de concreto-asfalto, de solo e

concreto Portland, situadas mais remotamente devem dispor de sistemas independentes e com unidades de tratamento específicas;

- construir as unidades de tratamento com tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios, e apresentam eficiência esperada de até 95% na remoção de DBO5, possibilitando assim a disposição do efluente em águas de superfície, conforme a norma NBR 7229;
- para as instalações das unidades de tratamento devem ser feito previamente ensaios de infiltração específicos nos locais; caso os resultados dos ensaios de infiltração sejam satisfatórios, os filtros anaeróbios podem ser substituídos por sumidouros.

8.2.4.4 Inter-relação com outros programas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos deverá ser desenvolvido em conjunto com os Programas de Educação Ambiental e Gestão e Supervisão Ambiental.

8.2.4.5 Cronograma

TABELA 8.5 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.4.6 Agente Executor

Construtora(s).

8.2.5 Programa de Monitoramento de Ruídos, na fase de construção

Conforme previsto na análise dos impactos ambientais, estima-se um aumento nos níveis de emissão de ruídos na fase de implantação do empreendimento.

As principais fontes de emissão de ruídos são devidas à movimentação das máquinas no transporte dos operários e dos insumos necessários para a construção do empreendimento.

8.2.5.1 Objetivos

O objetivo desse programa é reduzir as emissões de ruídos e minimizar seu impacto nas comunidades lindeiras e nos trabalhadores, na fase de construção da rodovia.

8.2.5.1.1 Objetivos específicos

- Orientar para a adequada localização dos canteiros de obra e outras estruturas de apoio.
- Acompanhar o planejamento para o transporte de materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e o período noturno próximo às aglomerações urbanas.
- Fiscalizar a utilização de equipamentos de segurança como máscaras, botas, fones de ouvido, luvas, capacetes, etc, pelos funcionários das obras.
- Fiscalizar as condições de emissão de ruídos dos equipamentos e dos motores de veículos e maquinários.

8.2.5.2 Metodologia

Durante a fase de construção da obra serão realizados ensaios para a avaliação dos níveis de ruídos, tanto nos canteiros de obras como nas comunidades mais próximas. Para a correta execução deste programa se faz necessário a observação dos subitens que seguem:

8.2.5.2.1 Medidas de Controle

As principais medidas de controle podem ser resumidas em:

- executar manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de ruídos;
- dar prioridade à escolha de veículos e equipamentos que apresentam baixos índices de ruídos;
- operações ruidosas só poderão ser executados em horários diurnos;
- em áreas próximas às residências, deverão ser atendidas todas as exigências formuladas pela Portaria nº 92 de 19/06/80 do IBAMA, e níveis de ruídos aceitáveis da NB-95 da ABNT, bem como cumprimento da legislação estadual e posturas municipais.

8.2.5.2.2 Avaliação dos níveis de pressão sonora

Durante a fase de construção da rodovia serão desenvolvidas ações que visam monitorar a implementação e a eficiência das medidas de controle adotadas, desta forma serão avaliados os níveis de pressão sonora conforme os procedimentos da NBR 10.151/2000.

8.2.5.3 Equipamentos de medição Especificação.

8.2.5.3.1 Medidor de nível sonoro

O medidor de nível de pressão sonora ou o sistema de medição deve atender às especificações da norma IEC 60651 para tipo 0, tipo 1 ou tipo 2.

Recomenda-se que o equipamento possua recursos para medição de nível de pressão sonora equivalente ponderado em "A" (Leq), conforme IEC 60804.

8.2.5.3.2 Calibrador acústico

O calibrador acústico deve atender às especificações da norma IEC 60942, devendo ser classe 2, ou melhor.

O medidor de nível de pressão sonora e o calibrador acústico devem ter certificado de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto

Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), renovado no mínimo a cada dois anos.

Uma verificação e eventual ajuste do medidor de nível de pressão sonora ou do sistema de medição, deve ser realizada pelo operador do equipamento, com o calibrador acústico, imediatamente antes e após cada medição, ou conjunto de medições relativas ao mesmo evento.

8.2.5.4 Procedimentos

As avaliações deverão ser executadas em pontos pré determinados, durante as atividades operacionais, com os equipamentos em pleno funcionamento, registrando o ruído do maquinário, o ruído de equipamentos operacionais, o ruído do tráfego e das localidades, ou seja, deverá ser observada a condição mais favorável à poluição sonora nas várias frentes de serviços, sejam elas próximas ou não de comunidades.

8.2.5.5 Método de avaliação

Segundo Norma ABNT NBR 10151, as medições serão executadas com medidor de nível sonoro de acordo com as especificações da Norma IEC 60651 (*Sound Level Meters*), utilizando o equipamento ajustado na escala de compensação "A" e resposta de leitura rápida, com indicativo de localização e horário da avaliação para cada registro.

A altura do microfone deve ser posicionada entre 1,20 metros e 1,50 metros acima do solo, a uma distância mínima de 3,50 metros de qualquer superfície refletora, observando-se a velocidade do vento.

No caso do empreendimento sob estudo, deve ser utilizado Nível de Pressão Sonora Equivalente "*Leq*", recomendado para avaliação de ruídos que variam com o tempo.

As medições em campo deverão ser executadas em pontos pré-selecionados, supostamente afetados pela obra, devendo ser relatado:

- marca, tipo ou classe e número de série de todos os equipamentos de medição utilizados;
- data e número do último certificado de calibração de cada equipamento de medição;
- desenho esquemático e/ou descrição detalhada dos pontos da medição;
- horário e duração das medições do ruído;
- nível de pressão sonora corrigido Lc; indicando as correções aplicadas;
- nível de ruído ambiente;
- valor do nível critério de avaliação de ruído aplicado para a área e o horário da medição;
- referência a Norma NBR 10.151;
- condições climáticas.

8.2.5.6 Cronograma

TABELA 8.6 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS , NA FASE DE CONSTRUÇÃO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.5.7 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.6 Programa de Monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica (gases, fuligem e poeira), na fase de construção

O programa deverá atender as exigências legais, em termos de qualidade do ar, e monitorar os principais poluentes atmosféricos emitidos na área do empreendimento (gases, fuligem e poeiras).

Os combustíveis fósseis são provenientes da decomposição da matéria orgânica, entre os quais se encontram o gás natural, o carvão mineral e os derivados do petróleo (diesel, óleo combustível, gasolina e GLP).

A queima de combustíveis fósseis libera no ar, moléculas de dióxido de carbono, enxofre entre outras moléculas potencialmente poluentes.

Pela natureza da obra da qual se trata este programa, haverá a emissão de combustíveis fósseis e alternativos, sendo que as principais alterações da qualidade do ar durante as obras de implantação da rodovia ocorrerão principalmente em função da terraplanagem e movimentação de veículos.

Durante a operação da rodovia as alterações da qualidade do ar serão provenientes dos poluentes ligados as emissões primárias de motores (automóveis principalmente). Deve-se ressaltar que esse impacto já existe, no entanto, com a duplicação, as diferenças de tráfego (aumento) irão alterar as condições de emissão atuais.

8.2.6.1 Objetivos

- Monitorar a emissão de gases de combustíveis fósseis nos locais de maior concentração de máquinas, durante as obras.
- Exigir regulagem dos veículos e máquinas para que a emissão não ultrapasse os limites estabelecidos pelo Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve).
- Avaliar o incremento de emissões após o início da operação da rodovia, comparativamente ao período que antecede às obras.

8.2.6.2 Metodologia

8.2.6.2.1 Monitoramento da qualidade do ar e emissão de gases

O monitoramento da qualidade do ar e da emissão de gases tem como objetivo monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos, antes, durante e após a sua implantação, atendendo às exigências legais em termos de qualidade.

Os Padrões de Qualidade do Ar a ser analisados atenderão a Resolução Conama nº 003, de 28 de junho de 1990, ou seja, serão analisados os seguintes parâmetros: Partículas Totais em Suspensão; Fumaça; Partículas Inaláveis; Dióxido de Enxofre; Monóxido de carbono; Dióxido de Nitrogênio.

Os métodos de amostragem e análise de poluentes a ser utilizados são aqueles estabelecidos pela Resolução Conama nº 003, de 28 de junho de 1990.

Nesse programa será seguido o seguinte cronograma: medições bimestrais para a fase de obra e mensal na operação da rodovia, até 3 meses após o início dessa fase. O monitoramento na fase de implantação ocorrerá num período de 22 meses totalizando 25 meses de monitoramento.

Como padrão para avaliação da evolução da qualidade do ar, deverá ser realizado 1(uma) análise 1(um) mês antes do início das obras de implantação.

Como existe apenas uma comunidade vizinha à área de obra, os pontos considerados para amostragem serão: um ponto na área dessa comunidade, que fica no final da rodovia (Praia Grande), um ponto no início da rodovia (divisa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e um ponto no meio do segmento.

TABELA 8.7 – MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE POLUENTES

PARÂMETRO	MÉTODO
Partículas Totais em Suspensão	Método de Amostrador de Grandes Volumes ou Método Equivalente.
Partículas Inaláveis	Método de Separação Inercial/Filtração ou Método Equivalente.
Dióxido de Enxofre	Método de Pararonasilina ou Método Equivalente
Monóxido de Carbono	Método do Infra-Vermelho não Dispersivo ou Método Equivalente
Dióxido de Nitrogênio	Método da Quimioluminescência ou Método Equivalente.
Fumaça	Método da Refletância ou Método Equivalente

8.2.6.3 Cronograma

TABELA 8.8 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, NA FASE DE CONSTRUÇÃO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.6.4 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.7 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais

A execução do projeto de duplicação da rodovia BR-470, causará alguns impactos através da implantação de acessos e caminhos de serviço, das operações de corte, aterro e terraplanagem do solo (com geração de bota-foras) e da implantação das estruturas de apoio, como canteiros de obras, alojamentos, britador, entre outros.

Os procedimentos a serem indicados, serão aplicados somente nas áreas degradadas que não terão seu uso alterado definitivamente, e que, ao término das obras, deverão estar em condições próximas a original.

Como áreas de uso definitivamente alterado, entendem-se que sejam: as áreas de implantação da rodovia, (pistas, acostamentos, mirantes, sarjetas , bueiros, pontes, entre outros).

Para os passivos já existentes os procedimentos de recuperação, consistirão em técnicas de revegetação/nucleação com espécies herbáceas/arbustivas e arbóreas, contenções físicas, e manutenção periódica do sistema de drenagem.

As áreas degradadas a serem reabilitadas incluem: as áreas de bota-fora; de exploração de materiais de construção (jazidas); os canteiros-de-obra e

alojamentos provisórios e as vias de acesso que não terão aproveitamento posterior às obras. A reabilitação dessas áreas será efetuada através de técnicas e práticas de manejo que propiciem o retorno às condições ambientais próximas daquelas vigentes por ocasião do início da obra, ou melhores conforme os procedimentos apresentados nesse programa.

8.2.7.1 Objetivos

- Controlar os processos erosivos, visando a estabilidade e diminuição da perda de solos e de assoreamentos.
- Viabilizar a reabilitação das áreas de maneira que fiquem o mais próximo possível da situação anterior as obras, ou até melhores; incluindo-se também os passivos já existentes.

8.2.7.2 Justificativa

Esse programa justifica-se pelo compromisso ético e obrigatoriedade legal do empreendedor com a sociedade e a natureza. Áreas degradadas geram impactos visuais, alterações de microclimas, alterações de cor, textura, qualidade das águas e assoreamentos, afugentamento de espécies faunísticas e descontinuidade de cobertura vegetal, entre outros.

É justo que esse empreendimento de significativa importância social, leve em consideração que a sociedade necessita dessa rodovia pavimentada, mas ao mesmo tempo necessita também manter a sua qualidade de vida. Por isso deve-se minimizar e compensar os possíveis impactos, podendo ser através das medidas aqui sugeridas de reabilitação das áreas degradadas e recomposição florística/florestal.

8.2.7.3 Metodologia

8.2.7.3.1 Delimitação das áreas a serem recuperadas

No momento da elaboração do Projeto Executivo serão identificadas e dimensionadas as áreas alteradas a serem recuperadas.

8.2.7.3.2 Remoção e armazenamento do material vegetal e do horizonte superficial

A remoção e o armazenamento da porção mais nobre do solo, se realizada de forma adequada, proporciona condições favoráveis ao desenvolvimento da vegetação por concentrar, justamente nas camadas superiores do solo, maior teor de matéria orgânica, micro e macronutrientes, e a atividade microbiológica, além de conter uma diversidade enorme de sementes com alta, média e baixa viabilidade.

A camada superior do solo (de 25 a 40 cm) será estocada, caso não seja utilizada imediatamente, próxima ao local de uso, em cordões ou leiras, com altura não superior a 1,5 metros ou na forma de pilhas individuais de 5 a 8 m^3, respeitando esta altura máxima.

O local de estocagem deverá ser plano e protegido de enxurradas e erosão, evitando-se sua compactação durante a operação de armazenamento.

Deve-se ser distribuído sobre o solo a ser recuperado, logo que este estiver disponível para esta prática, pois o banco de semente contém muitas sementes que possuem pouca viabilidade. O ideal seria ter cancha para os trabalho de pavimentação e logo em seguida já prosseguir com os serviços de espalhamento do solo orgânico e revegetação.

8.2.7.3.3 Remodelagem dos taludes

Com a retirada dos materiais de construção, muitas vezes a área fica sem condições de recuperação imediata, sem o tratamento dos taludes. A remodelação passa a ser então, uma atividade importante na recuperação da área degradada, uma vez que vai suavizar declividades, com ou sem adição de material, buscando a proporção média de 1:2 a 1:4, permitindo a agilização de recuperação da área.

8.2.7.3.4 Readequação da rede de drenagem e proteção dos taludes

Visando a diminuição da erosão dos taludes por contribuição de águas das áreas adjacentes deverá ser dimensionado e construído, no perímetro de suas cristas, e bases um sistema de drenagem provisório, interligado com canais de

escoamento e caixas de dissipação situadas lateralmente, desaguando na drenagem natural.

A recuperação da rede de drenagem, o terraceamento e o alinhamento de camalhões fazem parte das atividades de proteção dos taludes. Após o uso e exploração das áreas degradadas, com intuito de diminuir os processos erosivos e melhorar as condições de infiltração da água.

8.2.7.3.5 Áreas de empréstimo e jazidas

O material utilizado para o preenchimento das cavas, originadas pela exploração das áreas de empréstimo e jazidas pétreas (caso necessário), será o material oriundo das áreas de bota-fora. Esse substrato deverá ser subsolado a uma profundidade em torno de 40 cm, com a finalidade de descompactação, de melhorar a infiltração de água, oxigenação e mobilização dos nutrientes. Após esta prática, o substrato será coberto pelo solo fértil armazenado, em camadas entorno de 20 cm, sobre toda a área. Em seguida, com equipamento adequado, deverá ser feita a gradagem (preferencialmente grade de discos). Nessa etapa, deverão ser construídos terraços em curvas de nível equidistantes, de acordo com a inclinação do terreno, de modo a reduzir o escoamento das águas superficiais, melhorar sua infiltração e evitar a formação de sulcos e ravinas.

Caso sejam necessárias, deverão ser construídas estruturas de drenagem, canais escoadouros e caixas de dissipação, nas extremidades dos terraços, visando a condução das águas até a drenagem natural. Esses canais deverão ter suas margens revestidas por vegetação e com pedras (enrocamento na base final), para diminuir os processos erosivos.

No terraceamento, após a construção dos taludes, haverá proteção por vegetação de alta densidade de cobertura, podendo-se utilizar das técnicas de hidrossemeadura ou simplesmente de semeadura direta a lanço, consorciando espécies de gramíneas e leguminosas, dando-se preferência para espécies nativas, que estiverem disponíveis no momento de operacionalizar essa ação.

8.2.7.3.6 Implantação da vegetação e tratos culturais

Deverão ser utilizadas espécies nativas de porte arbustivo e arbóreo, objetivando a formação de florestas. Neste sentido, o Programa buscará apoio ou a criação de viveiros de mudas nativas em convênios com universidades/centro de pesquisas florestais e Prefeituras Municipais.

As espécies selecionadas deverão apresentar características como rusticidade e crescimento rápido, dando-se preferência às espécies pioneiras e secundárias iniciais, as quais vão produzir mais rapidamente condições para a instalação de outras espécies mais exigentes, típicas de estádios sucessionais mais avançados (secundárias tardias e climácicas).

As modernas técnicas de reabilitação de áreas discutem a importância da origem das mudas; e que esse método silvicultural de plantio, seja implantado conjuntamente com as técnicas de nucleação, além da utilização do potencial da fauna silvestres, principalmente das aves e mamíferos, para dispersão de sementes.

a) Técnicas nucleadoras para restauração

- Transposição de solo: das áreas preservadas mais próximas serão retirados blocos de solo de até 20cm de profundidade por 1m² de superfície e espalhados a cada 50m nas áreas mais degradadas.
- Poleiros artificiais: para facilitar a semeadura natural através das fezes de aves e morcegos serão instalados poleiros artificiais (poderá ser escolhido o modelo que melhor se adaptar a realidade do local). Em alguns casos cabos serão lançados entre mastros imitando fios de alta tensão, também excelentes atratores de aves.
- Galharia: o material proveniente do desgalhe da supressão de vegetação deverá permanecer no local (cuidar para não sufocar plântulas de nativas). Este procedimento garante o retorno de nutrientes e fornece microclimas e esconderijo para diversas espécies tradicionalmente dispersoras, como os pequenos mamíferos, répteis entre outros.

- Coleta de sementes: nos fragmentos florestais próximos (mesmo ecossistema) serão coletadas sementes. Uma vez coletadas, as sementes serão tratadas em viveiro para posterior plantio, se houver abundância, pode ser lançada sobre o solo, após a colocação do solo vegetal.
- Plantio de mudas em ilhas alta diversidade: estrategicamente colocadas, estas ilhas consistem em núcleos contendo uma ampla gama de vegetais que frutifiquem e floresçam ao longo das quatro estações, atraindo diversos componentes da fauna ao longo do ano. Deve-se ter o cuidado de se plantar somente espécies nativas e que obedeçam o processo natural de sucessão florestal.

8.2.7.3.7 Abertura e adubação das covas

A abertura de covas será realizada somente em locais onde as condições do solo apresentarem condições adequadas ao desenvolvimento das plantas, ou seja, quando o objetivo for a formação de matas com vegetação arbórea.

As covas deverão ter aproximadamente 40x40x40 cm, com a incorporação de pelo menos 10 litros de matéria orgânica (podendo ser cama de aviário curtida).

O trabalho será observado e caso haja necessidade de correção, deverá ser feita análise para que se indique a quantidade e formulação do corretivo e do fertilizante a ser utilizado.

8.2.7.3.8 Distribuição e plantio das mudas

Esta etapa consiste no transporte das mudas do viveiro de produção até as covas, devendo ser tomados todos os cuidados para que a muda não sofra com a mudança. Deve-se dar preferência para realizar essa operação em dias úmidos ou chuvosos e em épocas mais frias do ano.

As mudas deverão ser preferencialmente procedentes de local próximo ao de plantio, cuidando-se para não desmanchar o torrão no momento do plantio, além de enterrar a muda a uns 3cm abaixo do nível do solo para que esta possa acumular alguma água da chuva, e ter o cuidado de não plantá-las com o recipiente. Deve-se

utilizar um tutor se houver necessidade, ou seja, verificar a ocorrência de ventos predominantes nas regiões. Utilizar espaçamento assimétrico de 3x3m, perfazendo 9m²/muda. Ter o cuidado de intercalá-las no momento do plantio, ou seja, procurar plantar uma pioneira seguida de uma secundária inicial, e após outra pioneira e assim por diante.

8.2.7.3.9 Combate às pragas e doenças

Devem ser utilizados os métodos adequados para cada praga que surgir em função da região em que ocorrem. As formigas cortadeiras são a praga mais comum e que devem ser combatidas com iscas depositadas junto aos carreiros, (onde não houver risco de transporte destas até cursos d'água).

8.2.7.3.10 Irrigação

A rega das mudas após o plantio, é uma etapa muito importante na garantia de pega das plantas. Nas épocas de estiagem a rega deve ser realizada com maior intensidade, impedindo-se o ponto de murcha fisiológica.

8.2.7.3.11 Replantio

As mudas que não apresentarem pega adequada, após 40 e 70 dias após o plantio, deverão ser substituídas por outras, dando-se preferência para indivíduos da mesma espécie.

8.2.7.3.12 Coroamento e capina

O coroamento consiste na capina realizada, ao redor da mudas, com aproximadamente 50 cm de diâmetro, visando eliminar a competição aérea e radicular entre a muda plantada e ervas daninhas, sempre que se fizer necessário.

Caso desenvolva-se uma vegetação herbácea muito exuberante pode haver roçada, o que formará uma cobertura morta, adicionando matéria orgânica ao solo.

8.2.7.3.13 Adubação

Para um melhor desenvolvimento das mudas deverá ser realizada adubação de coroamento, devendo ser aplicado num raio de 15 cm ao redor da muda, em sulcos de 5 cm de profundidade, recobrindo-se com solo; adubar preferencialmente em dias chuvosos. Para se receitar corretamente o adubo (nutrientes) e dosagens adequadas, deverá ser realizada análise de solo em laboratório especializado.

8.2.7.3.14 Monitoramento

Deverá ser realizado um acompanhamento da evolução de todas as áreas de reabilitação, monitorando-se o desenvolvimento das mudas, ocorrência de processos erosivos, controle dos taludes e drenagens, para que sejam adaptados os procedimentos anteriormente utilizados, corrigindo-se problemas, e visando a completa reabilitação do ambiente natural.

8.2.7.3.15 Correção de passivos ambientais existentes

Os passivos ambientais identificados durante os estudos, serão objeto de acompanhamento durante as obras pela equipe do programa ambiental para construção.

As intervenções propostas para a correção dos "Passivos" identificados, tem como meta principal a "recuperação das áreas degradadas", através da proposição de soluções previstas no projeto da rodovia.

Figura 8.35 - Ilustração - Correção de passivos ambientais

Figura 8.36 - Ilustração - Acompanhamento da correção de passivo ambientais identificados

8.2.7.4 Inter-relação com outros programas

Este programa deve estar relacionado com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social para as Populações no Entorno do Empreendimento.

8.2.7.5 Cronograma

TABELA 8.9 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E PASSIVOS AMBIENTAIS

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.7.6 Agente Executor

Construtora(s).

8.2.8 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

A duplicação da rodovia causará interferências nas áreas diretamente envolvidas, de diferentes maneiras: através das operações de terraplanagem, da implantação de estradas de acesso e caminhos de serviço, da abertura de área para empréstimos de materiais etc. Entre estas interferências encontra-se a possível alteração na qualidade das águas, alteração essa de caráter pontual e que tem como período crítico a fase de implementação do empreendimento. Durante essa fase as alterações da qualidade da água poderão ser atribuídas a geração, acondicionamento e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias para a obra; geração e lançamento de efluentes líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina; aumento dos níveis de sólidos em suspensão nos corpos d'água, através da intensificação de processos erosivos durante às obras de terraplanagem e, principalmente, na instalação das obras de arte corrente.

8.2.8.1 Objetivos

8.2.8.1.1 Objetivo geral

Determinar a evolução da situação dos corpos d'água, das áreas diretamente envolvidas com o empreendimento, durante as fases de projeto, construção e operação da rodovia .

8.2.8.1.2 Objetivos específicos

- Determinar a qualidade da água nos córregos, rios e poços próximos aos canteiros de obras e demais instalações, a fim de verificar se empreendimento está afetando negativamente a qualidade destas.
- Monitoramento dos pontos de lançamento de efluentes, de forma a avaliar eficiência do tratamento dos efluentes sanitários de canteiros de obras e demais instalações.

- Propor medidas mitigadoras ou corretivas, quando encontrada alterações negativas na qualidade da água.
- Obter considerável base de dados, a fim de se adquirir maior conhecimento sobre a qualidade das águas da região atingida e que este trabalho possa servir como referencia para posteriores trabalhos na região.

8.2.8.2 Justificativa

O monitoramento das águas superficiais e subterrâneas se faz necessárias devido a potencialidade de agravamento da situação atual da qualidade das águas.

Atendimento a Resolução Conama nº 357/05 que "dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providencias."

Atendimento a Portaria nº 518/04 que "estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providencias."

8.2.8.3 Metodologia

8.2.8.3.1 Monitoramento das águas subterrâneas

O monitoramento das águas subterrâneas será realizado com frequência trimestral, sendo que deverá ser realizada amostragem prévia, ou seja, anterior ao inicio das obras. As amostras serão coletadas nos poços piezométricos que serão implantados ao longo da rodovia, o local e número exato de piezômetros serão definidos posteriormente. Se durante o monitoramento forem constatadas alterações nos parâmetros físico-químicos e/ou bacteriológicos que possam representar depreciação da qualidade da água será, então, aumentada a frequência de amostragem no local em desacordo. Na tabela 8.10 encontra-se os parâmetros físicos-químicos e bacteriológicos a serem monitorados.

TABELA 8.10 - PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS A SEREM ANALISADOS NO MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS	
Benzeno	Nitrato
Cloreto	Nitrito
Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Amoniacal
Coliformes Totais	Nível Estático
Cor Aparente	Nível Piezométrico
Corante	Óleos e Graxas
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Oxigênio Dissolvido (OD)
Demanda Química de Oxigênio	Potencial Hidrogeniônico (pH)
Dureza	Salinidade
Espumas	Sólidos Dissolvidos Totais
Ferro	Sulfato
Fluoreto	Sulfeto
Fósforo	Surfactantes
Gás Carbônico	Temperatura Água
Manganês	Temperatura Ar
Materiais Flutuantes	Turbidez

32

8.2.8.3.2 Monitoramento das águas superficiais

No monitoramento das águas superficiais será determinada a qualidade dos corpos d' água que estão próximos aos canteiros de obras e demais instalações, dos pontos de lançamento de efluentes líquidos gerados pelo empreendimento e dos rios já estabelecidos durante o EIA.

O monitoramento dos corpos d' água próximos aos canteiros de obras e demais instalações apresentará frequência mensal no período de terraplanagem e pavimentação e frequência trimestral nas demais etapas do empreendimento. Serão realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas, conforme tabela 8.11. Se durante o monitoramento forem constatadas alterações nos parâmetros físico-químicos e/ou bacteriológicos que possam representar depreciação da qualidade da água, conforme Resolução Conama nº 357/05 e Portaria Conama nº 518/04, poderá, então, ser aumentada a frequência de análise no local em desacordo.

32

TABELA 8.11 - PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS A SEREM ANALISADOS NO MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.

PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS	
Benzeno	Nitrato
Cloreto	Nitrito
Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Amoniacal
Coliformes Totais	Óleos e Graxas
Cor Aparente	Oxigênio Dissolvido (OD)
Corante	Potencial Hidrogeniônico
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Salinidade
Demanda Química de Oxigênio	Sólidos Dissolvidos Totais
Dureza	Sulfato
Espumas	Sulfeto
Ferro	Surfactantes
Fluoreto	Temperatura da Água
Fósforo	Temperatura do Ar
Manganês	Turbidez
Materiais Flutuantes	

29 29

O monitoramento dos corpos d'água definidos no EIA será realizado trimestralmente, onde serão determinados os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos conforme tabela 8.11.

a) Pontos de amostragem

Foram selecionados 22 locais para a amostragem da qualidade da água. Os critérios de seleção foram: representatividade do curso d'água para a bacia interceptada; principais afluentes do rio Itajaí-Açu; cursos d'águas que cortam áreas de cultivos antes de cruzar com a rodovia; cursos d'água que cortam áreas urbanas antes de cruzar com a rodovia e locais utilizados para abastecimento público ou para dessedentar os animais. Ao todo, os corpos hídricos selecionados buscam expressar a realidade encontrada ao longo do trecho estudado

TABELA 8.12 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA.

CURSO D'ÁGUA	PONTO	COORDENADAS	
		X	Y
Sem identificação	00	732328,10	7024571,43
Córrego Guaporuma	01	730760,47	7026416,96
Córrego Santiago	02	729559,27	7027177,90
Represa das Caieiras	03	720598,71	7029585,60
Rio Luiz Alves	04	718478,91	7028390,98
Sem identificação	05	715273,15	7025028,68
Córrego da Lagoa	06	711258,69	7024357,82
Ribeirão do Arraial	07	706800,68	7023539,08
Córrego do Sertão	08	704183,16	7022134,90
Rio Itajaí-Açu	09	700888,83	7021510,71
Córrego Saltinho	10	698171,01	7025925,29
Ribeirão Belchior	11	695727,04	7026763,91
Ribeirão Fortaleza	12	690436,40	7027429,90
Rio Itoupava do Norte	13	693310,38	7027601,61
Sem identificação	14	688130,69	7026479,50
Sem identificação	15	687325,71	7026183,68
Rio Testo	16	684356,37	7025119,35
Rio Itajaí-Açu	17	681520,59	7025622,30
Ribeirão Kellmann	18	679517,39	7026451,34
Ribeirão da Mulde	19	675959,73	7026686,25
Rio Benedito	20	674788,61	7025840,70
Ribeirão Estradinha	21	671853,52	7023141,69

Dados: Identificação dos cursos d'águas obtidos junto ao IBGE.

O monitoramento dos pontos de lançamento de efluentes líquidos gerados pelo empreendimento será trimestral, sendo que a frequência pode ser aumentada se constatada alguma irregularidade com relação a Resolução Conama nº 357/05. Nesta etapa serão realizadas as seguintes análises físico-químicas: pH, temperatura do efluente, temperatura do corpo receptor, materiais sedimentáveis, vazão do efluente, óleos e graxas, coliformes totais, coliformes termotolerantes, ferro, fluoreto, manganês, nitrogênio amoniacal e sulfeto. A temperatura e o pH serão determinados no momento da coleta.

8.2.8.4 Parcerias potenciais

Este Programa pode ser desenvolvido com a parceria dos Órgãos responsáveis pelo abastecimento de água dos Municípios por onde passará a rodovia.

8.2.8.5 Inter-relação com outros programas

Este programa se relaciona com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, o Plano Ambiental de Construção e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais.

8.2.8.6 Cronograma

O monitoramento será realizado no último mês da fase de projeto, durante toda a fase de construção, e nos dois primeiros meses da fase de operação da rodovia, conforme cronograma apresentado a seguir.

TABELA 8.13 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

IMAGEM DE SATÉLITE GEORREFERENCIADA COM A PLOTAGEM DO EIXO DA RODOVIA E COM A IMAGEM DOS TODOS CURSOS D'A INTERCEPTADOS AO LONGO DA RODOVIA.
EM ESCALA ADEQUADA 1:10.000

8.2.8.7 Agente Executor

Empresa gestora do Plano Básico Ambiental.

8.2.9 Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores

Assegurar a proteção e conservação dos recursos da natureza através de uma gestão adequada é uma necessidade atual, uma vez que, as atividades humanas vêm reduzindo gradativamente a capacidade de manutenção da vida em

nosso planeta, enquanto o aumento da população e do consumo, exerce demandas cada vez maiores sobre os recursos naturais.

O contexto geográfico referente ao projeto de duplicação da rodovia BR-470 apresenta-se marcado por uma significativa antropização da área, com diversas fitofisionomias vegetais remanescentes em significativo processo de fragmentação.

O impacto direto deste empreendimento sobre a fauna se dará em duas fases: na fase de supressão de vegetação para a implantação da rodovia e na fase de operação. O tipo de impacto causado por empreendimentos rodoviários caracteriza-se pela sua linearidade, o que é um ponto crítico deste tipo de obra. Assim, deve ser bem conduzido, e conter corredores e passagens animais para que estes não sejam cercados ou ilhados.

8.2.9.1 Objetivos

8.2.9.1.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste programa é minimizar impactos sobre a fauna, acompanhar e orientar as atividades do processo de desmatamento,e garantir a sobrevivência e manutenção da biodiversidade na área de estudo após a implantação da obra.

8.2.9.1.2 Objetivos específicos

- Efetuar acompanhamento sistemático da dinâmica da fauna silvestre antes e durante o desmatamento.
- Executar ações de manejo mais adequadas às espécies ocorrentes nas áreas impactadas (incluindo a observação e o deslocamento da fauna e os procedimentos cabíveis, como o resgate eventual de animais que tiverem dificuldade de se deslocarem para as áreas de floresta remanescente das adjacências).
- Consultar interesse para aproveitamento e/ou recepção de exemplares da fauna impactada, após consulta prévia ao Ibama-zoológicos, criadouros etc.

- Subsidiar o Programas de Educação Ambiental.
- Apresentar resultados parciais (relatórios) ao Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.
- Criar corredores ecológicos para evitar o isolamento de populações e consequente diminuição da biodiversidade.

8.2.9.2 Metodologia

Os trabalhos referentes à fauna, quanto ao monitoramento, ao acompanhamento do desmatamento e resgate, estarão pautados no conhecimento atual da biota e do ambiente local (informações secundárias), e na construção de uma nova referência de informações elaboradas através de levantamentos e interpretações sobre os ecossistemas.

O manejo da fauna será desenvolvido por uma equipe formada por profissionais habilitados, com experiência prévia, acompanhados de pessoal de apoio.

O manejo da fauna é diferenciado em duas linhas de ação básica:

- manejo indireto da fauna;
- manejo direto da fauna.

8.2.9.2.1 Manejo indireto da fauna

O manejo indireto da fauna é realizado em conjunto com os trabalhos de monitoramento, prolongando-se até o fim do desmatamento e visa o desenvolvimento de ações que busquem minimizar as ações de resgate durante o desmatamento.

Basicamente, o manejo indireto promove alterações das condições de vida das espécies da fauna local, estimulando o deslocamento próprio para fora das áreas a serem diretamente afetadas através de ações como:

- rareamento de abrigos naturais e fontes alimentares nas áreas a serem diretamente afetadas;

- perturbação intencional e planejada nas áreas a serem diretamente afetadas;
- identificação e anulação dos principais impactos nas áreas florestadas localizadas contínuas e próximas às diretamente afetadas;
- construção, durante a obra, de passagens para fauna terrestre sob ou sobre a rodovia em pontos estratégicos. As passagens devem observar critérios adequados para a região de: localização, tamanho, luz, umidade, temperatura, ruído e tipo de substrato;
- colocação de tela protetora para evitar o acesso da fauna terrestre à rodovia, que pode ser cerca-viva ou de arame galvanizado);
- colocação de redes de deslocamento para fauna de extratos arbóreos (como os primatas).

O desenvolvimento do manejo indireto considera as características ecológicas das espécies, avaliando constantemente a situação em conjunto com os trabalhos de monitoramento.

8.2.9.2.2 Manejo direto da fauna

O manejo direto da fauna, também realizado em conjunto com os trabalhos de monitoramento, visa principalmente o desenvolvimento de ações de resgate dos animais nas áreas diretamente afetadas.

As ações de manejo direto, mais especificamente com relação ao resgate, serão planejadas de modo a poder atender todas as ocorrências animais registradas, especificando metodologia segundo grupos faunísticos, com ênfase dada às espécies raras, ameaçadas, endêmicas e de potencial de risco de acidentes à população e aos funcionários da obra.

O manejo direto é realizado em duas etapas:

- manejo direto antes do início do desmatamento;
- manejo direto durante o desmatamento.

O manejo direto, realizado antes do início do desmatamento, enfoca interesse maior nas espécies que poderão gerar maior problemática durante o desmatamento e nas ameaçadas, raras e/ou endêmicas. Nessa etapa, também será dada ênfase à procura/coleta/destinação de animais peçonhentos (ofídios e artrópodes).

Durante o desmatamento, o manejo direto abrangerá grupos de invertebrados, principalmente de interesse médico e sanitário (insetos, moluscos, aracnídeos, ectoparasitas em geral), aves, anfíbios, répteis (principalmente ofídios) e mamíferos. Os trabalhos relativos à limpeza e desmatamento efetuarão ações prévias nas áreas adjacentes às moradias, mantendo-as limpas de modo a não favorecer abrigo às espécies peçonhentas.

O desmatamento estará sendo constantemente monitorado e orientado pelo pessoal da fauna para minimização dos impactos possíveis, evitando o surgimento de problemas nas áreas próximas, como aquele gerado pela expulsão de ofídios de suas áreas de abrigos naturais em direção às habitações mais próximas.

O manejo realizado durante o desmatamento, atenderá, também a chamados da população das cercanias quando do aparecimento de um animal silvestre. Através do Programa de Educação Ambiental, será formulado um material informativo e orientativo à população e aos funcionários da obra contendo procedimentos básicos relacionados aos riscos de acidentes com animais peçonhentos e sobre a responsabilidade sobre o manejo dos animais na área para captura e reintrodução animal.

Todos os animais que por ventura forem resgatados serão imediatamente liberados em áreas contíguas, após terem sido identificados taxonomicamente.

8.2.9.2.2.1 Planejamento da supressão da vegetação

Nesta etapa deverá participar o coordenador do resgate de fauna. Na ocasião, além de discutir o cronograma com o empreiteiro, será proferida uma palestra inteirando as equipes de supressão sobre a importância do sucesso deste programa para o andamento da obra.

Procedimento para a supressão de vegetação:

- o desmatamento só iniciará após o aval do monitor responsável, que juntamente com o técnico da empreiteira, irão demarcar a área a ser suprimida, bem como definir os melhores acessos a estas áreas;
- antes das operações com moto-serras, um grupo de mateiros munidos de facões e foices irão limpara área com o objetivo de afugentar a fauna e rarear o habitat;
- árvores de porte grande (acima de 15m de altura) ou árvores carregadas de epífitas, que possam esconder animais ou ninhos, serão vistoriadas pela equipe de resgate munida de equipamento de arborismo;
- acompanhamento do desmatamento - as operações de desmatamento respeitarão uma série de normas para salvaguardar a fauna. O direcionamento das derrubadas, por exemplo, deverá ser da área da borda da floresta em direção aos remanescentes florestais vizinhos que não serão desmatados, viabilizando em grande parte o afugentamento natural da fauna, para áreas similares mais afastadas;
- a equipe de monitoramento e resgate da fauna deverá notificar imediatamente aos responsáveis o não cumprimento das normas de desmatamento no tocante à fauna;
- para evitar cortes desnecessários as áreas serão vistoriadas pela equipe de resgate e demarcadas com fita sinalizadora.

O resgate da fauna silvestre poderá ser executado sobre indivíduos adultos e jovens, como também quando encontrados ninhos com ovos e filhotes dos grupos zoológicos ocorrentes na área. Nesse último caso deverão ser deslocados para o mesmo substrato que foi escolhido pela espécie (tronco, toca, oco) e transferidos para locais seguro para a espécie.

A soltura de animais resgatados durante o desmatamento deverá ser efetuada o mais rápido possível, em local de floresta remanescente mais próximo. A "soltura branda" favorece os animais capturados, visto que já estão ambientados

localmente e evita problemas inerentes à "soltura pontual", num só determinado local, pois este tipo de soltura pode ocasionar problemas de estabelecimento das espécies devido a problemas de nichos já ocupados, disputas territoriais e super-população.

A equipe deverá acompanhar as atividades de desmatamento em todas as suas fases, munidas de material de captura como laços e ganchos herpetológicos, puçás reforçados, sacos de pano e de plástico, caixas de madeira e tela de diversos tamanhos. Deverá também estar munida de material de segurança como perneiras, botas de cano alto e luvas de couro grossas.

Deve-se evitar a captura de animais quando for possível proporcionar o afugentamento para áreas seguras

8.2.9.2.3 Definição das estações de coleta

a) Definição das estações de coleta das amostragens da fauna silvestre terrestre

Com a ajuda do Mapa de Vegetação e Uso do Solo (vide página 49, Volume II – Mapeamento Temático, Tomo II), onde consta o uso do solo, foram identificadas áreas prioritárias para análise. A estação escolhida é uma área representativa onde foram montados os experimentos. Como diretriz geral para as escolhas foram observados os itens:

- todas as diferentes tipologias vegetais ao longo do traçado da BR-470 foram amostradas;
- áreas de supressão de vegetação receberam estações de coleta (grandes remanescentes);
- áreas urbanas foram tratadas em base a observações diretas, sem utilização de equipamento de coleta.

Seguindo esses parâmetros foram escolhida cinco estações de captura e coleta de informações para a fauna silvestre terrestre (ver tabela 8.14).

TABELA 8.14 - ESTAÇÕES DE COLETA DE DADOS

ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	COORDENADAS	
		Latitude	Longitude
EST 01	Ilhota	-26 50' 18,82536"	-48 47' 09,40767"
EST 02	Ilhota	-26 50' 36,36087"	-48 47' 42,27532"
EST 03	Blumenau	-26 51' 52,25213"	-49 02' 41,39205"
EST 04	Blumenau	-26 52' 33,06965"	-49 10' 41,99475"
EST 05	Indaial	-26 55' 24,95888"	-49 17' 03,49148"

b) Definição das estações de coleta das amostragens da ictiofauna

As coletas ícticas foram realizadas em três pontos situados entre as cidades de Indaial e Ilhota, em Santa Catarina. Para escolha dos pontos de coleta, deu-se preferência aos trechos da rodovia objeto de estudo, que atravessavam os principais corpos hídricos presentes na área de influência direta do futuro empreendimento.

Os três pontos de coleta de espécimes, que sofrem influência direta do empreendimento possuem as seguintes coordenadas geográficas:

TABELA 8.15 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

PONTO AMOSTRAL	RIO	COORDENADAS
Ponto 01	Luiz Alves	26°50'56.42"S, 48°48'7.85"O
Ponto 02	Ribeirão Itoupava	26°51'45.81"S, 49° 5'1.49"O
Ponto 03	Benedito	26°52'41.57"S, 49°14'28.14"O

O Ponto 01 está localizado na cidade de Ilhota. Esta área caracteriza-se por uma formação vegetal denominada Floresta Ombrófila Densa, dentro do bioma Mata Atlântica, no rio Luiz Alves, que caracteriza-se como sendo ambiente lótico, com fundo lodoso e águas turvas. No trecho estudado, constatou-se a ausência de mata ciliar, decorrente de interferência antrópica causada pela utilização da área para pecuária bovina.

O Ponto 02 está localizado na cidade de Blumenau. Esta área caracteriza-se por uma formação vegetal denominada Floresta Ombrófila Densa, dentro do

bioma Mata Atlântica, no Ribeirão Itoupava, que caracteriza-se como sendo ambiente lótico, com fundo arenoso e águas claras. No trecho estudado constatou-se forte interferência antrópica, caracterizada pela ocupação das encostas, acarretando na diminuição da mata ciliar e contaminação hídrica por efluentes sanitários.

O Ponto 03 está localizado na cidade de Indaial. Esta área caracteriza-se por uma formação vegetal denominada Floresta Ombrófila Densa, dentro do bioma Mata Atlântica, no rio Benedito, que caracteriza-se como sendo ambiente lótico, com fundo lodoso e águas turvas. No trecho estudado constatou-se interferência antrópica, caracterizada pela ocupação das encostas acarretando na diminuição da mata ciliar.

8.2.9.3 Inter-relação com outros programas

- Programa de Educação Ambiental: repasse de dados para elaboração e execução de atividades de educação ambiental voltadas à conservação da fauna.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: repasse de relatórios parciais e acompanhamento de atividades para cumprimento do cronograma e execução do Programa conforme estabelecido no PBA.

8.2.9.4 Cronograma

TABELA 8.16 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA E BIOINDICADORES

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.9.5 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.10 Programa de Monitoramento e Controle do Atropelamento da Fauna

O Programa de Monitoramento e Controle do Atropelamento da Fauna se baseia no fato de que a fragmentação causada pelos empreendimentos rodoviários gera obstáculos de alta periculosidade para muitos animais.

Os animais têm padrões comportamentais que, se analisados cuidadosamente, permitem que se elabore uma série de estratégias para evitar os atropelamentos. Geralmente, se sabe que os animais se aproximam e cruzam a rodovia em busca de uma série de coisas diferentes como: busca de áreas florestais e campestres diferentes para recurso de moradia/procriação; busca de áreas antropizadas para recurso de moradia/procriação; busca de alimento ou outros recursos ambientais em outros ambientes além da rodovia; busca de alimento na própria rodovia (grãos e cereais que caem dos veículos, pequenos insetos mortos pela colisão com veículos, outros animais atropelados).

Espécies da fauna e possíveis espécies bioindicadoras serão identificadas e monitoradas ao longo dos períodos de obras e algum tempo depois, conforme recomendação técnica. O monitoramento se fará pela ocorrência de espécies silvestres e suas condições de sobrevivência. Quanto à ocorrência das espécies, o parâmetro a ser monitorado será a presença ou ausência (detecção) dessas espécies nas áreas a serem suprimidas. Quanto às condições de sobrevivência, o parâmetro consiste da análise de flutuação das populações das espécies ocorrentes.

Com relação aos atropelamentos, esse Programa fornecerá subsídios para identificação dos pontos de maior fluxo de fauna entre as margens da rodovia, permitindo reconhecer as regiões de maior probabilidade de atropelamentos, onde poderão ser instaladas placas de aviso aos motoristas e redutores de velocidade. Além disso, o programa servirá para avaliação da eficácia dos passadores de fauna assim como reavaliar a localização dos mesmos.

8.2.10.1 Objetivos

O Programa tem um objetivo de caráter geral, associado a finalidades específicas, conforme descrito a seguir.

8.2.10.1.1 Geral

O objetivo principal deste programa é identificar, mitigar e monitorar impactos de atropelamento da fauna, acompanhar e orientar as atividades do processo de implantação da rodovia de forma a minimizar os impactos e garantir a sobrevivência dos animais silvestres na região, contribuindo para a manutenção da biodiversidade na área de estudo após a implantação da obra.

8.2.10.1.2 Específicos

O programa tem os seguintes objetivos específicos elencados a seguir:

- efetuar acompanhamento sistemático da dinâmica da fauna silvestre durante a fase de operação da rodovia a ser implantada;
- contabilizar os atropelamentos da fauna, catalogando os animais segundo a filogenética;
- monitorar a construção de passagens especiais para a fauna silvestre sob a rodovia em pontos estratégicos. As passagens devem observar critérios adequados para a região de: localização, tamanho, luz, umidade, temperatura, ruído e tipo de substrato;
- monitorar e contabilizar o atropelamento de espécies: raras, endêmicas, vulneráveis, ou em risco de extinção.

8.2.10.2 Metodologia

8.2.10.2.1 Censo de atropelamento de mamíferos

O Censo será desenvolvido percorrendo-se a rodovia BR-470, à procura de animais silvestres atropelados ou atravessando a rodovia, visando identificar as espécies mais afetadas e os trechos da rodovia com maior densidade real ou possível de atropelamentos. Esse acompanhamento deve ser sistemático afim de

detectar a dinâmica da fauna silvestre durante a fase preliminar, de implantação e de operação da rodovia.

O monitoramento de atropelamentos incluirá o registro das informações das espécies atropeladas, local e data do atropelamento. Os pontos críticos em termos de atropelamento de fauna serão identificados a partir da análise dessa base de dados, assim que a acumulação de dados adquira representatividade estatística.

Este censo tem como objetivo programar uma melhor eficiência da implantação (localização, tamanho, etc) e do uso de passagens animais, além de contabilizar os atropelamentos da fauna, catalogando os animais segundo a filogenética.

Observar e relatar se algum animal raro, endêmico, vulnerável, ou em risco de extinção foi atropelado e em qual ponto da rodovia, além de contabilizá-los e classificá-los.

8.2.10.2.2 Monitoramento da instalação de passagens para fauna, das cercas e redes para travessia animal

Este monitoramento se dará durante e após a implantação da rodovia e tem como objetivo buscar locais de travessia da fauna silvestre já existentes, ou locais mais propícios para a instalação de passa-fauna, projetar as passagens e preparar seus arredores de acordo com o habitat, e monitorar seu uso pela fauna local e sua eficiência. As passagens devem observar critérios adequados para a região de: localização, tamanho, luz, umidade, temperatura, ruído e tipo de substrato.

O monitoramento se dará nas passagens de fauna através da instalação de armadilhas fotográficas e colocação de parcelas de areia para registro do vestígios dos animais que estão utilizando esses dispositivos.

Figura 8.37 - Ilustração de um passa-fauna com graxaim.

Figura 8.38 - Parcelas de areia para registro de vestígios de fauna nos passa-faunas.

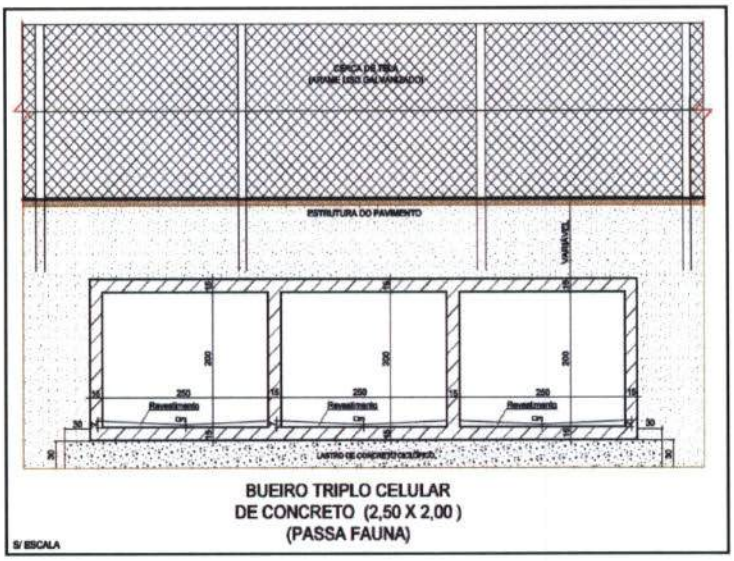


Figura 8.39 - Representação de um boeiro do tipo celular com função de passa-fauna.

No projeto da rodovia BR-470, será definido a instalação de passa-faunas, distantes entre si em média 800 m, com monitoramento dos vestígios dos animais que estão utilizando esses dispositivos.

Os resultados do monitoramento fornecerão subsídios para a eventual adequação das travessias e para a implantação de alambrados em novos trechos ou outros tipos de barreiras que impeçam o acesso da fauna silvestre às pistas.

Além disso, o censo da rodovia buscará identificar possíveis pontos de atropelamentos que não possuem passa-faunas ou outros dispositivos e que poderão ser incluídas após os resultados deste programa.

8.2.10.3 Inter-relação com outros programas

- Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.
- Programa de Controle de Supressão de Vegetação.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais.
- Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento.
- Programa de Educação Ambiental.

8.2.10.4 Cronograma

TABELA 8.17 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO ATROPELAMENTO DA FAUNA

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.10.5 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.11 Programa de Controle de Supressão de Vegetação

Para a duplicação da Rodovia BR-470 está prevista a supressão vegetacional em alguns pontos. Para minimizar este impacto será elaborado um planejamento das áreas destinadas à supressão, a fim de evitar cortes

desnecessários e minimizar as intervenções aos remanescentes adjacentes. As laterais da faixa de domínio deverão ser claramente delimitadas, certificando-se de que não ocorrerá nenhuma supressão além dos seus limites, salvo justificativas.

8.2.11.1 Objetivos

O Programa tem um objetivo de caráter geral, associado a finalidades específicas, conforme descrito a seguir.

8.2.11.1.1 Geral

Acompanhamento e supervisão das ações de supressão vegetacional necessárias para a implantação da rodovia BR-470.

8.2.11.1.2 Específicos

O programa tem os seguintes objetivos específicos elencados a seguir:

- levantamento e liberação das áreas de supressão;
- acompanhamento e fiscalização do material suprimido;
- acompanhamento dos procedimentos para retirada do material lenhoso.

8.2.11.2 Metodologia

O acompanhamento da supressão da vegetação dar-se-á pela supervisão direta dessa atividade, orientando para que sejam suprimidos os exemplares vegetais exclusivos das áreas onde serão construídas as estruturas do empreendimento e preservando, ao máximo, os exemplares das áreas intermediárias entre tais estruturas, principalmente em áreas inclinadas, onde a ausência de cobertura vegetal acarreta em processo erosivo. Simultaneamente à supressão, também podem ser orientados procedimentos de translocação (remanejamento) de espécies, de áreas a serem ocupadas pela obra, para outras adjacentes. Estes procedimentos contribuem para minimização de processos erosivos, principalmente em áreas de declive.

Com relação às espécies epífitas, estas devem ser translocadas rapidamente e fixadas em árvores ou em poleiros artificiais, sobre rochas, e em amontoados de pedras, galhos e copa de árvores. Elas devem obrigatoriamente ser translocadas para áreas contíguas, próximas às áreas de origem, mas sempre tendo-se o cuidado de distribuí-las proporcionalmente:

- em termos de quantidade (cuidar para não se formarem núcleos com superpopulações, exceto se, em sua origem era assim);
- devem ser dispostas na mesma posição geográfica (Norte/Sul);
- devem ser dispostas na mesma altura que estavam anteriormente.

As espécies terrícolas também devem atender as recomendações citadas, e devem ser plantadas diretamente no solo arenoso, como estavam no local onde foram arrancadas formando abrigos e alimento para fauna.

Se necessário deverão ser utilizadas as técnicas de arborismo e rapel, para se alcançar as plantas em alturas mais elevadas (que não possam ser alcançadas por escadas), e se necessário for, os técnicos poderão utilizar cisal para amarrar as plantas de modo que não haja riscos de queda.

8.2.11.2.1 Poda e corte das árvores

O corte das árvores deverá ser realizado na faixa de domínio, predominantemente, assim como nos acessos e canteiro de obras.

O corte das árvores deverá ocorrer com o acompanhamento técnico. As árvores serão cortadas com orientação de queda através da utilização de TIFOR – catracas para evitar a queda dentro de áreas de florestas adjacentes, podendo danificar ou arrancar outras espécies.

8.2.11.3 Corte, desgalhamento e empilhamento das toras

a) Toras

As toras das espécies florestais madeiráveis, com diâmetro mínimo de 10 cm, serão acondicionadas após o corte, paralelamente a rodovia, na faixa de domínio.

O método de cubagem a ser utilizado será o método de Smalian. As toras serão medidas em metros cúbicos (m^3).

b) Lenha

A lenha é composta de espécies não madeiráveis, os resíduos das espécies madeiráveis e árvores de pequeno porte. A lenha também será empilhada na faixa de domínio da rodovia.

A medição das pilhas de lenha corresponderá à medição da altura média da pilha, ao comprimento da pilha e à largura da pilha, o que fornecerá o volume em metros estéreos (st). Em seguida deverá ser aplicado um fator de conversão de metros estéreos para metros cúbicos.

c) Procedimentos para liberação de madeira e lenha

- Supressão da vegetação.
- Empilhamento e organização das toras e lenha.
- Cubagem das toras e lenha.
- Verificação do enquadramento do proprietário.
- Liberação da madeira e lenha, se o proprietário utilizar no local, sem transporte.
- A madeira deverá ficar de posse do proprietário da terra onde essa foi suprimida, portanto, se o proprietário vai beneficiar ou vender a madeira e a lenha, o mesmo deve fornecer os dados necessários para que se possa tramitar a documentação necessária a esses procedimento.

Ainda na fase de corte incluem-se as operações de derrubada, desgalhamento, traçamento e preparo da madeira para arraste e empilhamento.

Os principais equipamentos que poderão ser utilizadas motosserras e tratores agrícolas com corretas, devidamente licenciados.

8.2.11.3.1 Extração

As operações de extração poderão ser feitas por arraste. Deverão haver condições topográficas favoráveis e a utilização do transporte direto, em que o próprio caminhão do transporte principal entra nos caminhos. Em terrenos pouco acidentados, um caminhão do tipo 4 x 4 "forwaders", ou até tratores agrícolas com carretas, atendem bem esta demanda.

A supressão pode ser dividida em supressão mecanizada (com a utilização de tratores) e não-mecanizada (com a utilização de animais como bois ou da própria gravidade).

Os meios de supressão que poderão ser utilizados são: manual, animal, guincho, trator agrícola modificado "mini-skidder", trator agrícola com carreta, para isso é necessário que se faça preliminarmente uma avaliação dos dados oriundos do Inventário Florestal.

8.2.11.3.2 Desgalhamento e traçamento

Deverá ser efetuado o desgalhamento e a retirada dos galhos remanescentes ao corte das árvores, o traçamento e a redução do fuste em toras menores. As maneiras mais comuns de desgalhamento nesse caso são: manual com machado e motosserra.

8.2.11.3.3 Carregamento

O carregamento estará ligado ao transporte primário ou principal. O transporte primário será feito no local do corte até a beira da estrada e o transporte principal é aquele que ocorre do local do corte até à beira da estrada e até o deposito final, que pode ser uma propriedade, uma serraria etc.

Podemos citar alguns sistemas de carregamento, que poderão ser utilizados, ou não:

- carregamento manual;
- gruas hidráulicas adaptadas a tratores agrícolas;
- carregamento de acordo com o sistema de supressão;
- carregamento do veículo na área de corte para baldeio;
- carregamento do veículo na área pré-determinada ou em pátios, para transporte em distâncias maiores;
- carregamento direto na área de corte para veículo que faz o transporte a longa distância.

8.2.11.3.4 Transporte

O transporte de madeiras está atrelado às leis de transporte de cargas vigentes no Brasil devendo obedecer as normas de carga máxima por eixo e comprimento máximo dos implementos no caso de carretas. Para que se obtenha um transporte eficiente, deve-se otimizar o sistema como um todo, como segue:

- reconhecimento dos caminhos florestais a serem utilizados: escolhendo os que apresentarem uma melhor relação entre distância e velocidade média;
- realização do processo de carregamento e descarregamento de maneira rápida e precisa a fim de se reduzir o tempo entre o carregamento e o descarregamento;
- utilização de caminhão ou carreta com implemento adequado ao sistema de colheita escolhido;
- realização de treinamento com os operadores a fim de se obter o máximo de produtividade sem danificar o caminhão.

É importante salientar, que em virtude das mudanças ocorridas com a implantação por parte do Ibama do sistema Documento de Origem Florestal (DOF), faz-se necessário que sejam adotados alguns procedimentos para a liberação da madeira e lenha aos proprietários abrangidos pelas obras da rodovia.

8.2.11.4 Inter-relação com outros programas

Este programa deve estar relacionado com os programas:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais.
- Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores.
- Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma.
- Programa de Monitoramento e Controle do Atropelamento da Fauna.
- Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Comunicação Social para as Populações do Entorno do Empreendimento.

8.2.11.5 Cronograma

TABELA 8.18 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.11.6 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.12 Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma

Os estudos relativos à caracterização da diversidade genética em populações naturais de plantas têm gerado grandes avanços no conhecimento relativo aos processos microevolutivos. Tais estudos trazem fundamentos tanto para o estabelecimento de estratégias de conservação, como também para o estabelecimento de estratégias de manejo (utilização racional) das populações naturais de plantas.

Mais recentemente, grande esforço tem sido realizado no sentido do entendimento da organização genética de populações naturais de espécies tropicais. Esta ênfase esta diretamente relacionada ao reconhecimento da importância da diversidade, riqueza de espécies mais variabilidade genética dentro de espécies vegetais, para o futuro da humanidade.

Para contribuir com o aumento do conhecimento relativo aos processos microevolutivos, e fundamentar o estabelecimento de estratégias de conservação e manejo (utilização racional), grande esforço tem sido realizado no sentido do entendimento da organização genética de populações naturais de espécies tropicais. Esta ênfase está diretamente relacionada ao reconhecimento da importância da diversidade, riqueza de espécies e variabilidade genética dentro de espécies vegetais, para o futuro da humanidade. A caracterização de aspectos da diversidade genética em populações naturais de espécies potencialmente ameaçadas de extinção, além de identificar com eficiência a situação das populações destas espécies, traz fundamentos importantes para a definição estratégias / ações no sentido da proteção destas populações e reversão do quadro de risco de extinção.

8.2.12.1 Metodologia

8.2.12.1.1 Amostragem

a) Material a ser coletado

A escolha do material para ser utilizado em eletroforese pode ser fundamental para a obtenção de extratos com enzimas ativas. A escolha correta do tecido pode significar métodos mais simples, resultando em baixo custo e menor tempo de execução.

Os tecidos mais frequentemente utilizados para trabalhos com isoenzimas são tecidos foliares (folhas ou acículas). O material a ser colhido no campo precisa ser livre de fitopatógenos e organismos epifíticos. A coleta, o transporte e o armazenamento devem ser feitos de modo a manter ao máximo a integridade e a turgescência dos tecidos. O uso correto desses procedimentos é fundamental para o sucesso da técnica a ser aplicada sobre o material coletado.

No caso de folhas muito sensíveis à desidratação seria interessante a coleta das folhas com partes de ramos, pois isto proporciona um aumento considerável na preservação de suas características. As folhas devem ser colocadas imediatamente em saco plástico para evitar a desidratação. Se for o caso pode-se envolver as folhas em folha de jornal antes de colocar no saco plástico, para maximizar a sua preservação. Colocar o material em caixa de isopor contendo gelo protegido em saco plástico ou outro recipiente apropriado e ainda coberto com folha de jornal ou serragem, pois o contato direto pode comprometer a integridade do material coletado.

b) Populações a serem amostradas

Deverá ser amostrado o maior número de populações possível, acompanhando os levantamento de campo. Assim, não apenas os fragmentos que apresentarem alta densidade populacional, avaliados nos trabalhos de campo, mas também aqueles em situações de menor densidade, devem ser amostrados, visando a obtenção de uma avaliação mais representativa.

Ao menos 10 populações por espécie deveriam ser avaliadas, procurando-se amostrar 20 populações como ideal.

c) Amostragem por população

O número de plantas amostradas em cada população define a capacidade do método na detecção de alelos mais raros, portanto com maior probabilidade de serem afetados (ter sua frequência alterada, ou até serem eliminados ou fixados) em processos de perda de diversidade.

Assim, uma amostra de 50 plantas é capaz de detectar com igual probabilidade desde alelos de alta frequência até alelos com frequência próxima a 1% (cada indivíduo diploide carrega dois alelos por loco). Amostras de 20 plantas podem detectar alelos com até 5% de frequência e assim por diante.

Obviamente, um maior número de plantas em cada amostra implica maior custo, o que deve ser ponderado. Assim, a recomendação para o Inventário é a amostragem de 20 a 50 plantas por população. Essa recomendação, aliada a

anterior significa a caracterização genética de ao menos 600 plantas por espécie escolhida, ou termos médios 1000 plantas por espécie escolhida. Estes números permitem a detecção, no conjunto das populações de alelos com frequências de até 0,01% com segurança, gerando uma informação bastante consistente como indicativo de erosão genética e risco de extinção.

8.2.12.1.2 Resgate de plantas adultas

Espécies ameaçadas serão extraídas, com ajuda de ferramentas de campo, e transplantadas para áreas adjacentes, desde que fora do impacto da obra. Caso surja farto material, alguns indivíduos deverão ser utilizados na recuperação de áreas degradas pelo empreendimento.

Durante a execução do inventário florestal será coletado material botânico - exsicatas, frutos e sementes. As exsicatas são utilizadas na identificação botânica das espécies florestais.

Os frutos e sementes irão compor a carpoteca, e testes laboratoriais serão realizados com as sementes coletadas. Parte das sementes destina-se a produção de mudas para utilização em campo nos modelos de recomposição florestal.

8.2.12.2 Inter-relação com outros programas

Este programa se relaciona com os programas de acompanhamento de supressão de vegetação, gestão e supervisão ambiental e educação ambiental.

8.2.12.3 Cronograma

TABELA 8.19 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA E BANCO DE GERMOPLASMA

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.12.4 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.13 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental têm por base a minimização dos possíveis impactos ao meio ambiente gerados com a implantação e operação da rodovia sobre as comunidades locais. Nesse sentido, terá como alvo os trabalhadores das obras da rodovia BR-470 e as comunidades residentes na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Ressalta-se que este Programa também visa contemplar a Constituição Brasileira, de 1988, a qual incorporou em seu texto a Educação Ambiental, conforme o artigo 225, destacando a qualidade de vida como integrante da própria cidadania, bem como a Lei nº 9.795, de 1999 (Anexo 5) que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

A Educação Ambiental constitui uma forma abrangente através de um processo pedagógico participativo. Procura desenvolver uma consciência crítica sobre a problemática ambiental buscando a melhoria da qualidade de vida da população afetada pelo empreendimento e da proteção ao meio ambiente.

Dessa forma, o programa priorizará sua atuação nos setores sociais diretamente afetados pelo empreendimento tais como: a população residente nas áreas diretamente afetadas pela rodovia, a instituições de ensino locais e os profissionais contratados para a duplicação da BR-470.

Para tanto, é dividido em dois subprogramas: Subprograma de Educação Ambiental destinado às Comunidades Lindeiras ao Empreendimento e Subprograma de Educação Ambiental destinado aos Trabalhadores Diretos e Terceirizados.

8.2.13.1 Objetivo geral

O objetivo do programa de Educação Ambiental visa primordialmente: a integração da unidade no contexto educacional da região, através do

desenvolvimento de ações que visem a sensibilizar e, consequentemente conscientizar a população local, utilizando-se técnicas pedagógicas que tratam do desenvolvimento da consciência crítica sobre a problemática ambiental.

A Educação Ambiental será utilizada de forma a despertar e desenvolver a tomada de consciência dos valores ali protegidos, utilizando-se de processos educativos ligados à valorização do espaço e da natureza.

8.2.13.2 Subprograma de Educação Ambiental destinado às Comunidades Lindeiras ao Empreendimento

8.2.13.2.1 Objetivos

- Contribuir para a prevenção e minimização dos impactos sociais e ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.
- Informar a população, principalmente a comunidade diretamente afetada pelo empreendimento.
- Promover compreensão do ambiente e as relações dinâmicas entre ecossistemas naturais, sistemas sociais, econômicos e culturais.
- Criar canais de comunicação que possibilitem maior integração do empreendedor com as comunidades afetadas.
- Contribuir para o resgate, a divulgação e a valorização de aspectos socioculturais e da região.
- Incentivar as escolas da região a adotarem temas ambientais, nas atividades curriculares e extra-classe.
- Compartilhar com instituições governamentais e não-governamentais da região o papel de catalisadores de ações de educação ambiental.
- Promover discussões sobre meio ambiente e as relações dinâmicas entre ecossistemas naturais e sistemas sociais, econômicos e culturais.
- Estabelecer meios de captação de manifestações procedentes da comunidade; suas expectativas e possíveis insatisfações.
- Desenvolver, através de processo pedagógico, a consciência crítica da população com relação à problemática ambiental.

- Promover melhoria na qualidade de vida da população afetada pelo empreendimento e da proteção ao meio ambiente.
- Promover métodos de preservação do meio ambiente circundante.

8.2.13.2.2 Metodologia

Envolve atividades educativas e informativas com as comunidades residentes na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Será realizado um monitoramento e avaliação buscando acompanhar as ações propostas neste programa.

As ações serão implementadas por meio das Associações de Municípios dos municípios atingidos pelo empreendimento. Neste sentido, os trabalhos serão desenvolvidos com a seguinte sequência:

- as associações serão contatadas e informadas sobre o programa, bem como os representantes das escolas, ONG's e demais instituições;
- em seguida, será promovida uma reunião com as partes envolvidas no processo para discutir o programa e seu planejamento;
- serão definidos, durante a reunião, os agentes destas partes para treinamento e divulgação das atividades, o qual permitirá a disseminação das informações abrangendo o público alvo.

8.2.13.2.3 Conteúdo programático

- Obra de duplicação da BR-470: visa a apresentação do empreendimento, suas obras bem como seus impactos ambientais associados.
- Operação da rodovia: visa a conscientização para a utilização da rodovia de maneira compatível com a manutenção dos recursos naturais da região.

8.2.13.2.4 Atividades

a) Atividade 1 – Diagnóstico da Realidade Socioambiental

Nesta etapa será realizado um diagnóstico da realidade ambiental da região visando o levantamento do perfil da população, identificando suas características socioeconômicas e culturais.

Serão feitos os primeiros contatos institucionais e comunitários, visando a criação de canais de comunicação e a definição de parcerias com representantes de instituições.

b) Atividade 2 – Reuniões de Planejamento

Serão planejadas e organizadas palestras, reuniões e dinâmicas educacionais junto às escolas (preferencialmente da rede pública), associações e outras organizações comunitárias, bem como junto aos trabalhadores das obras.

Caberá à equipe responsável pela elaboração e execução do programa a realização periódica antes e após o desenvolvimento de suas atividades.

c) Atividade 3 – Elaboração do Material Informativo/Educativo

O material informativo/educativo será produzido com seu conteúdo adequado à perspectiva do público alvo a que se destina, em linguagem adequada respeitando as características sociais e culturais do mesmo.

Os principais veículos de comunicação utilizados neste programa com relação ao público a que se destina serão:

- *folders*: Contendo as justificativas, características e importância do empreendimento bem como os cuidados que se deve ter na implantação do empreendimento visando o menor impacto e a manutenção das características socioambientais da região;
- cartazes: para fixação nos pontos mais frequentados pela população, contendo informações sobre o empreendimento e tópicos relacionados às condutas da população em relação ao mesmo.

Além desses instrumentos informativos deverá ser elaborado um material de divulgação na mídia, de acordo com o meio de comunicação e adequado ao público alvo a que se destina.

d) Atividade 4 – Reuniões e Palestras com a Comunidade

Nessa etapa serão realizadas Reuniões e Palestras previamente planejadas com os representantes da comunidade, visando a maior representatividade e participação, buscando alcançar os objetivos do Programa na esfera deste público.

Ainda nesta etapa será criada uma Comissão Comunitária de Acompanhamento da Obra (CCAO), a fim de que esta possa acompanhar as fases e atividades relacionadas à obra e seus reflexos no meio ambiente.

e) Atividade 5 – Implantação do Portal da Obra

Através do Programa de Comunicação Social, em conjunto com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, será publicado na internet um portal da Obra, disponibilizando informações atualizadas sobre a obra, tais como: descrição das fases e atividades da obra e das medidas ambientais adotadas com registro fotográfico.

f) Atividade 6 – Acompanhamento e Avaliação

Para o monitoramento e avaliação deste Programa são propostos os seguintes registros:

- número de Participantes presentes nas atividades;
- relatórios mensais de acompanhamento das atividades;
- questionário de avaliações dos participantes;
- questionário de avaliação dos facilitadores e,
- registros fotográficos.

O acompanhamento das atividades será realizado do início ao fim das obras visando a avaliação do atendimento aos objetivos do programa e, se necessário, a correção de estratégias e rumos.

Os relatórios mensais de acompanhamento das atividades deverão ser enviados para o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental da Obra.

8.2.13.3 Subprograma de Educação Ambiental destinado aos Trabalhadores Diretos e Terceirizados.

8.2.13.3.1 Objetivos

- Contribuir para a prevenção e minimização dos impactos sociais e ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.
- Conscientizar e capacitar os trabalhadores sobre a execução de procedimentos ambientalmente adequados às obras, à saúde e segurança do trabalho e ao relacionamento com as comunidades vizinhas.
- Promover compreensão do ambiente e as relações dinâmicas entre ecossistemas naturais, sistemas sociais, econômicos e culturais.
- Criar canais de comunicação que possibilitem maior integração do empreendedor com trabalhadores diretos e terceirizados.
- Promover discussões sobre meio ambiente e as relações dinâmicas entre ecossistemas naturais e sistemas sociais, econômicos e culturais.
- Estabelecer meios de captação de manifestações procedentes dos locais de trabalho, canteiro-de-obras e alojamentos; suas expectativas e possíveis insatisfações.
- Desenvolver, através de processo pedagógico, a consciência crítica dos trabalhadores com relação à problemática ambiental.
- Promover melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores e da proteção ao meio ambiente.
- Promover métodos de preservação do empreendimento e do meio ambiente circundante.

8.2.13.3.2 Metodologia

Envolve atividades educativas, informativas e de treinamento com os operários das obras, buscando capacitá-los para que, no desenvolvimento das atividades, sejam adotadas medidas de prevenção quanto a poluição e degradação do meio ambiente.

Será realizado um monitoramento e avaliação buscando acompanhar as ações propostas neste programa.

Os trabalhos serão desenvolvidos com a seguinte sequência:

- será promovida uma reunião com os coordenadores das equipes de trabalho envolvidas no processo para discutir o programa e seu planejamento;
- serão definidos, durante a reunião, os agentes destas partes para treinamento e divulgação das atividades, o qual permitirá a disseminação das informações abrangendo o público alvo.

8.2.13.3.3 Conteúdo programático

- Proteção Ambiental: Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) e Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965).
- Código de Conduta dos Trabalhadores: onde deverão ser discutidas as normas individuais e de relacionamento com as comunidades locais, com o empreendimento e com o meio natural (caça, pesca, captura de animais silvestres), equipamentos e medidas de segurança, normas de saúde e higiene, entre outros.
- Tópicos Básicos de Segurança do Trabalhos: de acordo como detalhado pelo Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT).
- Educação Ambiental: este item é de extrema relevância, visando uma sensibilização para valores ambientais e conhecimento ecológico a fim de se evitar e/ou minimizar os impactos dos trabalhadores ao meio ambiente no período das obras.

- Medidas Preventivas para Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).

8.2.13.3.4 Atividades

a) Atividade 1 – Diagnóstico da Realidade Socioambiental

Nesta etapa será realizado um diagnóstico da realidade ambiental da região visando o levantamento do perfil da população, identificando suas características socioeconômicas e culturais.

b) Atividade 2 – Reuniões de Planejamento

Serão planejadas e organizadas palestras, reuniões e dinâmicas educacionais junto aos trabalhadores das obras.

Caberá à equipe responsável pela elaboração e execução do programa a realização periódica antes e após o desenvolvimento de suas atividades.

c) Atividade 3 – Elaboração do Material Informativo/Educativo

O material informativo/educativo do Programa será produzido com seu conteúdo adequado à perspectiva do público alvo a que se destina, em linguagem adequada respeitando as características sociais e culturais do mesmo.

Os principais veículos de comunicação utilizados neste programa com relação ao público a que se destina serão:

- *folders*: contendo normas individuais e de relacionamento com as comunidades locais, com o empreendimento e com o meio natural (caça, pesca, captura de animais silvestres), equipamentos e medidas de segurança, normas de saúde e higiene, entre outros;
- cartazes: para fixação nos canteiros de obras, alojamentos de trabalhadores e em locais próximos a estes, contendo alguns dos principais tópicos presentes nos *folders*.

d) Atividade 4 – Treinamento dos Trabalhadores da Obra

Nesta etapa será realizado um treinamento dos trabalhadores da obra visando atingir o conteúdo programático, através de um profissional habilitado e com auxílio do material informativo/educativo utilizando-se de uma linguagem simples e acessível.

e) Atividade 5 – Acompanhamento e Avaliação

Para o monitoramento e avaliação deste Programa são propostos os seguintes registros:

- número de Participantes presentes nas atividades;
- relatórios mensais de acompanhamento das atividades;
- questionário de avaliações dos participantes;
- questionário de avaliação dos facilitadores;
- registros fotográficos.

O acompanhamento das atividades será realizado do início ao fim das obras visando a avaliação do atendimento aos objetivos do programa e, se necessário, a correção de estratégias e rumos.

Os relatórios mensais de acompanhamento das atividades deverão ser enviados para o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental da Obra.

8.2.13.4 Acompanhamento e Avaliação do Programa

Deverá ser realizado um acompanhamento periódico do programa e de suas atividades desenvolvidas com o objetivo de se obter êxito nos resultados alcançados. Neste sentido, uma avaliação a cada início de trimestre (ou sempre que se julgar necessário), pode corrigir as possíveis deficiências do programa em caso de haver algum problema na sua implementação e desenvolvimento.

8.2.13.5 Parcerias potenciais

Deve-se buscar o estabelecimento de parcerias para melhorar o desempenho e a credibilidade do Programa. Serão parceiros essenciais os gestores de ONGs, Associações de Moradores, Diretores e Gestores das Escolas, entre outros.

8.2.13.6 Inter-relação com outros programas

O Programa de Educação ambiental deve estar articulado desde a elaboração até a sua execução com os seguintes programas: Programa de Gestão e Supervisão Ambiental; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais; Programa de Controle de Supressão de Vegetação; Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Monitoramento e Controle da Poluição Atmosférica; Programa de Monitoramento e Controle do Atropelamento da Fauna; Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais; Plano de Ação de Emergência; Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico; Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores e Programa de Resgate de Flora e Banco de Germoplasma.

8.2.13.7 Cronograma

O programa de deve entrar em vigência desde as primeiras etapas de implantação do empreendimento, de forma que sejam implementadas ações preventivas e/ou medidas de controle para proteção/preservação do meio ambiente. As atividades deverão ser mantidas durante todo o período de implantação, de forma a minimizar os impactos negativos e/ou excluir a possibilidade de degradação ambiental, de forma a garantir a qualidade dos recursos naturais e a saúde tanto dos trabalhadores da obra quanto da população das áreas do entorno do empreendimento.

TABELA 8.20 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.13.8 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.14 Programa de Capacitação Funcional em temas ambientais relacionados às obras da rodovia destinado aos empregados diretos e terceirizados

Programa de Capacitação Funcional em temas ambientais relacionados às obras da rodovia destinado aos empregados diretos e terceirizados visa primordialmente oferecer aos trabalhadores das obras de implantação da Rodovia Turística, capacitação adequada principalmente no que diz respeito aos procedimentos/métodos de trabalho que otimizem as práticas de prevenção e/ou preservação dos recursos naturais (meio ambiente).

Uma equipe de trabalho bem capacitada pode otimizar a sua realização de maneira a reduzir os custos econômicos e principalmente os danos ambientais. Neste sentido, a execução do referido programa poderá contribuir para redução dos prejuízos financeiros na fase de implantação do empreendimento, bem como na diminuição dos danos ao meio ambiente tanto na fase de construção como na fase de operação do empreendimento.

8.2.14.1 Objetivos

Os objetivos do Programa de Capacitação Funcional em temas ambientais relacionados às obras da rodovia, destinado aos empregados diretos e terceirizados, são:

- monitorar a programação de capacitação dos trabalhadores da obra pela construtora e pela supervisora;
- contribuir para o programa com a distribuição de materiais didáticos visando a capacitação dos trabalhadores;
- oferecer palestra aos trabalhadores das obras a respeito da importância da preservação do meio ambiente de forma a contribuir para a não poluição dos recursos naturais no canteiro de obras;
- contribuir com os programas de comunicação social e educação ambiental;
- divulgar a importância da utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's) como uma forma de capacitação dos trabalhadores.

8.2.14.2 Metodologia

As atividades a serem desenvolvidas no programa consistem basicamente em três fases: planejamento para implementação destas, desenvolvimento das atividades propriamente ditas e monitoramento de sua aplicação.

8.2.14.2.1 Planejamento das Atividades

Durante a fase de mobilização para construção da rodovia serão realizadas reuniões juntamente com a construtora e com o empreendedor para planejar a implementação das atividades de capacitação da mão-de-obra que atuará na duplicação da rodovia BR-470.

8.2.14.2.2 Desenvolvimento e Aplicação das Atividades

As atividades de capacitação da mão-de-obra para os trabalhadores envolvidos na construção da Rodovia serão desenvolvidas e/ou aplicadas por meio de palestras e dinâmicas oferecidas pela construtora aos trabalhadores, a qual terá em seu corpo funcional profissionais capacitados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Nesta etapa também serão distribuídos materiais didáticos visando a conscientização dos trabalhadores para a importância quanto a

preservação dos recursos naturais e a sua integridade física evitando possíveis acidentes se utilizarem os equipamentos de proteção individual (EPIs).

8.2.14.2.3 Monitoramento do Programa

A execução do referido programa será monitorada constantemente no intuito de garantir que o mesmo seja implementado com êxito e com eficácia, e, que os resultados esperados (traçados nos objetivos) possam ser atingidos/alcançados com sucesso.

8.2.14.3 Atribuições e Responsabilidades

A responsabilidade pela garantia do cumprimento do programa é compartilhada pelo empreendedor, construtoras, trabalhadores e consultora, com a seguinte partição de responsabilidades:

- empreendedor: prever no contrato com as construtoras/instaladoras a obrigatoriedade do cumprimento do programa de capacitação da mão-de-obra;
- construtoras: respeitar integralmente as leis e normas de segurança do trabalho e medicina ocupacional e implementar integralmente o programa; fornecer local apropriado para a execução das palestras e treinamentos; oferecer o treinamento de forma adequada para os funcionários; fornecer equipamentos de proteção individual e/ou coletivo aos seus funcionários da obra e fazer que sejam usados corretamente;
- trabalhadores: colaborar e participar na implantação e execução do programa; atender as recomendações e instruções dos profissionais ligados a SESMT e a CIPA; atender as convocações para as palestras e treinamentos periódicos; utilizar todos os EPI's determinados, assim como realizar suas atividades em conformidade com as instruções recebidas; informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar em riscos à saúde dos trabalhadores;

- consultora: monitorar constantemente o cumprimento da execução do programa; contribuir no planejamento do programa na sua fase de elaboração; contribuir e participar das atividades inerentes ao programa; divulgar a importância do programa junto aos trabalhadores da obra quanto a preservação dos recursos naturais.

8.2.14.4 Inter-relação com outros programas

O programa de monitoramento de capacitação da mão-de-obra deve estar relacionado ao programa de gestão e supervisão ambiental, comunicação social, educação ambiental.

8.2.14.5 Cronograma

TABELA 8.21 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO FUNCIONAL EM TEMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS ÀS OBRAS DA RODOVIA DESTINADO AOS EMPREGADOS DIRETOS E TERCEIRIZADOS

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.14.6 Agente Executor

Empreendedor, Construtora(s) e Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.15 Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico

Os vestígios da cultura material das sociedades humanas pretéritas são os únicos elementos documentais à disposição da arqueologia para juntar as peças da história não escrita. No entanto, o que sobra dessas sociedades é apenas uma pequena parcela do seu dia-a-dia, tais como festas, rituais, trabalhos, embates,

relações sociais, enfim seu cotidiano. Ao arqueólogo é dada a tarefa da investigação e da recuperação dessa história e da sua relação com o mundo, por meio, evidentemente, da produção do conhecimento mais instigante possível.

Lastreadas nesse conhecimento as sociedades humanas terão os instrumentos fundamentais para o equilíbrio cultural, cuja ênfase está voltada ao aperfeiçoamento das relações humanitárias.

Os bens arqueológicos constituem o legado das gerações passadas às gerações futuras, não tendo as gerações presentes o direito de interromper sua trajetória natural, subtraindo a herança aos seus legítimos herdeiros. Para impedir que isto se faça, são os bens arqueológicos considerados bens da União, conforme Art. 216 da Constituição Federal do Brasil. Além disso, são protegidos por lei específica (Leis nº 3.924/61 e nº 9.605/98), que obriga seu estudo antes de qualquer obra que possa vir a danificá-los.

8.2.15.1 Objetivos

8.2.15.1.1 Principal

Produzir conhecimentos sobre o Patrimônio Cultural Arqueológico, sejam eles históricos ou pré-históricos, com risco de destruição pela implantação do empreendimento.

8.2.15.1.2 Específicos

- Aprofundamento dos levantamentos documentais, bibliográficos, etnográficos da área.
- Identificação dos possíveis sítios arqueológicos na Área de Influência Direta do empreendimento através de atividades de monitoramento arqueológico.
- Avaliação e acompanhamento das obras de engenharia no que se referem à preservação do patrimônio arqueológico.

- Indicação das estratégias de salvamento, em caso de confirmação da presença de sítio arqueológico durante as atividades de monitoramento arqueológico.
- Análise do material coletado, procurando interpretar as atividades socioculturais desenvolvidas em cada sítio, caso esse seja localizado nesta etapa.
- Registrar, para ações de salvamento ou preservação, todos os vestígios arqueológicos identificados na área.
- Salvar, por meio de escavações sistemáticas, os sítios arqueológicos eventualmente identificados na implantação das obras.
- Ampliar o conhecimento sobre as populações pré-históricas, seus modos de vida, estratégias de adaptação cultural ao ambiente e área de captação de recursos.
- Caracterizar as culturas pré-históricas e históricas da região.
- Reconstituir os processos de ocupação pré-histórica na área de influência direta do empreendimento.

8.2.15.2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos para o programa de arqueologia deverão ser orientados em 03 (três) fases de trabalho, conforme descrito a seguir.

8.2.15.2.1 Monitoramento arqueológico

Esta etapa deverá ocorrer na fase de implantação das obras e constitui-se numa medida preditiva, voltada à identificação de sítios ou vestígios arqueológicos que não tenham sido identificados nas etapas anteriores. Trata-se de um procedimento normal em pesquisa arqueológica, pois os levantamentos são executados em superfície e as sondagens no subsolo, amostrais. Assim configura-se como uma medida de segurança na preservação do patrimônio arqueológico possível de ser impactado por um empreendimento.

O monitoramento deverá ser executado, portanto, simultaneamente às obras de engenharia, sobretudo aquelas que resultarão em aberturas ou terraplenagem do solo. Os sítios que eventualmente forem identificados deverão sofrer os procedimentos de salvamento.

8.2.15.2.2 Salvamento arqueológico

Caso seja localizado evidências que reportem a existência de sítios arqueológicos na área do empreendimento, utilizando-se as informações coletadas na etapa de monitoramento, estes serão objeto de salvamento arqueológico. Das etapas de campo, esta é a mais delicada, complexa e onerosa, pois um grande número de técnicos e equipamentos deverá ser disponibilizado.

Assim, esta etapa deverá ocorrer mediante a execução de um plano específico, elaborado imediatamente a sua localização durante o monitoramento.

Sendo assim, esta etapa consistirá em:

- o estudo ou salvamento de cada sítio deverá ser seguido de um estudo sobre a área de captação de recursos do grupo, compartimentado ambientalmente, de maneira a se obter o maior número possível de informações sobre o local objeto de intervenção;
- a documentação dos trabalhos deverá seguir os procedimentos da etapa anterior, ampliando-se para o registro em croquis de níveis escavados e levantamento planialtimétrico de todos os sítios objeto de salvamento;
- todo o material coletado nas escavações e nas coletas sistemáticas deverá ser identificado, acondicionado e guardado em local seguro para posterior tratamento.

8.2.15.2.3 Pesquisa de laboratório

A segunda fase deste programa será desenvolvida em laboratório e constará de 02 (duas) etapas:

a) Tratamento do material

Nesta etapa será tratado todo o material obtido nas etapas anteriores. As atividades em laboratório abrangerão a classificação e análise do material arqueológico que deverá receber o seguinte tratamento:

- trabalhos de limpeza e numeração referencial dos objetos;
- triagem segundo a natureza dos artefatos (material lítico ou cerâmico), ecofatos (restos faunísticos e minerais) e eventuais restos de sepultamentos humanos.

Os materiais serão submetidos a análises macroscópicas, para identificação da matéria-prima, forma, tamanho, tipologia, análise paleológica, de sedimentos, traceológica e de antropologia física, bem como datações absolutas (C-14 e termoluminescência).

Nesta etapa serão processados todos os dados obtidos em campo, culminando com a criação de novos conhecimentos e o aprofundamento daquele já existente. Trata-se de etapa delicada em que a equipe de pesquisa deverá ser formada por pesquisadores de origem multidisciplinar cujo conhecimento extravase os limites do laboratório, possibilitando o reconhecimento das mais variadas técnicas de análise dos materiais disponíveis.

Deverá ser executado um inventário completo e detalhado do material arqueológico, de forma a conservá-lo identificado e seguro para as etapas posteriores.

b) Destinação do material

Após a conclusão do tratamento do material e do processamento de todos os dados coletados em campo, o material arqueológico deverá ser objeto de curadoria e guarda em local adequado, permanecendo à disposição da comunidade científica interessada em estudá-lo. Para tanto, o empreendedor deverá viabilizar um local que satisfaça essas exigências legais, de maneira a manter o acervo na região de origem.

8.2.15.3 Educação patrimonial

O conhecimento obtido em todas as fases da pesquisa deverá ser levado ao conhecimento do público em geral, com ênfase na divulgação junto à comunidade escolar regional por meio de:

- montagem de exposições itinerantes em escolas da rede municipal e estadual, escolas particulares e clubes ou associações de moradores;
- elaboração de material didático explicativo incorporado às exposições como material educativo;
- produção de cartilhas e livretos recriando, em linguagem acessível, as fases de ocupação pré-histórica e histórica da região e permitindo ao público alvo o reconhecimento de seu patrimônio cultural;
- formar coleções de referência, ou amostras representativas do material arqueológico mais relevante;
- informar à comunidade científica as atividades e resultados obtidos, com painéis gráficos e comunicação oral. Disponibilizar as informações para uso em trabalhos de dissertação de cursos de graduação ou pós-graduação (mestrado/doutorado);
- apresentação, em forma de relatório de pesquisa, dos resultados de todas as etapas de execução do programa.

8.2.15.4 Cronograma

TABELA 8.22 -CRONOGRAMA – PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.15.5 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.16 Programa de Prevenção de Acidentes

O Programa de Prevenção de Acidentes visa identificar os pontos próximos de aglomerados populacionais e/ou comunidades, e implantar estruturas para a prevenção de acidentes. As estruturas sugeridas são: passarelas para pedestres, sinalizadores horizontais, ondulações transversais, verificadores eletrônicos de velocidade, entre outras medidas para prevenção de acidentes.

Deve abranger tanto os operários do projeto quanto a população residente ou mesmo aquela que apenas transita pela área de influência do empreendimento. Visa a orientar a população diretamente afetada para que tenham certos cuidados para evitar acidentes e, adicionalmente, compreender e colaborar na adoção de medidas para a redução do desconforto temporário, ou seja, ao longo das obras, especialmente nos trechos de travessias urbanas.

8.2.16.1 Objetivos

Este programa tem por objetivo a prevenção de acidentes minimizar o desconforto e os eventuais acidentes com veículos e pessoas tanto na fase de implantação do projeto devido às obras, equipamentos e materiais depositados, como na fase de operação do mesmo.

8.2.16.2 Atividades

- Definição da Equipe Técnica a ser alocada para implantação do Programa e da sistemática do monitoramento a ser implantada.
- Cronograma para implantação do Programa e do Relatório Final contendo o Programa desenvolvido.
- Viagens ao campo, reuniões com a equipe que elaborou o Projeto de Engenharia e, eventualmente, inspeções *in loco* para observação/ discussão de soluções/tópicos que eventualmente estejam sendo objeto de controvérsias.

- Organização de palestras para os operários sobre a importância do uso de equipamentos de proteção individual.
- Ensinamento dos primeiros socorros a todos os operários, a fim de que, em caso de acidentes, os primeiros atendimentos sejam realizados ainda no local, dando às vitimas maiores chances de recuperação.
- Colocação de placas de advertência e isolamento de áreas de risco a fim de se evitar que pessoas desinformadas transitem por elas e se acidentem.
- Colocação de guardas para reorganizar a circulação de veículos e equipamentos em áreas com interferências do projeto.
- Elaboração de condicionantes específicas para atividades relacionadas com a detonação de explosivos, tráfego de veículos pesados em área residencial e operação de equipamentos de grande porte e outros componentes geradores de maiores incômodos, aos usuários da rodovia e aos moradores da faixa lindeira.
- Procedimentos outros, vinculados à sinalização, desvios de tráfego e instalação provisória de dispositivos, objetivando a prevenção/remediação de possíveis transtornos aos usuários da rodovia e aos moradores da faixa lindeira.
- Avaliação da necessidade de introdução de alterações e/ou de incorporação, aos Projetos de Engenharia, de outras medidas preventivas e/ou corretivas adicionais.

8.2.16.3 Cronograma

TABELA 8.23 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.16.4 Agente Executor

Construtora.

8.2.17 Programa de Comunicação Social para as populações do entorno do empreendimento

O Programa de Comunicação Social para as populações do entorno do empreendimento tem por base a minimização dos possíveis impactos ao meio ambiente gerados com a implantação e operação da rodovia sobre as comunidades locais. Nesse sentido, terá como alvo as comunidades residentes na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Por meio da Comunicação Social, busca-se a divulgação de informações sobre os procedimentos a serem desenvolvidos durante a obra, as possíveis alterações na região e consequências ambientais, contribuindo para a diminuição de insegurança e expectativas por parte da comunidade local.

8.2.17.1 Objetivos

8.2.17.1.1 Objetivo geral

O objetivo do Programa de Comunicação Social é manter informadas as comunidades localizadas na AID do empreendimento acerca das ações a serem executadas, evitando a desinformação, a insegurança, o desconforto e o risco de acidentes,orientando-as quanto aos procedimentos a serem tomados em cada etapa da obra.

8.2.17.1.2 Objetivos específicos

- Assegurar à população (público externo e interno) informações sobre os impactos esperados com a implementação do empreendimento, as atividades realizadas e sua importância local, regional e nacional e sobre as medidas e projetos ambientais a serem desenvolvidos visando a evitar qualquer tipo de conflito.

- Sensibilizar a população e as comunidades para as relações sociais e ambientais ao longo do projeto, observando os benefícios que este pode gerar e o controle que deve ser adotado para mitigação dos impactos negativos.
- Desenvolver canais de comunicação de modo a viabilizar e criar condições de um trabalho integrado entre os diversos órgãos envolvidos e a população local.
- Adequar as ações do empreendedor e dos executores às necessidades e interesses específicos das comunidades locais na medida do possível.
- Esclarecer os objetivos e a importância do empreendimento, no contexto econômico da área de influência e da importância da preservação dos recursos naturais. Ao esclarecer a população sobre as obras, serão minimizadas as expectativas que possam vir a ser criadas e, ao mesmo tempo, assegurar a sua efetiva participação nas etapas do empreendimento.
- Informar sobre os procedimentos de segurança a serem observados nos canteiros de obras, trechos em obras e em seu entorno.
- Estabelecer ou reforçar práticas de educação ambiental e educação para o trânsito junto às comunidades circundantes.
- Demonstrar as condições operacionais da rodovia e a melhoria da segurança para os usuários e população lindeira.
- Apoiar os demais programas ambientais, facilitando o aporte de informações e divulgando seus resultados.
- Colaborar para o êxito e agilidade dos processos de negociações políticas e sociais envolvidos na implantação do empreendimento.
- Incentivar a participação da população, em especial da aérea de influência, no desenvolvimento de programa de conservação, recuperação e proteção ambiental.

8.2.17.2 Atividades

8.2.17.2.1 Atividade 1 - Comunicação junto à população sobre atividades relacionadas a execução das obras

Serão contatadas as associações, representantes de escolas, ONGs, unidades de conservação e demais instituições com sede nas comunidades atingidas, a fim de promover uma reunião com as partes envolvidas no processo e planejar sua execução do programa. O foco do programa para este público será levar informações a respeito da implantação do empreendimento, assim como os aspectos ambientais, com ênfase na proteção e conhecimento da fauna e flora local.

8.2.17.2.2 Atividade 2 – Elaboração do Material Informativo/Educativo

O material informativo do Programa de Comunicação Social será produzido com seu conteúdo adequado à perspectiva do público alvo a que se destina, em linguagem adequada respeitando as características sociais e culturais do mesmo.

Os principais veículos de comunicação utilizados neste programa com relação ao público a que se destina serão:

- informativo periódico: contendo informações sobre o andamento das obras e orientações aos moradores e usuários;
- *folders*: contendo as justificativas, características e importância do empreendimento bem como os cuidados que se deve ter na implantação do empreendimento visando o menor impacto e a manutenção das características socioambientais da região;
- cartazes: para fixação nos pontos mais frequentados pela população, contendo informações sobre o empreendimento e tópicos relacionados às condutas da população em relação ao mesmo.

8.2.17.2.3 Atividade 3 – Implantação do Portal da Obra

Em conjunto com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental e do Programa de Educação Ambiental, será implantado um Portal da Obra,

disponibilizando informações atualizadas sobre a obra, tais como: descrição das fases e atividades da obra e das medidas ambientais adotadas com registro fotográfico.

8.2.17.2.4 Atividade 4 – Comunicação de eventos relativo aos programas ambientais integrantes do PBA de interesse da população

A equipe do programa fará a comunicação de de todas as atividades, que de alguma maneira, tenha alguma relação com a população, informando sobre o andamento da mesma; acompanhamento, avaliação e implantação de medidas corretivas.

8.2.17.2.5 Atividade 5– Contato permanente com os órgãos de comunicação

Além destes instrumentos informativos deverá ser mantido contatos periódicos com os meios de comunicação, com entrevistas e elaboração de material de divulgação na mídia, de acordo com o meio de comunicação e adequado ao público alvo a que se destina.

O acompanhamento das atividades será realizado do início ao fim das obras visando a avaliação do atendimento aos objetivos do programa e, se necessário, a correção de estratégias e rumos.

Os relatórios mensais de acompanhamento das atividades deverão ser enviados para o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental da Obra.

8.2.17.3 Inter-relação com outros programas

Todos.

8.2.17.4 Cronograma

TABELA 8.24 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA AS POPULAÇÕES DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.17.5 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.18 Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação

O Programa de Desapropriação apresenta uma interface grande com os proprietários de terras atingidas pelas obras, abrangendo seu traçado e faixa de domínio, os quais devem ser contatados para esclarecimentos a respeito da necessidade de desapropriação das propriedades e, posteriormente, indenizados.

As atividades de cadastro da faixa de domínio da rodovia requerem planejamento e esforço prévio de pesquisa e validação das definições do projeto de engenharia, com o intuito de evitar mobilizações contrárias dos atores afetados.

8.2.18.1 Objetivos

8.2.18.1.1 Objetivo geral

O objetivo do Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação é o de integrar as atividades inerentes à implantação do empreendimento no tocante às desapropriações ao longo do traçado da rodovia, com o intuito de prestar aos moradores afetados pela construção da mesma todo o apoio necessário quanto as negociações para diminuir possíveis conflitos entre a comunidade e a empreendedora.

8.2.18.1.2 Objetivos específicos

- Realização de um cadastro das propriedades localizadas na faixa de domínio da rodovia.
- Avaliação da situação socioeconômica das famílias afetadas.
- Avaliação de imóveis urbanos e rurais e sua devida indenização.
- Intermediação de possíveis conflitos entre proprietários e empreendedor.

8.2.18.2 Metodologia

8.2.18.2.1 Cadastro da faixa domínio da rodovia

Consiste na realização do cadastro técnico das propriedades localizadas ao longo da faixa de domínio da rodovia.

Na execução deste programa serão realizadas diversas atividades com o intuito de minimizar o impacto socioambiental na faixa domínio da rodovia, os quais seguem:

- identificação e/ou confirmação das áreas passíveis de sofrerem intervenção;
- levantamento físico e cadastral das propriedades a serem atingidas;
- quantificação dos itens identificados como passíveis de desapropriação;
- delimitação sobre a base topográfica existente (em escala adequada) da faixa de domínio e/ou áreas necessárias para o desenvolvimento da obra;
- individualização das propriedades nas áreas de interesse;
- levantamento documental das propriedades atingidas (escrituras, registros, contratos etc.);
- complementação da topografia e cadastro necessários.

Sobre o levantamento topográfico, serão delimitadas as áreas abrangidas pela faixa de domínio da rodovia, bem como todas as suas ampliações e áreas isoladas exigidas para a execução da obra.

Na sequência, serão identificadas e individualizadas as propriedades existentes na área de interesse. Nesta fase pode ser necessária a confirmação em campo, com auxílio da topografia, dos limites das propriedades.

A etapa seguinte consistirá na complementação do cadastro das propriedades, incluindo, além do cadastro físico, a identificação dos proprietários, situação legal da propriedade e utilização econômica da mesma. Nesta etapa devem ser consultados os órgãos de cadastro que atuam na região, tais como prefeituras municipais, cartórios de registro de imóveis, Incra, dentre outros.

No levantamento cadastral para áreas rurais ou urbanas devem ser considerados os seguintes dados:

a) Rural

- Documentação legal (escritura etc.).
- Divisas, limites e confrontações de cada propriedade, inclusive marcos oficiais se houverem.
- Aspectos geomorfológicos.
- Cobertura vegetal.
- Serviços públicos existentes, tais como: estradas, transporte coletivo, esgoto sanitário, coleta de resíduos sólidos, eletricidade, serviço de telefonia, abastecimento de água etc.
- Aproveitamento econômico da região, indicando exploração ou explorações predominantes.
- Descrição qualitativa e quantitativa de suas benfeitorias.
- Indicação da(s) atividade(s) econômicas desenvolvida(s) na propriedade, registrando dados qualitativos e quantitativos acerca da(s) produção(ões).
- Viabilidade de manutenção pelo proprietário das áreas remanescentes.

b) Urbano

- Documentação legal (escritura etc.).

- Divisas, limites e confrontações de cada propriedade, inclusive marcos oficiais se houverem.
- Cobertura vegetal.
- Serviços públicos existentes, tais como estradas, transporte coletivo, esgoto sanitário e pluvial, serviço de coleta de resíduos sólidos, eletricidade, serviço de telefonia, abastecimento de água etc.
- Uso principal do solo onde se situa o imóvel (zona comercial, industrial residencial ou mista).
- Descrição das benfeitorias e classificação dos tipos de construção predominantes na região.
- Indicação da(s) atividade(s) econômica(s) desenvolvida(s) na propriedade, registrando dados qualitativos e quantitativos acerca da(s) produção(ões).
- Viabilidade de manutenção pelo proprietário das áreas remanescentes.

8.2.18.2.2 Apresentação

Com relação ao Cadastro e Projeto de Desapropriação, deverão ser apresentados os seguintes elementos:

- relatório descritivo das atividades;
- planta cadastral na escala (em escala adequada) das áreas a desapropriar;
- planta individual de cada propriedade em escala apropriada, em tamanho A4;
- formulário cadastral de cada propriedade.

8.2.18.2.3 Avaliação dos imóveis rurais e urbanos

O serviço de avaliação dos terrenos será elaborado de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, com Especificação da Avaliação, conforme previsto nas normas NBR 14.653-1:2004, NBR 14653-2:2004, NBR 14653-3:2004 e NBR 14653-4:2004. Sempre que possível para as avaliações do terreno adotar-se-à o "Método comparativo direto de dados de mercado", conforme o item 8.2.1 da NBR

14.653-1:2004, o qual "identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnicos dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra".

Para as avaliações das edificações e benfeitorias, será empregado o Método da quantificação de custo, que conforme o item 8.3.2 da NBR 14.653-1:2004 que "identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviços e respectivos e custos diretos e indiretos".

Para efetiva execução do laudo técnico avaliatório, será procedida vistoria dos bens avaliados e para as avaliações dos terrenos, será procedido o planejamento da pesquisa, com identificação das variáveis e o levantamento de dados de mercado, junto a imobiliárias e proprietários, de ofertas e vendas.

No caso dos diversos terrenos, o tratamento de dados poderá, em função da qualidade e da quantidade de dados e informações disponíveis ser:

- tratamento por fatores: que consiste da homogeneização por fatores e critérios, fundamentados, tudo atendendo o item 8.2.1.4.2 da NBR 14.653-2:2004, e com observação do Anexo B, da referida norma.
- tratamento científico: que consiste no tratamento de evidências empíricas, pelo uso de metodologia científica que leva à indução de modelo validado para o comportamento do mercado, tudo atendendo o item 8.2.1.4.3 da NBR 14.653-2:2004, e no caso de utilização de modelos de regressão linear, será observado o Anexo A, da referida norma.

8.2.18.3 Inter-relação com outros programas

O Programa de Desapropriação possui relação com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, e com os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

8.2.18.4 Cronograma

TABELA 8.25 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO, REASSENTAMENTO E DESAPROPRIAÇÃO

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.18.5 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.19 Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais

Os riscos de acidentes em análises ambientais tratam dos eventos incertos e futuros, inesperados a princípio, mas temidos e possíveis de causar danos e perdas não só às pessoas, mas ao meio ambiente como um todo (Pinheiro Júnior, 1993).

O EIA/Rima fez a caracterização dos riscos ambientais relativos ao projeto de duplicação da BR-470, com sua descrição, atributos, fase de ocorrência, abrangência, possibilidade de reversão, sinergia e as providências a serem adotadas.

O programa de gerenciamento de riscos apresenta as diretrizes a serem cumpridas para prevenção e gerenciamento de tais riscos.

8.2.19.1 Objetivos

O objetivo do Programa de gerenciamento de riscos é prover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes.

8.2.19.2 Atividades do programa

Durante a implantação e operação do empreendimento em questão, apesar de serem tomadas providências para que os trabalhos sejam executados dentro da normalidade e seguindo os padrões de segurança aceitáveis, podem ocorrer acidentes que põem em risco a saúde dos operários, especialmente na fase da construção (implantação da pavimentação) envolvendo acidentes relacionados com: trânsito, supressão da vegetação e animais peçonhentos na ADA.

As atividades do programa de gerenciamento de riscos podem ser divididas em medidas preventivas e medidas adotadas em casos de acidentes.

Medidas de prevenção:

- elaboração e distribuição aos operários de documento contendo as normas de segurança e os procedimentos de trabalho necessários para minimização de acidentes;
- realização de palestras para exposição das normas de segurança e procedimentos de trabalho aos operários;
- utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para cada atividade;
- treinamento dos operários sobre as limitações e uso correto dos EPI's;
- controle do uso de EPI's utilizando mapa de frequência de uso através de inspeções rotineiras nos locais de trabalho;
- manutenção nas frentes de trabalho caixas de primeiros socorros e veículo para transporte de acidentados, com pessoal devidamente treinado para prestação dos primeiros socorros e roteiro previamente estudado para remoção dos acidentados;
- proibição da permanência de menores e de pessoas não autorizadas nos locais dos serviços;
- elaboração de documento, anteriormente às atividades de supressão vegetal, apresentando as medidas a serem adotadas no caso de confronto

com animais silvestres, peçonhentos ou não, visando proteger os operários e os próprios animais;

- realização de inspeções prévias ao desmatamento para verificação de locais passíveis de acidente (depressões, deslizamentos, queda de árvores, entre outros);
- avaliação preliminar das áreas a serem desmatadas quanto à presença de colônias de himenópteros (formigueiros, vespeiros e abelheiros) e seu manejo adequado;
- utilização de equipamentos (motosserras) regulamentados e em bom estado de conservação e funcionamento;
- informação aos operários sobre a existência de flora tóxica/alergênica e os sinais e sintomas da contaminação por hantavírus e outros micro-organismos comuns na região;
- manutenção de contato permanente com os hospitais regionais para verificar o estoque existente de soros do tipo: soro antibotrópico (para acidentes com jararaca e urutu), antielapídico (coral), anticrotálico (cascavel) e antiaracnídico (aranhas), e outros que se verificar necessários;
- orientação dos operários das diversas equipes para respeitarem as normas de trânsito, principalmente nas proximidades de centros urbanos, visando evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população local e animais silvestres;
- instalação de sinalização de trânsito adequada nos trechos em construção;
- sinalização provisória adequada, que compreende um conjunto de dispositivos implantados durante a execução de obras e serviços rodoviários e removidos ao término das atividades, tais como: *banners*, faixas, fitas zebradas, cones, baldes com iluminação noturna, bandeirinhas, placas, delineadores, barreiras, cavaletes, cerca plástica desmontável, cerca provisória em tela plástica, semáforos provisórios etc.;
- uso de veículos em bom estado de conservação pela obra;

- sinalização permanente/definitiva, que compreende os dispositivos de sinalização horizontal e vertical previstas no Projeto Executivo, que já contam com Especificações Técnicas Próprias e devem ser implantados antes do término das obras.

Medidas a serem adotadas em caso de acidentes:

- criação da Central de Atendimentos para o acionamento imediato do encarregado da frente de trabalho e da equipe responsável pela prestação dos primeiros socorros;
- nos casos de acidentes com animais peçonhentos, remover o mais rápido possível o acidentado para o posto de saúde ou hospital mais próximo que contenha o soro necessário;
- captura, se possível, do animal peçonhento que causou o acidente para facilitar a identificação do soro a ser ministrado (deve-se tomar os devidos cuidados na captura do animal);
- assistência médica a possíveis acidentados (feridos);
- avaliação das causas do acidente e danos causados;
- ressarcimento de possíveis prejuízos causados a terceiros.

Independente das ações preventivas previstas nesse programa, um Plano de Ação de Emergência (PAE) deve ser elaborado e considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos.

8.2.19.3 Inter-relação com outros programas

O programa de gerenciamento de riscos está interligado a praticamente quase todos os demais, uma vez que, em todas fases da obra devem ser adotadas as medidas sugeridas para minimização de riscos e atenuação de efeitos, com especial destaque para o programa ambiental para construção, os programas de comunicação social e de educação ambiental e o programa de gestão e supervisão ambiental.

8.2.19.4 Cronograma

TABELA 8.26 - CRONOGRAMA – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.19.5 Agente Executor

Empresa responsável pela gestão do Plano Básico Ambiental.

8.2.20 Plano de Ação de Emergência, direcionado ao transporte de produtos perigosos

8.2.20.1 Objetivos

O objetivo da elaboração do Plano de Ação de Emergência, direcionado ao transporte de produtos perigosos é promover atendimento aos eventos acidentais, assegurando uma resposta imediata em incidentes/acidentes com produtos perigosos, além de promover ações, tanto de prevenção quanto de atendimento emergencial, neste caso na hipótese de poluição acidental desses produtos, gerenciando situações de crise e reduzindo situações de risco., através de ações que preservem a segurança dos usuários, público e comércio lindeiro, ecossistemas naturais, áreas culturais e históricas, em suma, todas as situações de riscos submetidas ao meio ambiente social e natural, decorrentes das hipóteses acidentais postuladas e danos provocados pelo transporte de produtos perigosos nesta rodovia.

8.2.20.2 Metodologia

Um Plano de Emergência para ser eficaz, deve possuir um conteúdo mínimo de procedimentos que devem ser seguidos pelas partes intervenientes no problema de transportes de cargas na rodovia estudada.

Para desenvolvimento do Plano de Emergência a fim de atender a acidentes com produtos perigosos na rodovia, deve ser adotados critérios para que todos elementos ambientais envolvidos sejam considerados, no sentido de proporcionar a eficiência requerida, especialmente, no que diz respeito à identificação e dimensionamento dos recursos humanos e logísticos necessários ao seu adequado funcionamento. De inicio foram listados os seguintes pontos que devem constar do desenvolvimento do plano de trabalho:

- definição de responsabilidades;
- definição clara dos objetivos do Plano de Emergência;
- avaliar o histórico da rodovia;
- caracterização da rodovia; áreas de influência direta e indireta; caracterização ambiental através dos meios físico, biótico e antrópico, neste incluindo social e cultural; recursos hídricos locais, unidades de conservação sob sua influência; comunidades populacionais e seus municípios cortados pela rodovia;
- operação da rodovia, número de acidentes de tráfego com produtos perigosos, pontos críticos de ocorrência de acidentes, perfil de tráfego de produtos perigosos que transitam na rodovia, áreas de sensibilidade ambiental como rios e reservas;
- procedimentos de combate a acidentes, classificação dos produtos perigosos, (levantamento) e classificação dos acidentes quanto à severidade e tipologia;
- respostas às situações emergenciais;
- logística de atendimento (Centro de Controle Operacional);

- procedimentos de combate a vazamentos (Contenção, recolhimento, destinação final de resíduos) e a incêndios, transbordo de cargas, descontaminação da pista ou da área afetada;
- banco de dados/cadastro;
- medidas preventivas;
- equipe técnica;
- disponibilidade de plantas e mapas da rodovia;
- legislação;
- lista de identificação nominal dos intervenientes para acionamento quando necessário;
- lista de endereços de hospitais, quartéis, corpo de bombeiros, defesa civil, policias estaduais e federal, órgãos ambientais e empresas especializadas colaboradoras;
- glossário com siglas, termos e abreviações.

8.2.20.3 Ações de Caráter Preventivo

- **Análise e/ou identificação das situações de risco**, incluindo a projeção do fluxo de tráfego, categoria da rodovia, cruzamentos, acidentes geográficos, climatologia e pontos críticos, onde a probabilidade de ocorrer eventos acidentais é maior pelas características adversas desses segmentos ou pontos. A identificação do risco é o reconhecimento de possíveis eventos localizados, suas combinações e formas que conduzem a ocorrência, identificando cenários, erros operacionais ou condições de insegurança da rodovia.
- **Verificação periódica das normas de segurança** que são impostas pelo Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP).
- **Desenvolvimento de programas de educação ambiental** voltado para motoristas e usuários da Rodovia, bem como promover a divulgação de informações às comunidades lindeiras e usuários, sobre situações de

perigo, usando os recursos de comunicação existentes nas entidades conveniadas do PLANO.

- **Colocação de equipamentos fixos de segurança e sinalização** nas situações de riscos específicas em pontos mais críticos. Serão propostos equipamentos fixos de prevenção, tais como: barreiras, uso de sistemas de alerta (sonorizadores etc.), iluminação reflexiva noturna em determinadas áreas críticas de meio ambiente e nas proximidades de comunidades populacionais, tais como placas indicativas de perigo e outros avisos.
- **Elaboração e implementação de um sistema de informações sobre produtos perigosos** com informações históricas e atualizadas de acidentes com aqueles produtos perigosos transportados com mais frequência na BR-470, dando apoio ás ações de emergência dos grupos conveniados para resgate de vítimas e apoio técnico.
- **Fiscalização do transporte** com a verificação das normas de segurança que são recomendadas na RTPP.
- **Construção de baias** ao longo da rodovia.
- **Definir** ao longo do trecho pontos móveis de emergência.
- **Propor** a compra de equipamentos necessários para atendimentos a emergências.

8.2.20.4 Medidas Preventivas Estruturais de Segurança

- **Instalação de postos de atendimento de emergência**: postos para atendimento emergencial na rodovia são locais designados de guarda de viaturas e equipes médicas e de equipamentos de resgate que possuem equipamentos especializados para fazer frente a eventos com necessidade de primeiros socorros, dando prontas respostas aos acidentes, incluindo-se os acidentes com produtos perigosos.
- **Estacionamentos permanentes**: conforme definido pelo Art. 14 do Decreto nº 96.044/88 "O veículo transportando produtos perigosos só poderá estacionar para descanso ou pernoite em áreas previamente

determinadas pelas autoridades competentes e, na inexistência de tais áreas, deverá evitar o estacionamento em zonas residenciais, logradouros públicos, ou locais de fácil acesso ao público, áreas densamente povoadas ou de grande concentração de pessoas ou veículos".

- **Paradouros ocasionais**: os paradouros ocasionais para viaturas portando produtos perigosos poderão ser os mesmos pontos de estacionamento permanentes e acrescidos de outros pontos desde que satisfaçam as seguintes condições:Afastamento pelo menos de **500 metros** de escolas, comunidades populacionais, igrejas, reservas florestais, unidades de conservação, corpos hídricos, outras viaturas portando produtos perigosos incompatíveis (reativos entre si: hidrófobos, oxidantes, redutores etc.).
- **Construção de baias no acostamento**: deverá constar do projeto executivo a construção de baias no acostamento para estacionamento exclusivo de viaturas portando produtos perigosos a cada 50 quilômetros, em ambos os lados. Os Postos de fiscalização de cargas contendo produtos perigosos sejam da Polícia Rodoviária Federal (PRF) e/ou da Polícia Rodoviária Estadual (PRE), são locais designados para parada obrigatória de veículos para inspeção em conformidade com o RTPP.
- **Equipamentos fixos de segurança**: equipamentos fixos de segurança serão propostos para colocação como barreiras de proteção colocadas na lateral da rodovia com a finalidade de proteção de áreas sensíveis. Como exemplo para proteger as comunidades situadas muito próximas da rodovia ou em situação de elevação negativa em relação ao *greide* da pista; margens de florestas de preservação e corpos d'água, ecossistemas que, por sua qualidade ambiental, e por servirem em alguns casos de manancial de populações, devam merecer uma proteção mais efetiva contra possíveis impactos ambientais.
- **Sinalização vertical** com avisos de proibição, restrição, serviços e advertência.

8.2.20.5 Atividades e ações para implantação do programa

Para a implantação do programa as seguintes medidas deverão ser criadas e/ou implementadas:

- planejamento para execução das ações de respostas em tempo hábil;
- criação de um Grupo de Controle de Operações Emergenciais (GCO). Convite às entidades participantes para o GCO, discutindo-se as atribuições e responsabilidades de cada uma;
- designação de um Centro de Controle Operacional (CCO); localização, atribuições e responsabilidades;
- encaminhamento lógico das ações de respostas e desenvolvimento do Fluxograma de Respostas;
- desenvolvimento da estrutura e organização do Plano; Estrutura de recursos para desenvolvimento do Plano;
- logística operacional das entidades convocadas e conveniadas entre si;
- logística do atendimento;
- atendimento emergencial; atendimento técnico emergencial para contenção, remoção, e/ou neutralização dos poluentes com orientação das entidades intervenientes;
- atendimento médico emergencial pré-hospitalar móvel, com implementação de primeiros socorros e transporte até o hospital mais próximo através de convênios;
- procedimentos básicos de segurança;
- isolamento da área impactada pelos critérios de periculosidade adotados pela ABIQUIM/SP;
- transbordo final da carga acidentada para local seguro, enquanto aguarda transporte até o destino final;
- definição dos recursos a serem alocados;
- relatório de registro da ocorrência do acidente (RRAPP);
- metodologia de classificação e hierarquização dos acidentes.

8.2.20.5.1 Ações de caráter corretivo de pronta resposta

As ações de caráter corretivo de pronta resposta são medidas de segurança em casos de sinistros com viaturas portando cargas perigosas, sendo a principal medida o desenvolvimento do Plano de Ação de Emergência.

O objetivo de elaborar um Plano de Ação de Emergência é assegurar uma resposta imediata em incidentes/acidentes com produtos perigosos, além de promover ações, tanto de prevenção quanto de atendimento emergencial, neste caso na hipótese de poluição acidental desses produtos, gerenciando situações de crise e reduzindo situações de risco.

As ações devem preservar a segurança dos usuários, público lindeiro, ecossistemas naturais, áreas indígenas, culturais e históricas, em suma, todas as situações de riscos submetidas ao meio ambiente natural e social.

a) Planejamento para execução das ações de respostas em tempo hábil

O planejamento para execução das ações de respostas em tempo hábil, em acidentes com produtos perigosos deverá ter como premissas:

- entrosamento entre municípios devido a inexistência de uma entidade de ação específica;
- estrutura multifuncional articulada entre entidades componentes do plano;
- elaboração, por entidade, dos protocolos específicos, com base no Manual do Plano;
- elaboração conjunta entre os integrantes do GCO dos protocolos de articulação;
- criação de um Sistema Integrado de Comunicação para efetivar ações de emergência e alimentação do Banco de Dados.

A proposta do Plano se resume em desenvolver as seguintes atividades:

- organizar um Grupo de controle operacional (GCO);
- desenvolvimento da estrutura e organização do Plano;

- definição dos órgãos participantes do GCO, suas atribuições e responsabilidades;
- classificação e hierarquização dos acidentes;
- propor a logística do plano emergencial;
- implantação de um Centro de controle operacional (CCO);
- encaminhamento lógico das ações de respostas e desenvolvimento do fluxograma de respostas;
- determinar procedimentos básicos de segurança;
- propor planilha de registro de acidentes com transporte rodoviário de produtos perigosos (RRAPP).

b) Organização do grupo de controle operacional (GCO)

O planejamento de respostas às situações emergenciais deve prever ações que se iniciam imediatamente após o recebimento da informação da ocorrência do evento acidental e se desenvolve através de ações rápidas de resposta, efetuadas pelas equipes de plantão e resgate das entidades intervenientes do GCO, a ser criado, responsável pelo atendimento emergencial, com as entidades participantes devidamente conveniadas para participação nas respostas emergenciais, cada uma em suas atribuições institucionais, tais como: comunicação, assistência pré-hospitalar.

8.2.20.5.2 Desenvolvimento da estrutura e organização do plano

A estrutura e organização do Plano visam estabelecer o sistema de respostas em atendimento emergencial para execução de todas as ações de prevenção e combate à acidentes com cargas perigosas nas rodovias.

As ações são executadas através de instruções preestabelecidas, de forma que o atendimento aos incidentes/acidentes tenha respostas as mais eficientes possíveis.

A estrutura organizacional do Plano compreende as organizações institucionais envolvidas e as instituições contratadas e/ou conveniadas e suas ações apresentadas através do fluxograma de ações.

Os principais órgãos operacionais constantes deste Plano bem como suas respectivas atribuições e responsabilidades estão postas em seguida:

A estrutura e organização do Plano visam estabelecer um GCO que se responsabilize pelo sistema de respostas em atendimento emergencial em eventos acidentais na rodovia.

As respostas devem ser com execução sequencial adequada de ações de combate de nível de segurança esperado dentro dos padrões internacionais preconizados, não injuriando o meio ambiente social e natural, e protegendo também os participantes das ações.

As ações são executadas através de procedimentos pré-estabelecidas, de forma que o atendimento aos incidentes/acidentes tenha respostas as mais eficientes possíveis em termos de atendimento nas condições dos recursos disponíveis.

8.2.20.6 Logística do atendimento emergencial

A logística de atendimento se refere à distribuição dos recursos existentes das entidades intervenientes, alocados ao Plano, decorrentes de acordos assinados entre as organizações membros do GCO, sugeridas neste Plano, mas dependentes de assinatura de convênios para operacionalização das atribuições de cada um.

A logística do atendimento a acidentes com cargas perigosas se dará através do acionamento por telefone ou outro dispositivo de comunicação da infra-estrutura da rodovia ao CCO, que por sua vez aciona os participantes do GCO.

O plantão nos postos de atendimento de emergência uma vez acionado, em poucos minutos deve atender aos chamados de socorro, e daí tomar as providências necessárias, após comunicado o CCO.

8.2.20.6.1 Implantação de um Centro de Controle Operacional

Sugere-se que o Centro de Controle Operacional (CCO) para atendimento de todos os eventos acidentais (incidentes) ou acidentes com produtos perigosos na região da BR-470.

O CCO faz parte do sistema de controle de informações da rodovia. O CCO estará ligado por uma central telefônica com as entidades participantes do GCO: PRF, Ibama, Fatma etc.

A entidade participante deverá possuir materiais e equipamentos para o atendimento e sinalização de emergência diurna e noturna.

No Manual do Plano de Ação de Emergência no CCO poderão ser consultados os telefones das entidades intervenientes: Corpos de Bombeiros, Polícia Civil, Polícia Militar, Delegacias, Ibama, Prefeituras, PRF, bem como empresas privadas e consultores especializados do setor.

A operacionalização do sistema como resposta às situações emergenciais seguirá o fluxo de ações coordenadas à partir da comunicação do acidente com carga perigosa na rodovia ou em seus acessos, informado por qualquer pessoa que usar o sistema de comunicações do CCO (telefone, rádio VHF etc.), em seguida, este movimentará as entidades intervenientes de acordo com seus recursos próprios e na linguagem de comunicação de acordo com a classificação e hierarquia dos acidentes proposta.

8.2.20.6.2 Ações de respostas às emergências

A informação do acidente geralmente é realizada pelos usuários da rodovia e população lindeira que deve ter um importante papel neste evento, devendo ter conhecimento do organismo a quem deve dirigir sua informação, normalmente a polícia rodoviária local.

A partir daí, a comunicação chega ao CCO que, dependendo da severidade do evento acidental, acionará todas as equipes de atendimento e os órgãos intervenientes. Nesta fase, é de extrema importância que já se tenha algumas informações sobre o produto envolvido e o local de ocorrência, obtidas no painel de

rótulo de risco, tais como o número ONU e número de risco que devem estar fixados e expostos nos locais designados do veículo transportador, ou então obtida pela consulta à ficha de emergência.

Outras informações importantes devem chegar ao CCO, como o tipo de transporte se é embalagem, granel, ou fracionado e a quantidade transportada; a identificação do transportador, fabricante, destinatário e condutor do veículo. A partir das informações obtidas no local do acidente é possível levantar através do banco de informações os dados de periculosidade do produto transportado.

Dados das condições ambientais da rodovia são também importantes para serem passados aos responsáveis por cada ação de resposta, que deverá ser implementada no evento.

Caso o meio ambiente sofra impacto agressivo, o tempo de resposta com as ações emergenciais é que dará a dimensão dos riscos de danos à saúde das populações lindeiras e dos danos ao meio ambiente, os chamados passivos ambientais gerados pelos impactos não mitigados no tempo adequado.

É importante ressaltar que o tempo de resposta ao acidente que vai da detecção, mobilização, tempo de transito e atendimento, deve ser o menor possível no seu somatório, para que o resultado da ação de resposta seja eficaz.

As ações de respostas às emergências serão estruturadas com base no atendimento de acidentes pela estrutura existente das entidades componentes do Grupo de Coordenação de Operações, através de convênios implementados entre as entidades.

Assim, o Plano prevê respostas às situações emergenciais com ações efetuadas pelas equipes de plantão da estrutura do GCO com as entidades institucionais, além de outras organizações participantes, quando necessário (empresas privadas).

8.2.20.7 Inter-relação com outros planos e programas

O programa de cargas perigosas estará integrado ao programa de educação ambiental nos aspectos de educação específica em transporte de produtos

perigosos, através do treinamento de motoristas, população dos municípios lindeiros, elaboração de *folders* informativos etc.

Da mesma forma poderá integrar-se com o Programa de comunicação social no que diz respeito aos procedimentos de como lidar com a imprensa num caso de sinistros, garantindo as respostas às perguntas formuladas e estar alerta quanto à fotos, podendo recusá-las dependendo do caso; na divulgação às comunidades lindeiras e na elaboração de *folders* educativos e informativos.

Também se inter-relaciona com o Plano ambiental da construção propondo e definindo locais e características de baias específicas para caminhões com produtos perigosos, sinalização em regiões com nevoeiros, locais de defensas nas obras de arte especiais, alertas e controle de velocidade de veículos etc. No programa de controle de ocupação de faixas de domínio indicando ou propondo alternativas para solução do problema.

8.2.20.8 Cronograma

TABELA 8.27 - CRONOGRAMA – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA, DIRECIONADO AO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

FASE DE PROJETO	PERÍODO			FASE DE OPERAÇÃO
	FASE DE CONSTRUÇÃO			
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	

8.2.20.9 Agente Executor

Empreendedor.

9 ANÁLISE DE RISCOS

9 ANÁLISE DE RISCOS

9.1 Objetivos

Os acidentes de transporte rodoviário são bastante frequentes e a gravidade de suas consequências para o meio ambiente e para as pessoas depende fundamentalmente dos materiais e produtos transportados nos veículos envolvidos. Entre os produtos mais perigosos e cujo transporte nas estradas brasileiras é bastante intenso, podem-se citar: cloro; amônia; combustíveis líquidos, incluindo gasolina, óleos, álcool e gás liquefeito de petróleo (GLP); pesticidas e agrotóxicos; carvão vegetal; veículos automotores novos (que contêm óleos e outros contaminantes).

A qualidade do traçado das estradas – inadequada em muitos trechos – e o estado de conservação do leito da sinalização viária são as principais causas dos acidentes, além, naturalmente, das falhas humanas e da manutenção precária de muitos veículos circulantes.

Engavetamentos, choques frontais, tombamentos, incêndios de carga são as principais situações presentes nos acidentes rodoviários que podem afetar o meio ambiente e as pessoas. A presença de cargas reativas entre si – combustíveis, inflamáveis, produtos tóxicos etc. – agrava, sobremaneira, a extensão de um acidente rodoviário.

Outro modo de impacto provocado pelo transporte rodoviário é o derramamento de cargas tóxicas em rios e corpos d'água nas margens das estradas. Acidentes em pontes e viadutos são bastante frequentes e, em tais casos, a contaminação de rios e represas pode envolver sérias consequências para o abastecimento de água das cidades vizinhas, quando o corpo d'água fica contaminado por produtos químicos transportados por veículos acidentados.

A experiência acumulada com os acidentes de transporte ocorridos em terra mostra que três são os principais fatores determinantes de sua gravidade:

- local de ocorrência (região habitada, área urbana, estrada, área industrial etc.);

- tipo de material impactante liberado para o meio ambiente (tóxicos, inflamáveis, explosivos, corrosivos etc.);
- agilidade e eficácia no atendimento da ocorrência (pelos próprios condutores ou operadores, pelas autoridades locais, pelo apoio fornecido por empresas vizinhas etc.).

Infelizmente os acidentes rodoviários mais frequentes no Brasil ocorrem pelo próprio volume das cargas transportadas pelas vias e também devido ao número de veículos em circulação. Esses acidentes concentram-se maciçamente em algumas classes de produtos. Estatísticas levantadas pelas polícias rodoviárias federal e estadual no Estado de São Paulo, nos anos de 1997 a 1999, permitem concluir que 90% dos acidentes com produtos perigosos, num universo de mais de 1.500 ocorrências, referiam-se a apenas três classes de produtos: líquidos inflamáveis (66%), substâncias corrosivas (14%) e gases inflamáveis (10%). Dessas estatísticas, depreende-se que os riscos de fogo e explosão são os mais graves nesse tipo de acidente, seguidos pela contaminação do solo e de corpos d'água próximas.

A Análise Preliminar de Perigo – APP é uma metodologia indutiva estruturada para identificar os potenciais perigosos decorrentes da implantação e operação de uma rodovia.

Essa metodologia procura examinar um levantamento, para cada um dos perigos identificados, das suas causas, dos métodos de detecção disponíveis, dos efeitos sobre os usuários da rodovia, da população circunvizinha e do meio ambiente. Após é feita uma avaliação qualitativa dos riscos associados, identificando-se, dessa forma, aqueles que requerem priorização. Além disso, são sugeridas medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos a fim de eliminar as causas ou reduzir as consequências dos cenários identificados.

O escopo da APP abrange os eventos perigosos cujas causas tenham origem na instalação, englobando tanto as falhas de componentes ou sistemas, como eventuais erros operacionais ou de manutenção (falhas humanas). O grau de

risco é determinado por uma matriz de risco gerada por profissionais com maior experiência na área orientada pelos técnicos que aplicam a análise.

O presente Programa de Gerenciamento de Riscos é referente às obras de duplicação da Rodovia: BR-470, Trecho: Navegantes – Divisa SC/RS, Subtrecho: Navegantes – Entr. SC-418 (p/ Rodeio), Segmento: km 0+000 – km 74+000.

Para tanto, torna-se necessário a aplicação de método de análise de risco tradicional, na busca da identificação dos riscos associados ao empreendimento e/ou dele decorrentes. Essa identificação se dá através de pesquisa em alguns bancos de dados e de relatórios e estatísticas de casos sobre acidentes/incidentes em empreendimentos semelhantes ao objeto do presente estudo.

9.2 Características do Empreendimento

O empreendimento é uma iniciativa do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) para minimizar a problemática do saturamento da BR-470, especialmente no trecho compreendido entre os municípios de Blumenau e Indaial, por onde trafegam diariamente um número alto de veículos e que representa o principal eixo rodoviário de integração no sentido leste-oeste do Estado de Santa Catarina, escoando cerca de 40% de toda a produção estadual.

A BR-470 integra o litoral catarinense ao Meio Oeste e ao Planalto Serrano, via Vale do Itajaí, chegando até a divisa com o Rio Grande do Sul, próximo a Campos Novos. Nessa cidade, a BR-470 recebe o fluxo proveniente da BR-282, vindo do oeste do Estado e da Argentina. Com essa configuração, a BR-470 atende tanto aos turistas argentinos que se destinam ao litoral (centro e norte) catarinense, especialmente à Balneário Camboriú, quanto à exportação dos produtos da agroindústria do oeste catarinense pelo porto de Itajaí. Também constitui em importante via para escoamento dos produtos de exportação regional, incluindo aqui municípios como Blumenau, Gaspar, Ilhota, Indaial e Navegantes.

A compreensão desse papel estratégico da BR-470 na integração do Estado é fundamental para entendermos o que acontece no trecho em questão (km 48+300 em Blumenau, a km 74+000 em Indaial), a ser duplicado.

É costumeiramente dito que a BR-470 é a espinha dorsal do Vale do Itajaí, significando que ela estrutura a rede urbana que ali se desenvolveu, interligando os principais municípios: Blumenau, Itajaí e Rio do Sul. Outra analogia possível é considerá-la a principal artéria do Vale, por onde flui sua energia vital: sua produção industrial e agropecuária, insumos para a indústria, mercadorias para o comércio, trabalhadores, estudantes, empresários, turistas. A BR-470 que hoje tornou-se um corredor de exportação do Estado com a ampliação do porto de Itajaí e com o novo porto de Navegantes, praticamente dobrou a capacidade de embarque, o que duplicou também o tráfego de veículos pesados com contêineres.

Seu trajeto atual acompanha o rio Itajaí-Açu, de Itajaí até Rio do Sul, percorrendo seu fundo de vale, por vezes na margem direita, por vezes na margem esquerda. Ocupa assim a planície fluvial, evitando as encostas que se tornam mais íngremes a partir de Blumenau.

O trecho a ser duplicado apresenta-se com sua capacidade de escoamento de tráfego completamente saturada, fazendo com que a velocidade de tráfego seja baixa. O elevado fluxo de veículos no trecho torna a rodovia com elevado risco de acidentes.

9.2.1 Definições

9.2.1.1 Obra rodoviária

Obra rodoviária é, como o próprio nome indica, a obra relacionada com a rodovia. Compreende, por exemplo, a construção e a pavimentação da plataforma e/ou da pista de rolamento e a construção de pontes e viadutos.

Observa-se que a construção de rodovia (implantação) é a obra rodoviária que compreende a execução de serviços de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação de solos, destinados à construção de aterros e cortes, bem como à execução das devidas obras de proteção, objetivando dotar a superfície do terreno da forma projetada e adequada, em atendimento aos condicionamentos geométricos e operacionais, necessários para o deslocamento dos veículos.

9.2.1.2 Construção e pavimentação de rodovia (implantação e pavimentação)

Incluem-se nessa obra a execução das obras de arte especiais e correntes, das obras de proteção do corpo estradal e das obras de preservação ambiental, assim como a execução das obras destinadas à implantação dos sistemas de drenagem, sinalização, iluminação e paisagismo da rodovia.

9.2.1.3 Manutenção de rodovia

Incluem-se na manutenção da rodovia a introdução de melhoramentos dos sistemas de proteção da infraestrutura ou drenagem e/ou dispositivos de segurança e obras complementares, recuperação do pavimento através de sua restauração e recuperação do pavimento através de sua reabilitação.

9.3 Climatologia da Região do Empreendimento

Situada na porção nordeste do Estado de Santa Catarina, a região do Vale do Itajaí possui um clima subtropical úmido, marcado por duas épocas distintas do ano, o verão e o inverno. No verão predominam massas de ar equatoriais e tropicais, a Massa Equatorial Continental (mEc), a Massa de Ar Tropical Atlântica (mTa) e, eventualmente, a Massa Tropical Continental (mTc). A presença da mEc, que se origina na planície amazônica, provoca altos valores de temperatura e umidade, com chuvas que se apresentam sob a forma de intensas chuvas de convecção acompanhadas por descargas elétricas, típicas da época do ano. Na presença da mEc, a umidade relativa e a temperatura alcançam valores elevados, trazendo um certo desconforto aos habitantes.

Diferentemente da mEc, a presença da mTa provoca chuvas de acordo com o teor de umidade presente na massa, geralmente menor que o da massa equatorial, mas ainda com fortes chuvas convectivas, embora de menor intensidade. Nas ocasiões em que ocorre o predomínio da mTc, a pluviosidade é reduzida ou nula, provocando dias de tempo quente e seco.

As médias anuais das temperaturas máxima e mínima, umidade relativa do ar, evaporação, insolação, dias de chuva nebulosidade e precipitação estão ilustradas nas figuras a seguir.

O diagnóstico completo de clima foi apresentado anteriormente, dentro do do diagnóstico ambiental do meio físico.

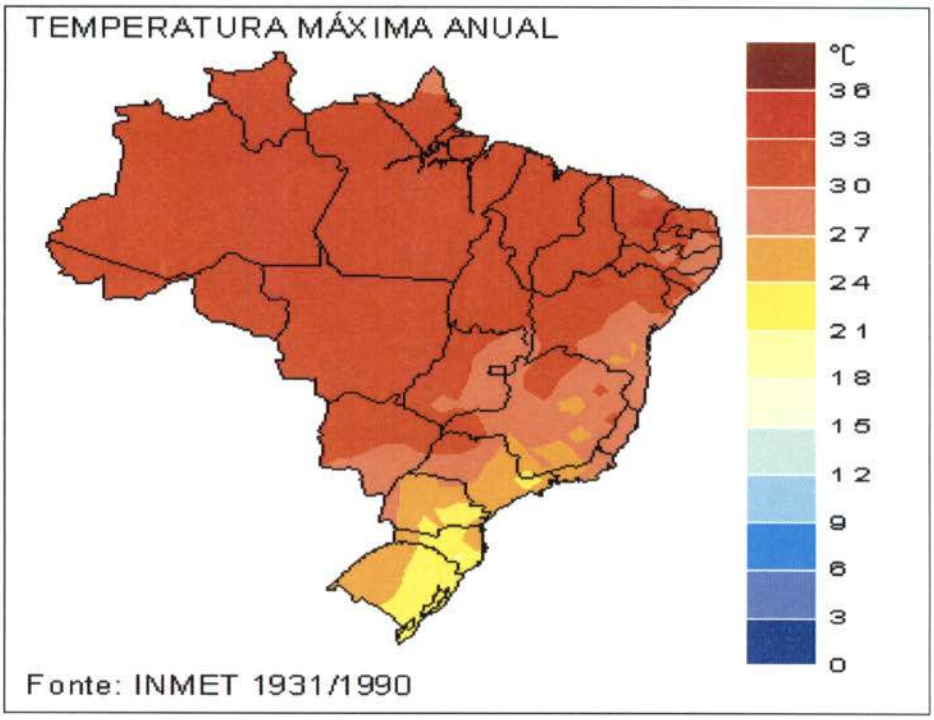


Figura 9.1 - Média anual da temperatura máxima na região do empreendimento: 27 ºC.

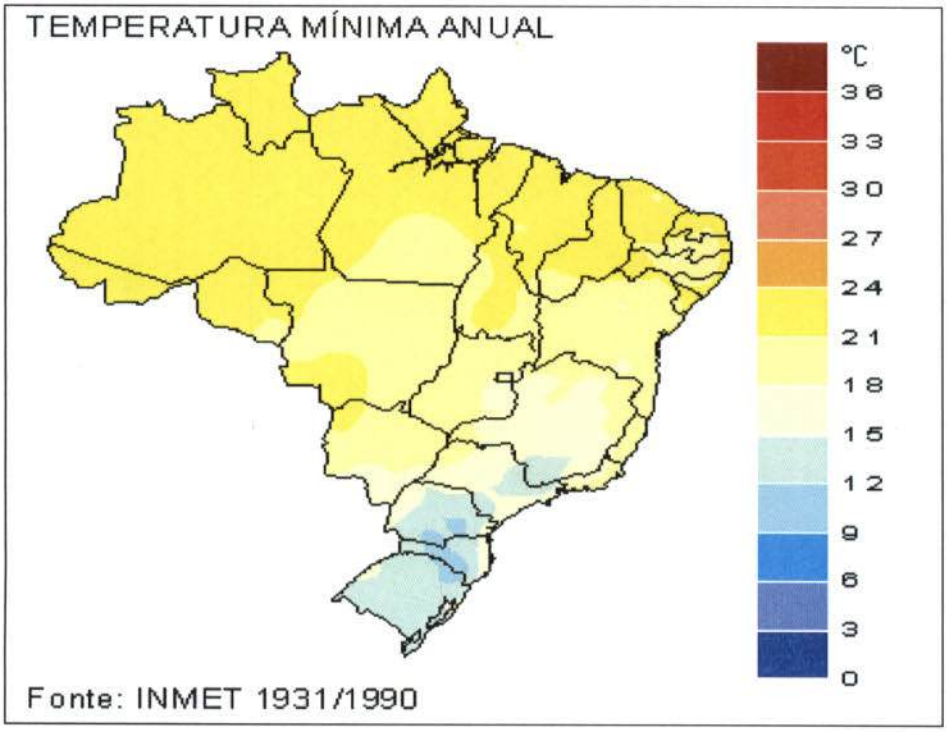


Figura 9.2 - Média anual da temperatura mínima na região do empreendimento: 15 ºC.

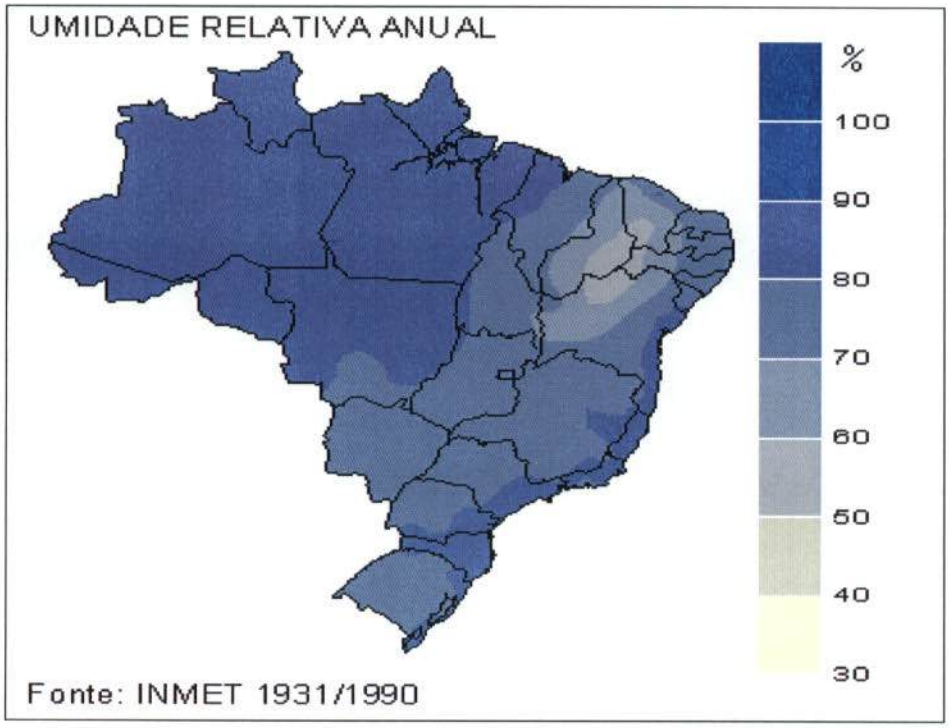


Figura 9.3 - Média anual da umidade relativa na região do empreendimento: 80 %.

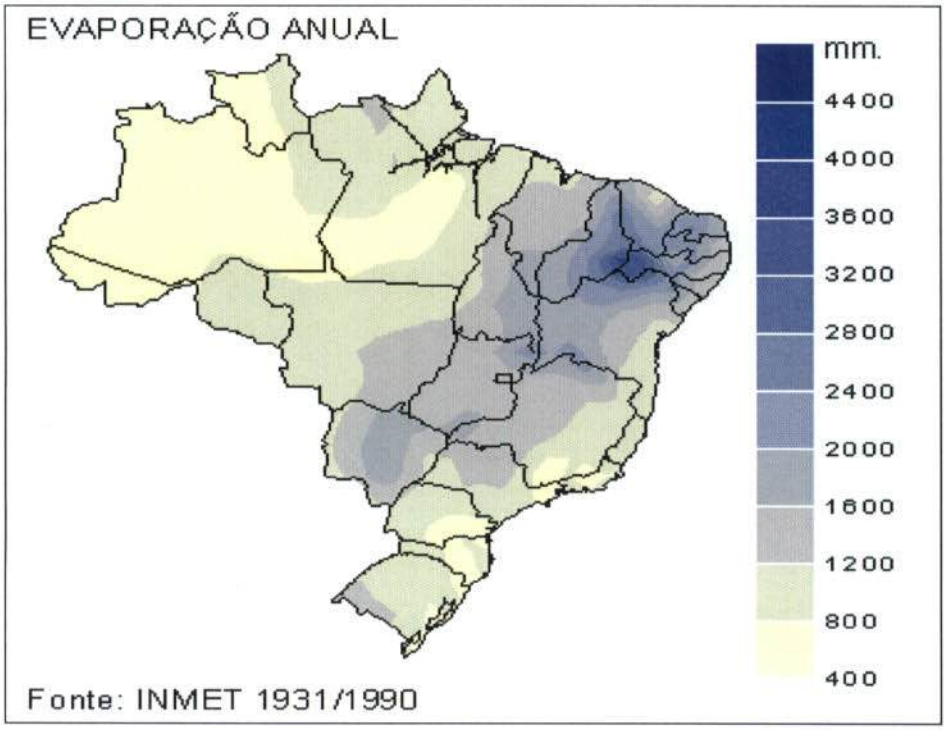


Figura 9.4 - Média anual de evaporação na região do empreendimento: 800 mm.

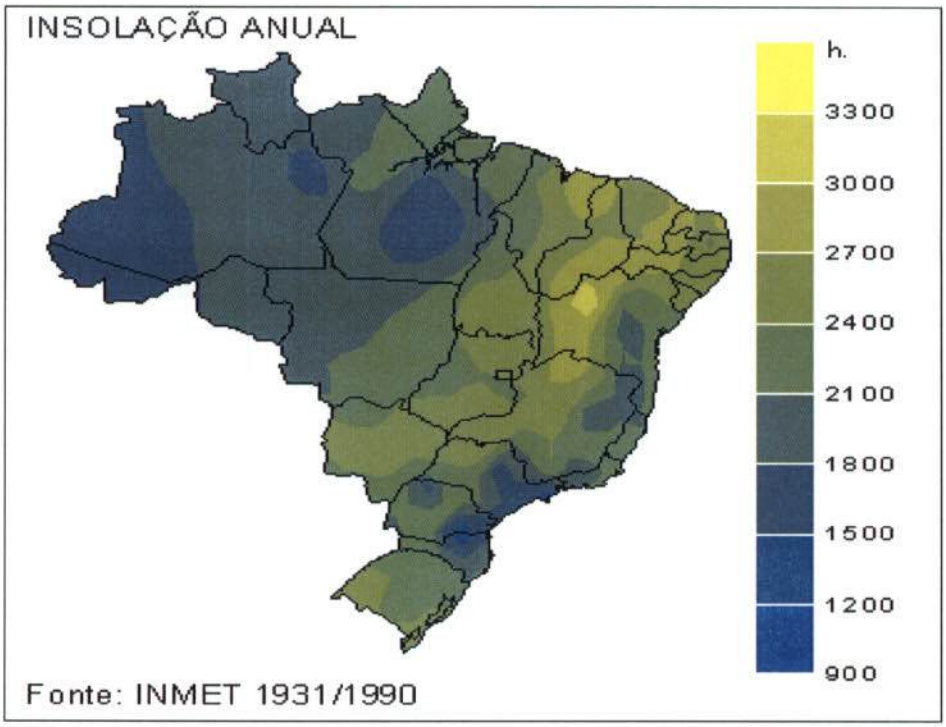


Figura 9.5 - Média anual de insolação na região do empreendimento: 1800 h.

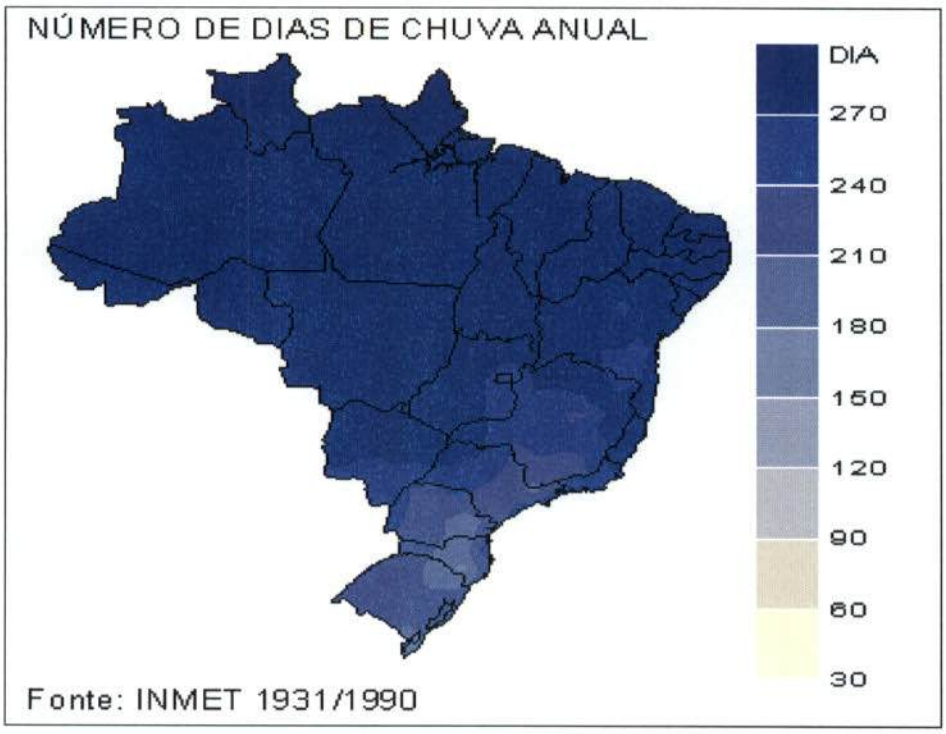


Figura 9.6 - Média anual de dias de chuva na região do empreendimento: 210 dias.

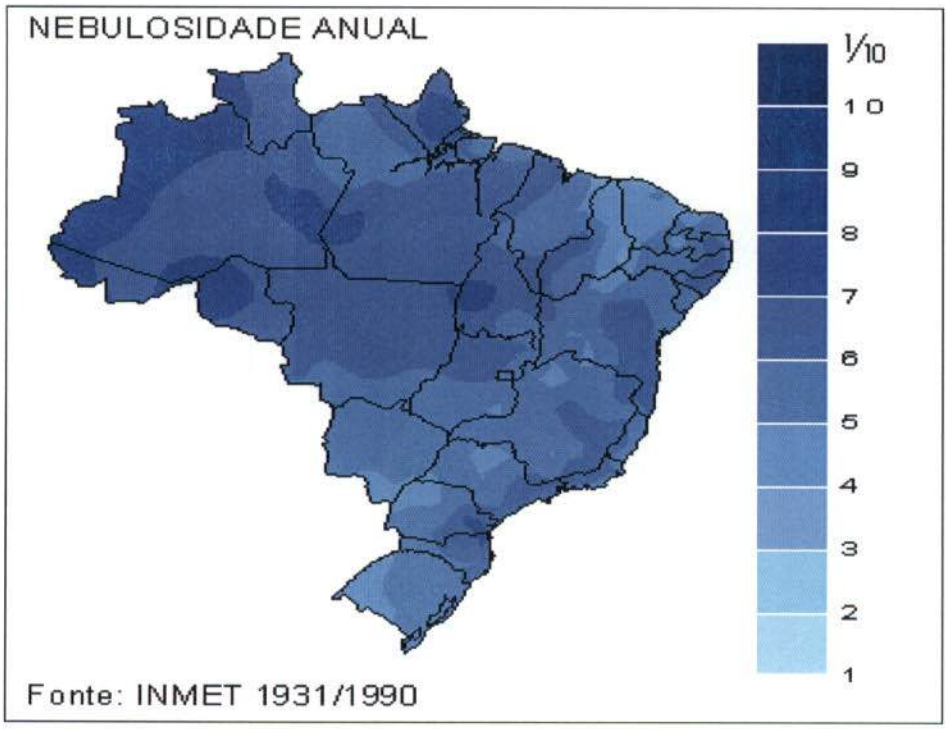


Figura 9.7 - Média anual de nebulosidade na região do empreendimento: 6 1/10.

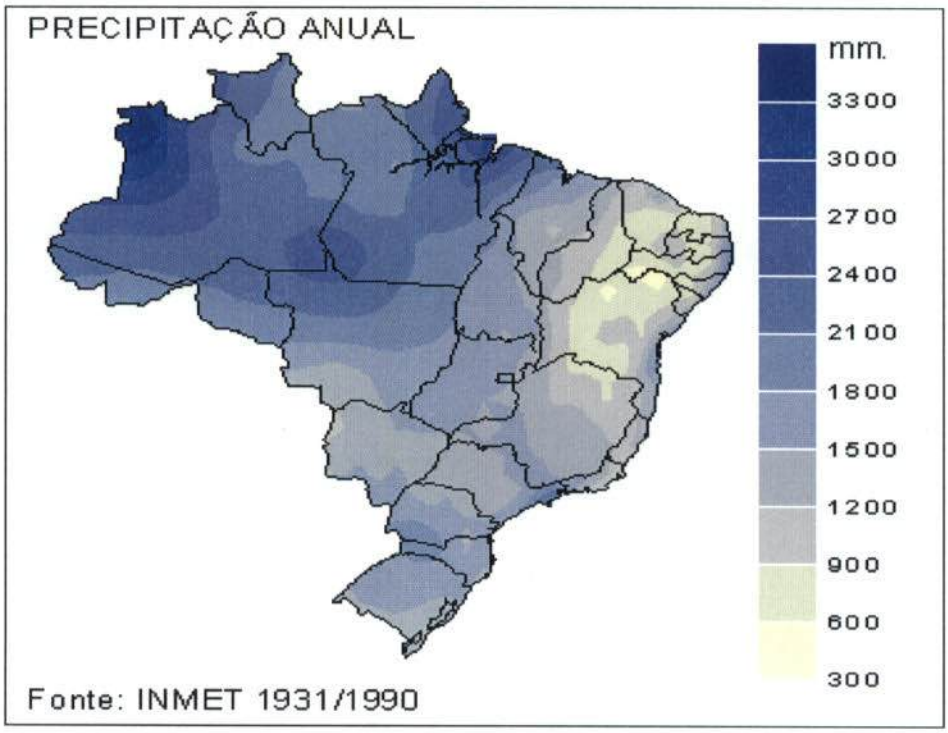


Figura 9.8 - Média anual de precipitação na região do empreendimento: 1500 mm.

9.4 Hipótese Acidental

A hipótese acidental de maior probabilidade de ocorrência na fase de implantação é o derramamento de óleos, combustíveis e lubrificantes dos veículos e equipamentos utilizados na fase construtiva. Já na fase operacional a hipótese mais provável, capaz de incorrer em riscos ao patrimônio, população e meio ambiente é caracterizada por acidentes na via.

Os acidentes podem ser provocado por:

- falha humana;
- falha material;
- agentes externos.

9.4.1 Análise histórica

A falha humana diz respeito a erros e/ou falta de conscientização durante a implantação, operação ou manutenção do empreendimento, que podem resultar em

desdobramentos negativos, tais como processos erosivos, contaminação do solo e hídrica, incêndios florestais e prediais.

Igualmente, durante a fase de implantação, em sítios onde se faz necessária a supressão de vegetação para a abertura de acessos e áreas de implantação de próprios e, mesmo na fase de operação, a equipe técnica encarregada de implantação e manutenção e, ainda, os usuários encontram-se potencialmente sujeitos a acidentes com animais peçonhentos. Isso ocorre sobretudo com ofídios das espécies *Micrurus*, Jararacas e Corais; aracnídeos das espécies *Loxosceles*, *Phoneutria ochracea* e *Grammostola*, respectivamente Armadeira e Caranguejeira e escorpiões das espécies *Bothriurus* e *Thestylus*.

Normalmente, esses animais, então característicos da região do empreendimento, instalam-se em fendas de formações rochosas, sob vegetação, pedras e troncos e sua presença no local das obras de implantação e serviços de manutenção e nas atividades de lazer não deve ser negligenciada.

Com relação às causas iniciadoras internas, falhas construtivas e fadigas, estão associadas a todo o tipo de problema ocorrido com materiais ou equipamentos, sem a participação do homem quando do acidente. Isso incluí erros de projeto e/ou material defeituoso e/ou de baixa qualidade, como resultado da falta de controle dos padrões de qualidade, falha nos procedimentos de manutenção e inspeção. Muito embora essas causas iniciadoras excluam a participação do homem, deve-se levar em conta a dificuldade de desassociar a falha de material da falha humana.

9.4.2 Acidentes rodoviários em Santa Catarina

A tabela 9.1 apresenta as ocorrências com produtos perigosos nas rodovias em Santa Catarina no período de 2000 à 2008, conforme dados da Defesa Civil de Santa Catarina.

TABELA 9.1 - OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS NAS RODOVIAS DE SANTA CATARINA NO PERÍODO DE 2000 A 2008

ANO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS NO ANO	RODOVIAS	PRODUTO TRANSPORTADO	TIPO DE OCORRÊNCIA
2000	15	BR-101, BR-280	Combustíveis, Amianto Branco, Xilenos, Líquidos Inflamáveis, Hexanos	Acidente de trânsito
2001	39	BR-101, **BR-470**, BR-280, SC-411, SC-408, SC-404, SC-468, SC-412	Amônia, GLP, Tolueno, Ácido Sulfúrico, Xileno, Anidrido Acético, Nafta, Césio	Acidente de trânsito e vazamentos
2002	12	BR-101, **BR-470**, BR-282, BR-116	Combustíveis e Ácido Fosfórico, Carbureto de Cálcio	Acidentes de trânsito e vazamentos
2003	8	BR-101, BR-280, BR-376	Combustíveis, Ácido Fosfórico, Fogos de Artifício, Peróxido de Hidrogênio, Estireno	Acidentes de trânsito e vazamentos
2004	6	BR-101, **BR-470**	Dióxido de Carbono, Combustíveis, Tolueno, Estireno	Acidentes de trânsito e vazamentos
2005	15	BR-101, **BR-470**, SC-413, SC-438	Óleo, Tintas, Ácido Fosfórico, Líquidos, Corrosivos, Hipoclorito, Soda Cáustica	Acidentes de trânsito e vazamentos
2006	13	BR-101, BR-282	Combustíveis, Tintas, Amina, Água Sanitária, Carboneto de Cálcio	Incêndio interior da carga, acidentes de trânsito e vazamentos
2007	10	BR-282, BR-153, BR-116, BR-101	Combustíveis, Pinche, Asbesto Branco, Fogos de Artifício, Sulfato de Alumínio	Explosão, acidentes de trânsito e vazamentos
2008	12	BR-101, BR-376, BR-282, SC-451, SC-453, SC-468, SC-303	Combustíveis, Líquidos Corrosivos, Tintas, Estireno, Sólidos Inflamáveis, Metano, Peróxidos Orgânicos Sólidos	Acidentes de trânsito e vazamentos

Fonte: Defesa Civil de Santa Catarina, disponível no site: http://www.defesacivil.sc.gov.br.

A rodovia em que mais ocorrem acidentes com cargas perigosas, em toda a sua extensão, é a BR-101. Os tipos de ocorrência com maior frequência são

vazamentos e acidentes de trânsito de diferentes tipo, como: colisões, tombamento da carga e explosões.

9.4.3 Acidentes rodoviários na rodovia BR-470

No trecho onde foi realizada a análise de risco não houveram ocorrências de acidentes com cargas com produtos perigosos no período de 2000 a 2008, porém em outros pontos da BR-470 ocorreram acidentes com cargas de produtos perigosos, conforme visto na tabela abaixo.

A tabela 9.2 apresenta as ocorrências com produtos perigosos na rodovia BR-470, no período de 2001 à 2005, conforme dados da Defesa Civil de Santa Catarina. Nos anos de 2000, 2003, 2006, 2007 e 2008 não houveram ocorrências de acidentes com produtos perigosos no trecho da BR-470.

TABELA 9.2 - OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS NA BR-470 NO PERÍODO DE 2000 A 2008

MUNICÍPIO	PRODUTO TRANSPORTADO	LOCAL DA OCORRÊNCIA	TIPO DE OCORRÊNCIA	DATA
Rio do Sul	Anidrido Acético	BR-470	Vazamento	09/05/2001
Curitibanos	Hidróxido de Sódio	BR-470	Acidente de trânsito	22/02/2001
Pouso Redondo	Ácido Fórmico	BR-470	Acidente de trânsito	29/08/2001
Ibirama	Gás Liquefeito de Petróleo	BR-470	Acidente de trânsito com vazamento	30/05/2002
Apiúna	Óleo Diesel	BR-470, km 107,6	Acidente de trânsito	23/03/2004
Pouso Redondo	Óleo Pesado	BR-470, km 186	Saída da pista/vazamento	25/01/2005
Brunópolis	Soda Cáustica	BR-470	Saída da pista/vazamento	13/07/2005

Fonte: Defesa Civil de Santa Catarina, disponível no site: http://www.defesacivil.sc.gov.br.

Na BR-470, os produtos perigosos transportados com maior frequência são: ácido sulfúrico, soda cáustica e combustíveis em geral. O ano de 2001 foi o que teve

o maior número de acidentes com cargas com produtos perigos, três no total; ainda ocorreram dois acidentes no ano de 2005; um em 2002 e um em 2004.

9.4.3.1 Causas iniciadoras de acidentes

A segurança da atividade de transporte de produtos perigosos envolvem várias condições adversas, não apenas com os veículos e as estradas, mas também em aspectos relacionados ao frágil sistema de gestão conduzido por empresas transportadoras e indústrias, bem como um sistema de fiscalização ineficaz. A aplicação da fiscalização precisa ser rigorosa e depende da melhoria do nível de conhecimento dos agentes de inspeção, em especial o policial rodoviário federal ou estadual.

Além das causas iniciadoras de acidentes apresentadas acima, a qualidade do traçado das estradas – inadequadas em muitos trechos –, o estado de conservação do leito e a sinalização viária são outras causas dos acidentes, além, naturalmente, das falhas humanas e da manutenção precária de muitos veículos circulantes.

9.4.4 Caracterização do entorno da rodovia BR-470

O entorno da BR-470 é caracterizado por ocupação com aglomerados urbanos, constituído: por postos de combustíveis, fábrica de vestuário, revenda de automóveis, ferro velhos, cemitério, linha de transmissão, retroárea de contêineres, cruzamento com a BR-101, cultura de arroz e pecuária. O trecho onde será duplicado apresenta taludes instáveis com risco de deslizamentos. O transporte do Gasoduto Brasil – Bolívia (GasBol) atravessa a rodovia BR-470 no município de Gaspar, no km 41+500. O oleoduto Opasc (Oleoduto Paraná – Santa Catarina) atravessa a rodovia no município de Navegantes.

Em novembro passado houve um rompimento da rede de gás natural SCGás do GasBol por um deslizamento ocorrido no município de Gaspar. A tubulação se rompeu e pegou fogo, como consequência houve uma interrupção no fornecimento de gás natural em parte de Santa Catarina na região do Alto do Itajaí

(município de Blumenau, Gaspar, Timbó, Indaial e Pomerode) e parte do Rio Grande do Sul. A segurança da população foi mantida através do fechamento das válvulas de bloqueio do sistema SCGás, esvaziando a rede e interrompendo o fornecimento de gás natural.

Na região do empreendimento o oleoduto Opasc é responsável pelo escoamento da REPAR (Refinaria do Paraná) para o Estado de Santa Catarina. É um duto de 263 quilômetros de extensão possuindo um trecho em 10" de diâmetro desde a REPAR até a base de Itajaí, com uma sangria na base de Guaramirim, e outro trecho de 8" de diâmetro da base de Itajaí até a base de Biguaçu. O petróleo é recebido no Terminal através de uma monobóia instalada a 8 quilômetros da costa, que está interligada ao Terminal por meio de dois oleodutos submarinos de 34".

9.4.5 Análise Preliminar de Perigo

A Análise Preliminar de Perigos (APP) (*Preliminary Hazard Analysis – PHA*) é o método utilizado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para identificar os riscos durante a fase de implantação de um empreendimento.

O método de Análise de Risco alicerça-se na economia de implementação de plantas industriais ou sistemas, no sentido de serem evitadas perdas econômicas, resultantes de replanejamentos desses empreendimentos, no caso em que as causas iniciadoras de risco forem identificadas em uma etapa posterior do processo.

A aplicação de metodologia também permite a priorização de outros métodos de Análise de Risco mais detalhados, a serem utilizados em outras etapas durante a vida do empreendimento, como método precursor. A APP consiste do estudo, durante a fase de concepção ou desenvolvimento próprio de um sistema, com a finalidade de identificar riscos que poderão estar presentes na fase construtiva do empreendimento.

Assim, enquanto o projeto está sendo desenvolvido, os perigos principais podem ser eliminados, minimizados ou controlados. O método é uma revisão superficial de problemas gerais de segurança, que é desenvolvido listando os perigos associados aos elementos dos sistemas.

A classificação de cada um dos perigos individualizados é feita através de uma categorização qualitativa conforme descrito a seguir, sendo que essas categorias foram adaptadas da norma militar americana MIL-STD-882 (*System Safety Program Requirements*) com a finalidade de fornecer divisões qualitativas padronizadas de cada risco.

A aplicação da metodologia APP é desenvolvida através do preenchimento de uma planilha padrão para cada subsistema da instalação, com oito colunas, de acordo com a descrição, a seguir:

- 1ª coluna - **Número de Ordem**;
- 2ª coluna - **Perigos Identificados**: essa coluna deverá conter os perigos para o sistema em estudo, ou seja, eventos que podem causar danos às instalações, aos operadores, ao meio ambiente, entre outros, como por exemplo vazamentos de produto, mau funcionamento de equipamentos etc.;
- 3ª coluna - **Causas**: essa coluna deverá listar as causas básicas possíveis dos perigos, definidas como evento ou sequência que produzem uma consequência. Essas causas podem envolver tanto falhas intrínsecas de equipamentos, como erros de operação e manutenção;
- 4ª coluna - **Consequências**: o resultado de uma ou mais causas é definido como consequência, sendo que as possíveis consequências danosas de cada perigo identificado deverá ser listada nessa coluna;
- 5ª coluna - **Medidas Preventivas e Corretivas**: nessa coluna são listadas as medidas estruturais e não estruturais e os procedimentos, de forma a prevenir ou corrigir eventos indesejáveis, correspondentes a cada perigo identificado;
- 6ª coluna - **Categoria de Probabilidade de Ocorrência**: essa coluna corresponde à classificação do perigo quanto à sua probabilidade de ocorrência, conforme apresentado na tabela 9.3;
- 7ª coluna - **Categoria das Consequências quanto a Severidade**: essa coluna corresponde à classificação das consequências do perigo quanto à sua severidade, conforme apresentado na tabela 9.4;

- 8ª coluna: **Classificação de Risco**: essa coluna corresponde à classificação do risco, conforme apresentado na tabela 9.5, onde a determinação qualitativa do perigo é expressa através da combinação de pares ordenados formados pela categorizarão da consequência quanto à severidade e da categorização da probabilidade de ocorrência do evento, obtendo-se a matriz de perigos, que apresenta uma indicação qualitativa do nível de perigo.

TABELA 9.3 - CATEGORIAS DE PROPABILIDADE DE OCORRÊNCIA DO PERIGO

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
A – Extremamente Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento.
B – Remota	Não esperado de ocorrer durante a vida útil do empreendimento.
C – Improvável	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D – Provável	Provável de ocorrer mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.
E - Frequente	Esperada de ocorrer várias vezes durante a vida útil do empreendimento.

TABELA 9.4 - CATEGORIAS DE CONSEQUÊNCIAS DO PERIGO QUANTO À SEVERIDADE

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
I Desprezível	A falha não irá resultar numa degradação maior do sistema, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao sistema;
II Marginal ou Limítrofe	A falha irá degradar o sistema numa certa extensão, porém sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensada ou controlada adequadamente
III Crítica	A falha irá degradar o sistema causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar num risco inaceitável, necessitando ações corretivas imediatas;
IV Catastróficas	A falha irá produzir severa degradação ao sistema resultando em uma perda total, lesões ou óbito.

TABELA 9.5 - CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

		PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV					
	III					
	II					
	I					

PARES ORDENADOS:

	Risco Crítico **(RC)**	pares ordenados: **IV/D, IV/E III/E**
	Risco Severo **(RS)**	pares ordenados: **III/D, II/E e IV/C**
	Risco Moderado **(RM)**	pares ordenados: **I/E, II/D, III/C e IV/B**
	Risco Baixo **(RB)**	pares ordenados: **III/B, A/IV, II/C e I/D**
	Risco Desprezível **(RD)**	pares ordenados: **III/A, II/A, I/A, II/B, I/B e I/C**

Na tabela a seguir está apresentada a Análise Preliminar de Perigos (APP) para o empreendimento de duplicação da BR-470, na sua fase de construção.

TABELA 9.6 - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS PARA A DUPLICAÇÃO DA BR-470 – FASE DE CONSTRUÇÃO

Nº DE ORDEM	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO		
					PROB.	SEV.	CLAS.
1	Acidente de trânsito durante o transporte de materiais	Falha humana Falha Mecânica Impacto provocado por terceiros Pista defeituosa	Danos Pessoais Danos Materiais	Treinamento de motoristas no trajeto a ser percorrido Treinamento de motoristas em direção defensiva Manutenção preventiva dos veículos	E	II	RS
2	Falha nos procedimentos de implantação da pista	Não observância dos procedimentos de implantação da obra Falta de qualificação do procedimento da obra Falta de qualificação do inspetor de obra Pouca qualidade nos materiais utilizados	Perdas materiais Atraso no cronograma da obra Possibilidade de falhas na obra Possibilidade de trechos sujeitos a acidentes rodoviários	Checar os procedimentos de concretagem e materiais utilizados Inspeção no concreto através de ensaios destrutivos de modelos em laboratórios especializados Inspeção visual	C	III	RM
3	Acidente de trânsito durante transporte de explosivo utilizado no desmonte de possíveis rochas no local da obra	Falha humana Falha mecânica Impacto provocado por terceiros Pista defeituosa	Acidentes pessoais Possibilidade de explosão indevida Contaminação do meio ambiente	Treinamento do motorista no trajeto a ser percorrido Treinamento do motorista em direção defensiva Adotar regras e procedimentos de "Regulamentação de Transporte Rodoviário de Produtos Perigos" do Ministério dos Transportes Treinamento do pessoal para transportes de explosivos Atender a norma pertinente Manutenção preventiva do veículo Proibição de fumar ou praticar atos sucessíveis de produzir fogo Não estacionar o veiculo carregado em local próximo de garagens, postos de serviços ou lugares onde haja grande afluxo de pessoas sem autorização do poder público competente	B	II a IV	RD a RM

Nº DE ORDEM	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO		
					PROB.	SEV.	CLAS.
				Em caso de incêndio no veículo, interromper o trânsito, isolar o local e sinalizar Quando houver necessidade de carregar e descarregar explosivos durante a noite somente utilizar lanternas ou holofotes elétricos à prova de explosão A carga explosiva deverá ser acondicionada adequadamente em veículo fechado ou coberta com lona impermeável não ultrapassando a altura da carroceria, se em veículo aberto			
4	Atropelamento de funcionário/ operário	Não visualização do operário por terceiros Não utilização de coletes sinalizadores Falta de atenção do operário	Danos pessoais Possibilidade de morte	Utilizar coletes sinalizadores de acordo com norma pertinente Padronização de procedimentos operacionais Treinamento de pessoal	D	III	RS
5	Acidente de trânsito durante transporte de inflamáveis	Falha humana Falha mecânica Impacto provocado por terceiros Pista defeituosa	Acidentes pessoais Possibilidade de incêndio e/ou explosão Contaminação do meio ambiente	Treinamento do motorista no trajeto a ser percorrido Treinamento do motorista em direção defensiva Manutenção preventiva do veículo Adotar regras e procedimentos de "Regulamentação de Transporte Rodoviário de Produtos Perigos" do Ministério dos Transportes	D	II a IV	RM a RC
6	Vazamento de líquido inflamável de tanque de armazenamento estacionário em canteiro de obra	Transbordamento de produto durante enchimento Corrosão Colisão de equipamentos	Risco de incêndio Contaminação do solo Contaminação hídrica	Instalar o tanque distante de cursos d'água e terras úmidas Construir dique de contenção com piso impermeável de forma a conter a capacidade do tanque em caso de vazamento Tanque equipado com válvula de alívio de pressões excessivas Aterramento de tanque segundo norma	D	II a IV	RM a RC

Nº DE ORDEM	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO		
					PROB.	SEV.	CLAS.
7	Vazamento de óleo combustível durante reabastecimento de equipamentos	Falha operacional Falha material	Risco de incêndio Contaminação de solo e cursos d'água	Treinamento de pessoal Inspeção e substituição de materiais danificados Os abastecimentos de equipamentos deverão ser executados preferencialmente dentro da faixa de construção do empreendimento, afastados dos cursos d'água e orla marítima Durante o reabastecimento deverá ser previsto dique de contenção envolvendo os equipamentos, bem como materiais absorventes que contenham ou captem de forma eficientes um derrame e/ou transbordamento Utilizar recipientes para armazenar e transportar materiais contaminados e resíduos oleosos	D	II a IV	R M a RC
8	Vaza-mento de óleo lubrificante durante o reabastecimento e lubrificação de máquinas	Falha mecânica Falha operacional	Risco de incêndio Contaminação de solo e d'água	Durante o reabastecimento deverá ser previsto dique de contenção envolvendo os equipamentos, bem como, materiais absorventes que contenham ou captem de forma eficiente um derrame e/o um trasbordamento. Utilizar recipientes para armazenar e transportar materiais contaminados e resíduos oleosos	B	I	RD
9	Vazamento de óleo combustível, óleo lubrificante, fluído hidráulico e graxa	Falha na realização de pequenos reparos em campo Falha de conscientização e/ou treinamento da equipe tácnica responsável.	Risco de incêndio Contaminação de solo e d'água	Elaborar plano de manutenção preventiva para os equipamentos, que identificará o sinal de deterioração que possa causar derramamento e sinais de vazamento como fluído acumulados Elaborar plano de manutenção corretiva para que os vazamentos e/ou derrames sejam corrigidos Elaborar plano de treinamento em manutenção dos equipamentos, conscientização e de educação ambiental Todos equipamentos devem se protegidos por barreiras ou dique de contenção de forma a impedir ou restringir a contaminação do local Utilizar recipientes para recolher excesso de graxa	B	I	RD

Nº DE ORDEM	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO		
					PROB.	SEV.	CLAS.
10	Lesões provocadas por acidentes com animais peçonhentos	Falha de atenção/conscientização Falta de procedimentos emergenciais e de treinamento Falta de planejamento específico em saúde pública (soroou medicação correlata	Lesões físicas graves Possibilidade de morte	Conscientização aos usuários Ambulatório e sistema de remoção imediata de feridos Contato permanente com centros de saúde específicos Utilização de EPIs Planejamento em saúde pública	D	IV	RC
11	Danos na estruturas do duto com consequência vazamento de produto	Ação de terceiros Falha material Causas naturais Falha mecânica	Vazamento de produto Interrupção no fornecimento Interrupção da obra Paralisação da rodovia Risco de Ignição Lesões corporais ou óbito Contaminação do solo e hídrica	Cadastramento de interferência Proteção catódica Manutenção de linhas e pistas Seguir rigorosamente o projeto de implantação	D	II a IV	RM a RC

TABELA 9.7 - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS PARA A DUPLICAÇÃO DA BR-470 – FASE DE OPERAÇÃO

Nº DE ORDEM	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO		
					PROB.	SEV.	CLAS.
1	Incêndios Florestais	Utilização de objetos que produzam faísca ou chama Falta de conscientização de funcionários ou visitante Raios Fumantes Artefatos de vidro ao sol deixados no ambiente funcionando como lentes	Danos materiais Danos ao meio ambiente Possibilidade de lesões físicas Possibilidade de risco de vida	Adoção de programa de conscientização e educação ambiental a funcionários e visitantes Adoção de simbologia de advertência usual em todas as trilhas e áreas de lazer Adoção de remoção de objetos e ou materiais indutores ou sujeitos a combustão Sistema de combate a incêndios Canal permanente com Bombeiros	E	II e III	RS a RC
2	Incêndios Prediais	Falha humana Descuido Falha elétrica Falha em sistema de gás canalizado Raios	Danos materiais Lesões físicas Possibilidade de risco de vida	Adoção de programa de conscientização e educação ambiental a funcionários e visitantes Adoção de simbologia de advertência usual em todas as áreas e próprios sujeitos a sinistros Sistema de combate a incêndios incluindo Bombeiros Instalação de para-raios Adoção de programa de manutenção preventiva de canalizações de gás energético, sistema elétrico notadamente ar condicionado	E	II e III	RS a RC
3	Acidente rodoviário com produtos perigosas	Falha humana Falha mecânica Impacto provocado por terceiros Pista defeituosa	Acidentes pessoais Possibilidade de incêndio e/ou explosão Contaminação do meio ambiente	Treinamento do motorista no trajeto a ser percorrido Treinamento do motorista em direção defensiva Manutenção preventiva do veículo Adotar regras e procedimentos de "Regulamentação de Transporte Rodoviário de Produtos Perigos" do Ministério dos Transportes	D	II a IV	RM a RC

Nº DE ORDEM	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO		
					PROB.	SEV.	CLAS.
4	Danos na rodovia por causas naturais	Processo erosivo Alta pluviosidade e inundações Perigo de desmoronamento	Interrupção do tráfego Danos materiais Lesões corporais e/ou óbito	Manutenção constante na via Monitoramento das condições de tráfego Acompanhamento de boletins meteorológicos Boa equipe de trafegabilidade	D	II a IV	RM a RD

9.4.6 Medidas preventivas e/ou mitigadoras na fase de implantação

A aplicação do método de análise de riscos através da Análise Preliminar de Perigo – APP identificou, para a fase de implantação do sistema, as causas que poderiam materializar-se em perigos, os efeitos na população, no meio ambiente e no projeto, as medidas corretivas ou preventivas aplicáveis e a qualificação dos riscos decorrentes.

Durante a etapa de construção, além dos cuidados com a execução das obras, ocorrem nos locais das atividades de implantação e ampliação do empreendimento interferência com fluxo de veículos, considerando que as vias de acesso terão seu tráfego intensificado pelo transporte de materiais e de equipamentos utilizados.

Paralelamente, a mudança de rotina no local da obra com o transporte de materiais e equipamentos implica na adoção de procedimentos específicos de treinamento de recursos humanos, primeiros socorros, inspeção e manutenção de materiais e equipamentos e operações de reabastecimentos de maquinários e veículos.

Face ao exposto, enumera-se algumas ações de ordem estrutural e outras de ordem não estrutural que deverão ser adotadas pela Construtora durante a implantação do empreendimento:

- colocação de sinalização de advertência nas vias de acesso próximas ao empreendimento;
- colocação de sinalização luminosa no período da noturno, se necessário;
- escoramento de taludes em solos instáveis;
- limpeza do local de execução das obras e desobstrução de espaço para circulação do pessoal envolvido, com segurança, se necessário;
- adoção pela Construtora, de procedimentos de execução, segundo Norma pertinente;
- especificação de equipamentos adequados ao local da obra;
- disposição racional de equipamento de maior porte, de forma a propiciar um menor espaço ocupado;

- adoção de dias da semana de menor fluxo de trânsito, para a execução das obras, se necessário;
- inspeção do material;
- inspeção visual;
- adoção de procedimentos para uso, transporte e armazenagem de explosivos para desmonte de rochas, se utilizados.

Muito embora, não esteja explícita a ocorrência das atividades de abastecimentos e manutenção de equipamentos no local da obra, perdas de fluídos hidráulico, reparos e lubrificações de emergência, assim como abastecimentos de veículos mais pesados através de veículos tipo "comboio", torna-se pertinente a sua consideração.

A Construtora instruirá sua equipe de campo na operação e manutenção dos equipamentos de implantação, a fim de evitar vazamentos ou derramamentos de combustível, óleo ou lubrificantes acidentalmente.

A equipe também será informada sobre legislação, regras e regulamentos de controle da poluição relacionados com o trabalho e será treinada como descrito no item 9.4.6.1 Treinamento.

A Construtora promoverá a inspeção e manutenção dos equipamentos que deverão ser reabastecidos e/ou lubrificados de acordo com o programa previamente estabelecido.

Todos os materiais serão examinados regulamente para uma avaliação. A inspeção deverá identificar qualquer sinal de deterioração que possa causar um derramamento e sinais de vazamento como fluídos acumulados. Todos os incidentes relacionados com vazamentos serão prontamente reparados e/ou corrigidos.

Com referência a localização das operações, a Construtora garantirá que todo maquinário e veículos serão reabastecidos e lubrificados, quando necessário no local da obra, em áreas a pelo menos 30 metros de corpos d'água e/ou orla marítima.

Lembramos que nessas áreas, tanques auxiliares de combustível deverão ser utilizados, se for o caso, a fim de reduzir a frequência de operação de reabastecimento. Em nenhuma circunstância, o reabastecimento acontecerá numa área a menos de 30 metros de qualquer poço de água potável ou manancial conhecidos.

A Construtora garantirá que toda a operação de reabastecimento será realizada contando com medidas de mitigação e equipamentos disponíveis para utilização imediata, na necessidade de conter-se possíveis vazamentos que possam alcançar áreas sensíveis. Essas medidas ou equipamentos são:

- diques, bermas e barreiras de contenção que manterão de forma impenetrável o óleo esparramado;
- materiais de barreiras e absorventes em quantidades determinadas pela Construtora que conterão de forma eficiente e previsível um grande derramamento;
- recipientes e contêineres descartáveis adequados para guardar e transportar materiais contaminados;
- retenção/acostamento;
- retenção/bueiros, calhas, sarjetas e outros sistemas de drenagem;
- vertedores, barragens e outras barreiras;
- deslocador de derramamento ou lagoas de retenção.

A Construtora preparará uma lista sobre o tipo, quantidade e local de armazenamento de contenção e material de limpeza para ser usado durante a construção. A lista incluirá procedimentos e medidas para minimizar o impacto no caso de derramamento.

A Construtora providenciará um inventário dos lubrificantes, combustíveis e outros materiais que possam acidentalmente ser derramados durante a implantação. Todos os derramamentos serão limpos imediatamente.

Nos canteiros de obra, caso haja, o armazenamento será feito em reservatórios apropriados e confinado da rede de drenagem, através de barreiras

físicas. Áreas de armazenamento de contenção não terão drenos, a não ser que essas áreas contaminadas escoem para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

9.4.6.1 Treinamento

O Consórcio/Construtor instruirá sua equipe de campo na operação e manutenção dos equipamentos de implantação e na execução da obra a fim de evitar descarga ou derramamento de combustível, óleo ou lubrificantes acidentalmente, além de queda e/ou lançamento de materiais e insumos.

A equipe também será informada sobre legislação regras e regulamentos de controle da poluição relacionados com o trabalho.

A Construtora implantará um programa de *workshops* sobre prevenção de derramamento de combustíveis, óleos e lubrificantes à equipe de campo em intervalos periódicos, para garantir que haja uma compreensão adequada das medidas preventivas. Esses eventos destacarão os seguintes pontos, visando medidas de precaução para evitar derrames:

- causas de derramamento, como mau funcionamento de equipamentos;
- procedimentos comuns de operação no caso de derramamento;
- equipamentos, materiais e suprimentos na limpeza do derramamento;
- bancos de dados de ocorrências anormais.

Além disso, o Consórcio/Construtor deverá ser rigoroso com seu pessoal de campo no sentido de conscientizá-los dos riscos de acidentes durante a etapa de implantação, haja vista que o fluxo de veículos e pedestres permanecerá nas imediações da obra.

A Construtora promoverá a inspeção e manutenção dos equipamentos que deverão ser reabastecidos e/ou lubrificados de acordo com o programa previamente estabelecido.

9.4.6.2 Inspeção e manutenção

O Consórcio/Construtor promoverá a inspeção e manutenção dos equipamentos que deverão ser reabastecidos e/ou lubrificados e inspeção visual e monitoramento constantes das peças e materiais provisórios e permanentes de acordo com o programa previamente estabelecido.

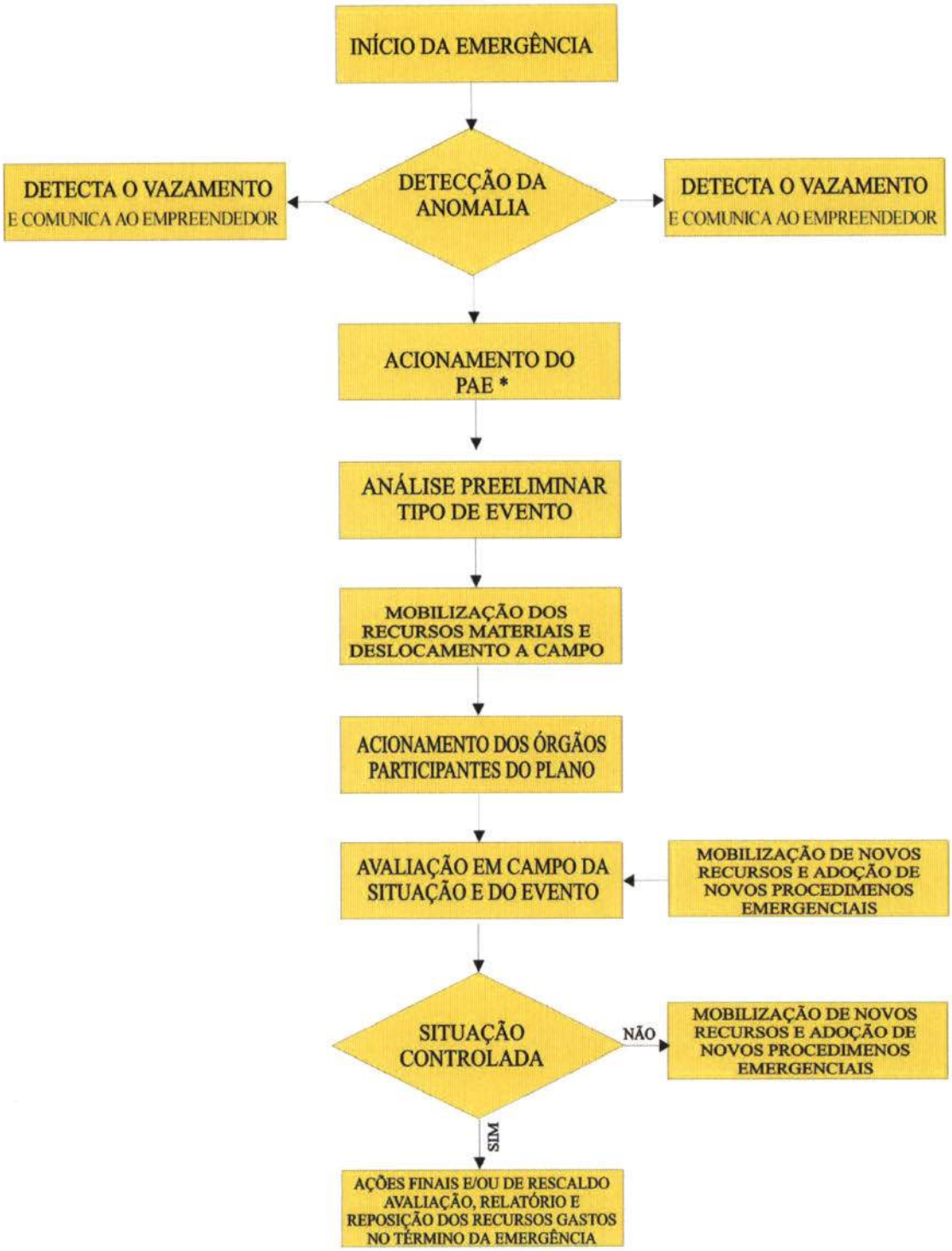
Todos os contenedores, dutos, válvulas, mangueiras e demais materiais serão examinados regulamente para uma avaliação. A inspeção deverá identificar qualquer sinal de deterioração que possa causar um derramamento e sinais de vazamento como fluídos acumulados. Todos os incidentes relacionados com vazamentos serão prontamente reparados e/ou corrigidos.

9.5 Plano de Contingência

9.5.1 Prevenção e resposta emergencial

A equipe da Construtora estabelecerá e manterá, onde existam riscos significativos de acidentes, conforme identificação da APP, rotinas de ação emergencial que, em casos de ocorrência de grandes proporções, contarão também com a participação de organismos externos.

O Fluxograma de Ações, apresentado na figura a seguir, esquematiza as medidas emergenciais a serem desencadeadas em caso de acidentes. Já as tabelas 9.8 a 9.11, relativas à Rotina de Atendimento às Emergências, elencam as ações a serem adotadas em caso de prestação de atendimento às emergências. A tabela 9.12 apresenta a legenda utilizada nas tabelas anteriores.



*** Plano de Ações Emergenciais**

Figura 9.9 - Fluxograma de Ações.

TABELA 9.8 - ROTINA DE ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS – DESENCADEAMENTO DE AÇÕES NA FASE DE IMPLANTAÇÃO – PEQUENOS DERRAMAMENTOS DE COMBUSTÍVEIS E/OU LUBRIFICANTES

EMERGÊNCIA: Desencadeamento de ações na fase de implantação PEQUENOS DERRAMAMENTOS DE COMBUSTÍVEIS E/OU LUBRIFICANTES									
O que fazer	**Quem faz**					**Quando faz**	**Onde faz**	**Como faz**	**Por que faz**
	EAO	**EST**	**ECQ**	**EPR**	**EXT**				
Comunicar a emergência ao inspetor ambiental				AO		Após definição da emergência	Local da emergência	Telefone ou rádio	Dar conhecimento da emergência
Avaliar a emergência		ST				Após recebimento de comunicação da emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Tomar medidas emergenciais
Ida ao local			IA			Após definição/ avaliação da emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Conter/absorver derramamento
Cessar fonte de derramamento				EM		Depois de constatada a emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Controlar a emergência
Remover material e solo contaminado				EO		Após controlar a emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Restaurar situação de normalidade
Monitoramento da área				EM		Após restauração da normalidade	Local da emergência	Procedimento específico	Garantir situação de normalidade

Obs: Ver legenda na tabela 9.12.

TABELA 9.9 - ROTINA DE ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS – DESENCADEAMENTO DE AÇÕES NA FASE DE IMPLANTAÇÃO – GRANDES DERRAMAMENTOS DE COMBUSTÍVEIS E/OU LUBRIFICANTES

EMERGÊNCIA: Desencadeamento de ações na fase de implantação GRANDES DERRAMAMENTOS DE COMBUSTÍVEIS E/OU LUBRIFICANTES									
O que fazer	**Quem faz**					**Quando faz**	**Onde faz**	**Como faz**	**Por que faz**
	EAO	**EST**	**ECQ**	**EPR**	**EXT**				
Comunicar a emergência aos órgãos externos			CQ			Após definição da emergência	Sede Construtora	Telefone ou rádio	Dar conhecimento da emergência
Avaliar a emergência				EO	DC	Após recebimento de comunicação da emergência	Sede da Defesa Civil e/ou Órgãos Ambientais	Procedimento específico	Tomar medidas emergenciais
Ida ao local	AO	ST	CQ IA	EO	DC AO	Após definição/ avaliação da emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Conter/absorver derramamento
Verificar possibilidade de contaminação de rios e mananciais	AO	ST	CQ IA	EO	DC AO	Logo depois de chegada ao local	Local da emergência	Procedimento específico	Prever eventuais deslocamentos de líquidos para os rios e mananciais
Isolar/ sinalizador área de emergência				EO	PM	Logo após chegada ao local	Local da emergência	Procedimento específico	Controlar entrada e saída de pessoal e evitar fonte de ignição
Informar ao inspetor ambiental a situação emergencial	AO			EO		Durante toa a emergência	Local da emergência ou sede da Construtora	Telefone ou rádio	Manter inspetor ambiental informado
Prover barreiras para contenção de vazamentos para rios e mananciais	AO			EO EM		Emergência próxima aos rios e manancial	Local da emergência	Procedimento específico	Evitar que produtos possam afetar os rios e mananciais próximos
Desviar trânsito de vias e rodovias					PM	Emergência próxima às vias de acesso	Adjacências do local da obra	Procedimento Interno	Evitar fonte de ignição e agravamento da emergência
Socorrer vítimas	EO	ST		ME		Após chegada/ isolamento do local	Local da emergência	Procedimento específico do setor médico	Salvar vidas e evitar sequelas
Verificar/informar sobre existência e estado das vítimas	EO	ST		ME		Após análise do quadro	Local da emergência	Constatação no local (equipe médica) primeiros socorros	Verificar necessidade de acionar hospital

EMERGÊNCIA: Desencadeamento de ações na fase de implantação GRANDES DERRAMAMENTOS DE COMBUSTÍVEIS E/OU LUBRIFICANTES									
O que fazer	**Quem faz**					**Quando faz**	**Onde faz**	**Como faz**	**Por que faz**
	EAO	**EST**	**ECQ**	**EPR**	**EXT**				
Combater a emergência	AO	ST	EO EM	EM EO	OA MU	Após medida de isolamento do local	Local da emergência	Procedimento específico	Evitar desdobramento (intoxicação ou explosão/ incêndio)
Conter vapores				EM EO		Após identificação de derramamento	Adjacências do local da obra	Procedimento específico	Cessar o derramamento
Prover monitoramento ambiental				EM	OA	Durante toda emergência	Local da emergência/ adjacências	Com equipamento adequado	Controlar limite inferior de explosividade e a toxidez
Notificar a comunidade/ mídia sobre o ocorrido			CQ		DC	Durante após a emergência	Local da emergência	Procedimento específico nota oficial	Tranquilizar/ informar a comunidade
Remover material e solo contaminado				EO	UM	Após controlada a emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Restaurar situação de normalidade
Monitoramento da área				EM	AO	Após restaurar a normalidade	Local da emergência/ adjacências	Procedimento específico	Garantir situação de normalidade
Periciar/ analisar/ divulgar o acidente	AO	ST	CQ	EO EM	DC OA CB MU	Durante após o encerramento do acidente	Local da emergência/ sede da Construtora/ Defesa Civil/órgãos ambientais	Relatório técnico/ palestras e inserção no banco de dados de acidentes	Conscientização e evitar reincidência

Obs: Ver legenda na tabela 9.12.

TABELA 9.10 - ROTINA DE ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS – DESENCADEAMENTO DE AÇÕES NA FASE DE IMPLANTAÇÃO – MÉDIOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO TRANSPORTE DE MATERIAIS / EXPLOSIVOS / INFLAMÁVEIS

EMERGÊNCIA: Desencadeamento de ações na fase de implantação MÉDIOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO TRANSPORTE DE MATERIAIS/EXPLOSIVOS/INFLAMÁVEIS									
O que fazer	**Quem faz**					**Quando faz**	**Onde faz**	**Como faz**	**Por que faz**
	EAO	**EST**	**ECQ**	**EPR**	**EXT**				
Comunicar a emergência ao inspetor ambiental				AO		Após definição da emergência	Local da emergência	Telefone ou rádio	Dar conhecimento da emergência
Avaliar a emergência		ST				Após recebimento de comunicação da emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Tomar medidas emergenciais
Ida ao local			IA			Após definição/ avaliação da emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Conter/absorver derramamento
Cessar fonte de derramamento				EM		Depois de constatada a emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Controlar a emergência
Remover material e solo contaminado				EO		Após controlar a emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Restaurar situação de normalidade
Monitoramento da área				EM		Após restauração da normalidade	Local da emergência	Procedimento específico	Garantir situação de normalidade
Desviar trânsito de vias e rodovias					PM	Emergência próxima às vias de acesso	Adjacências do local da obra	Procedimento Interno	Evitar fonte de ignição e agravamento da emergência
Socorrer vítimas	EO	ST		ME		Após chegada/ isolamento do local	Local da emergência	Procedimento específico do setor médico	Salvar vidas e evitar sequelas
Verificar/informar sobre existência e estado das vítimas	EO	ST		ME		Após análise do quadro	Local da emergência	Constatação no local (equipe médica) primeiros socorros	Verificar necessidade de acionar hospital
Combater a emergência	AO	ST	EO EM	EM EO	OA MU	Após medida de isolamento do local	Local da emergência	Procedimento específico	Evitar desdobramento (intoxicação ou explosão/ incêndio)
Prover monitoramento ambiental				EM	OA	Durante toda emergência	Local da emergência/ adjacências	Com equipamento adequado	Controlar limite inferior de explosividade e a toxidez

EMERGÊNCIA: Desencadeamento de ações na fase de implantação MÉDIOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO TRANSPORTE DE MATERIAIS/EXPLOSIVOS/INFLAMÁVEIS									
O que fazer	**Quem faz**					**Quando faz**	**Onde faz**	**Como faz**	**Por que faz**
	EAO	**EST**	**ECQ**	**EPR**	**EXT**				
Notificar a comunidade/ mídia sobre o ocorrido			CQ		DC	Durante após a emergência	Local da emergência	Procedimento específico nota oficial	Tranquilizar/ informar a comunidade
Periciar/ analisar/ divulgar o acidente	AO	ST	CQ	EO EM	DC OA CB MU	Durante após o encerramento do acidente	Local da emergência/ sede da Construtora/ Defesa Civil/órgãos ambientais	Relatório técnico/ palestras e inserção no banco de dados de acidentes	Conscientização e evitar reincidência

Obs: Ver legenda na tabela 9.12.

TABELA 9.11 - ROTINA DE ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS – DESENCADEAMENTO DE AÇÕES NA FASE DE IMPLANTAÇÃO – MÉDIOS ATROPELAMENTOS DE FUNCIONÁRIOS / LESÕES PROVOCADAS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS

EMERGÊNCIA: Desencadeamento de ações na fase de implantação MÉDIOS ATROPELAMENTOS DE FUNCIONÁRIOS/LESÕES PROVOCADAS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS									
O que fazer	**Quem faz**					**Quando faz**	**Onde faz**	**Como faz**	**Por que faz**
	EAO	**EST**	**ECQ**	**EPR**	**EXT**				
Comunicar a emergência ao inspetor ambiental				AO		Após definição da emergência	Local da emergência	Telefone ou rádio	Dar conhecimento da emergência
Avaliar a emergência		ST				Após recebimento de comunicação da emergência	Local da emergência	Procedimento específico	Tomar medidas emergenciais
Socorrer vítimas	EO	ST		ME		Após chegada/ isolamento do local	Local da emergência	Procedimento específico do setor médico	Salvar vidas e evitar sequelas

Obs: Ver legenda na tabela 9.12.

TABELA 9.12 - LEGENDA TABELAS ROTINA DE ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS

SIGLA	DEFINIÇÃO
AO	Responsável pela Administração da Obra
CB	Corpo de Bombeiros
CQ	Responsável pelo Controle de Qualidade
DC	Defesa Civil
EAO	Equipe de Administração da Obra
ECQ	Equipe de Controle de Qualidade
EM	Responsável Local pela Manutenção
EO	Responsável Local da Obra
EPR	Equipe de Produção
EST	Equipe de Segurança, Medicina e Higiene do Trabalho
EX	Equipe Externas
IA	Inspetor Ambiental
ME	Equipes Médicas e de Primeiros Socorros
MU	Equipes Municipais
OA	Órgãos Ambientais
PM	Polícia Militar
ST	Responsável pela Segurança, Medicina e Higiene do Trabalho

O empreendedor deverá manter um Plano de Emergência, de acordo com as legislações e normas em vigor, tendo como finalidade definir a participação de seu corpo funcional e das organizações externas. Igualmente deverá estabelecer os procedimentos básicos necessários para a execução das ações a serem desenvolvidas, por parte dos integrantes do Plano, para o caso de serem acionados para o atendimento e remediação das consequências resultantes das tipologias acidentais identificadas na APP.

9.6 Plano de Ação e Emergência

A elaboração de um programa para redução da probabilidade de ocorrências relevantes, identificadas na APP, de responsabilidade do Consórcio/Construtor, deverá contemplar as seguintes atividades:

- treinamento dos recursos humanos envolvidos;
- elaboração de procedimentos específicos para as atividades relevantes;
- definição de materiais e equipamentos com qualidade e quantidade adequados às atividades.

A implantação do Plano de Ação Emergencial na fase de construção considerará os riscos relevantes, objetivando a redução das consequências identificadas na APP, e incluirá os tópicos a seguir:

- estrutura organizacional para atendimento à emergências;
- fluxograma de acionamento dos envolvidos;
- fluxograma de desencadeamento das ações;
- planos para contingências relevantes;
- lista dos participantes externos;
- recursos materiais, internos e externos, para utilização em situações emergenciais.

Em caso de derramamento de lubrificantes, combustíveis e outros materiais contaminantes, a prioridade mais imediata é a contenção, seguido da remediação. O derramamento será mantido na propriedade ou na faixa de trabalho sempre que necessário. Os procedimentos de limpeza serão iniciados assim que o derramamento for contido.

A Construtora deverá notificar o derramamento à fiscalização da contratante, através da supervisão ambiental. Em situações de pequenos derramamentos, a supervisão ambiental deverá concluir que a adversidade é insignificante o suficiente, de forma que a própria equipe possa solucionar. A equipe utilizará métodos adequados para conter todo o material derramado, acondicionar o solo contaminado e para o uso de dispositivos absorventes, manterá esses recursos disponíveis, de maneira a garantir uma operação efetiva e de acordo com as características dos materiais derramados.

Em situações de grandes derramamentos, se a supervisão ambiental determinar que o local da adversidade não poderá ser escavado ou removido somente pela equipe de implantação, necessitando apoio adicional externo especializado, a equipe técnica do Consórcio/Construtor elaborará um protocolo de incidentes na área da construção para ser entregue e aplicado pela supervisão ambiental. Esse incluirá os seguintes detalhes sobre o evento adverso:

- data, hora e local da ocorrência;
- uma descrição do material derramado;
- a quantidade derramada;
- as circunstâncias que causaram o derramamento;
- uma lista dos cursos d'água afetados ou possivelmente afetados pelo derramamento;
- o tamanho da área afetada;
- uma estimativa da profundidade que o material atingiu na água e no solo;
- uma conclusão para saber se o derramamento migrará para fora da área de serviço;
- uma conclusão para saber se o derramamento está sob controle;
- uma declaração provando que a limpeza e a contenção do derramamento já estão sendo realizadas e uma descrição dos métodos utilizados em ambas atividades.

O encerramento das ações de recuperação das áreas atingidas só se dará após a homologação do órgão ambiental competente.

10 CONCLUSÕES

10 CONCLUSÕES

Com base nos cenários apresentados nas fases de estudo e planejamento, construção e operação, constata-se que os impactos ambientais positivos mais significativos serão advindos da fase de operação, constituindo-se em um efeito indireto da rodovia, como por exemplo o desenvolvimento da econômica regional, o fortalecimento do turismo e a melhoria da qualidade de vida da população. Nesse contexto, destaca-se que a BR-470, como visto, encontra-se com seus níveis de serviço esgotados pelo grande volume de tráfego existente, fato esse agravado pela intensa ocupação de suas margens, onde pode-se citar as travessias urbanas de Navegantes, Gaspar, Blumenau e Indaial. Dados do Grupo de Estudos de Causas de Acidentes de Tráfego (GECAT) da Polícia Rodoviária Federal, aponta 21 pontos negros com alto potencial de acidentes entre Navegantes e Pouso Redondo. No segmento objeto do estudo, ou seja, Navegantes – Entr. SC-418 (p/ Rodeio), localizam-se vários desse pontos, onde destaca-se as travessias urbanas citadas anteriormente e os acessos existentes. A implantação do empreendimento promoverá um novo cenário para região, onde a inserção dos melhoramentos na rodovia, trará o reordenamento da situação precária hoje existente em termos de fluxo de tráfego e da ocorrência de acidentes ao longo do trecho.

A região de influência da rodovia é caracterizada, essencialmente, pela indústria, comércio e prestação de serviços. A rodovia interliga a região Oeste do Estado aos portos de Navegantes e Itajaí. Ela é de fundamental importância para o escoamento da produção oriunda dessa região e a sua duplicação tornaria o processo produtivo mais eficiente. Isso significa menos custos de transação pela redução do tempo de tráfego, o que reflete nos preços finais e na qualidade dos produtos. Outras atividades ligadas à indústria bastante presentes também exigem infraestrutura adequada para seus fornecedores e escoamento da sua produção. Ao estabelecer relações entre si, os municípios serão influenciados direta ou indiretamente pelo empreendimento.

A qualidade de vida da população está sendo prejudicada por conta do trânsito que diariamente precisam enfrentar. As pessoas precisam atravessar a rodovia para acessar aos recursos sociais como hospitais e escolas, arriscando

suas vidas diariamente. Com a duplicação da rodovia e a implantação de obras que permitem a travessia de forma segura, melhorará a sociabilidade das comunidades.

Com relação aos impactos negativos mais significativos, decorrentes da implantação do empreendimento, destacamos:

- impactos sobre o meio biótico;
- alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas;
- formação de processos erosivos.

Quanto ao meio biótico, os resultados obtidos com o diagnóstico ambiental dos componentes presentes nas áreas de influência da rodovia apontam aspectos específicos e localizados que remetem à tomada de decisões e ações orientadas sob os pontos de vista da precaução e da adequabilidade ambientais, objetivando o controle e mitigação dos possíveis impactos ambientais negativos decorrentes.

A constituição da faixa de domínio da rodovia será embasada na Constituição Federal, que em seu art. 5°, XXIV, diz: "a Lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição".

Na execução das obras todas as áreas deverão ser passíveis de recuperação.

Nas travessia de corpos hídricos, durante a implantação das obras deverão ser utilizadas estruturas de proteção, como "barreiras de siltagem" para evitar sobrecarga nos recursos hídricos da região.

A implantação de programas ambientais, a serem gerenciados pelo Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, terá o objetivo de garantir que todos os programas ambientais e outros condicionamentos instituídos no PBA sejam desenvolvidos em estrita observância à legislação de qualquer nível (federal, estadual e municipal) aplicável às obras da rodovia. Objetiva igualmente garantir que serão realizados nos prazos todos os acordos e condições estabelecidos para obtenção das licenças junto aos organismos de fiscalização e controle ambientais.

Na fase de obras, as empresas contratadas para execução dos serviços deverão, além de todas as medidas e programas ambientais propostos no estudo e/ou na licença ambiental de instalação, adotar as seguintes ações de cunho ambiental:

- apresentar uma Política de Gestão Ambiental própria da empresa, em obediência aos contratos e às consideração e proposições do projeto, bem como aos manuais e instruções ambientais do DNIT e à legislação ambiental em vigor;
- concentrar o corte da vegetação única e exclusivamente nas áreas atingidas pelos *off-sets* dos cortes e aterros, quando for imprescindível a execução desses;
- fazer uma ampla campanha de conscientização dos operários da obra, proibindo-se a caça e pesca ao longo do trecho da rodovia, como também a construção de trilhas na mata;
- executar todos os caminhos de serviço necessários para a execução das obras, conforme preconiza a Especificação do DNIT;
- estabelecer e manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. Tais procedimentos devem incluir o registro de informações para acompanhar o desempenho e controles operacionais pertinentes.

Considerando a hipótese de não realização do empreendimento, o prejuízo causado ao desenvolvimento econômico e social da região pode assumir sérias proporções. Em contrapartida, por uma análise geral, pode-se notar que a maioria dos impactos negativos, gerados pelo empreendimento, são passíveis de mitigação, desde que tomadas as medidas indicadas, o que torna o empreendimento um estudo viável em termos socioambientais.

11 REFERÊNCIAS

11 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000. 6 p.

AGOSTI, D. et al. **Ants**: standardized methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000.

AGRAR, J. P.; MEIO AMBIENTE; ECOLOGY BRASIL. **Projeto de Integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do Nordeste setentrional**. Estudo de Impacto Ambiental. Brasília: IBAMA, 2004.

ALBERTONI, F. F. **Besouros da restinga do entorno da Lagoa Pequena, Florianópolis, SC:** levantamento taxonômico e aspectos ecológicos. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

ALHO, C. J. R. et al. (Orgs.). **Conservação da Biodiversidade da Bacia do Alto Paraguai**. 1. ed. Campo Grande: Editora UNIDERP, 2003. 466 p.

ALMEIDA, L. M; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de Coleta Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. 2. ed. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2001. 78 p.

ALTHOFF, S. L. Levantamento da fauna de quirópteros do Parque Ecológico Artex, Blumenau - SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21., 1996, Porto Alegre. **Resumo...** Porto Alegre, 1996. p. 237.

AMARAL, M. M. V. D. **As Oficinas Líticas de Polimento da Ilha de Santa Catarina**. Porto Alegre: PUCRS, 1995.

AMFRI – ASSOCIAÇÃO DO MORADORES DA FOZ DO RIO ITAJAí. **Informações sobre a AMFRI**. Disponível em: <www.amfri.org.br>. Acesso em: 03 jun. 2009.

AMMVI – ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ. **Informações sobre a AMMVI**. Disponível em: <www.ammvi.org.br>. Acesso em: 03 jun. 2009.

ANDERSON, R. S. Curculionidae Latreille. In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLY, P. E.; FRANK, J. H. **American Beetles**. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae. USA: CRC Press LLC. v. 2, n. 1802, p. 722-815, 861 p., 2002.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R.; SANTOS, A. M. R. O escaravelho Megasoma gyas (Herbst, 1775), espécies ameaçada de extinção, no Parque Estadual Carlos Botelho, Sete Barras, SP. **Rev. Inst. Flor.** São Paulo, v. 19, n. 2, p.129-135, 2007.

ANTUNES, A. Z. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**. São Paulo: USP, v. 15, n. 1, p. 61-68, mar. 2007.

AOKI, C. et al. **Levantamento de Invertebrados da Mina 63**, MMX. Corumbá: Mineração e Metalurgia Ltda., 2008.

APIUNA ENERGIA LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental PCH Apiúna**. Apiúna, SC: Dinâmica Projetos Ambientais Ltda., 2006.

ARAÚJO, G. M. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos**: Gerenciamento de Emergência Química. Rio de Janeiro: Editora Livraria Virtual, 2005.

_____. **Regulamentação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos Comentada**: Manual de MOPP, Legislação de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional Aplicada. Rio de Janeiro: Editora Livraria Virtual, 2007. 2. v.

AZEVEDO, M. A. G; MACHADO, D. A.; ALBUQUERQUE, J. L. B. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, freqüência de ocorrência e uso de habitat e conservação. **Revista Brasileira de Ornitologia – Ararajuba**. São Paulo: USP, v. 11, n. 1, p. 75-81, jun. 2003.

AZEVEDO, M. A. G; DI-BERNARDO, M. História natural e conservação do gavião-tesoura Elanoides forficatus, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia – Ararajuba**. São Paulo: USP, v. 13, n. 1, p. 81-88, jun. 2005.

BACK, A. J. **Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina**. In: SANTA CATARINA. Boletim Técnico. Florianópolis: EPAGRI, 2002. n. 123, 65 p.

BARBETA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 315 p.

BASTOS, R. L.; TEIXEIRA, A. **Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico**. São Paulo: IPHAN, 2005.

BASTOS, R. L. **A utilização dos recursos naturais pelo homem pré-histórico na ilha de Santa Catarina**. 1994. 153 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia e Ciências Humanas) - Curso de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,1994.

BASELGA, A.; NOVOA, F. Coleoptera in a relict forest of Spain: implications of hyperdiverse taxa for conservation strategies. 2008. **Annals of the Entomological Society of America**. Washington, DC: ESA, v. 101, n. 2, p. 402-410, mar. 2010.

BATISTA-MORAIS, N. et al. Rabies in tamarins (Callithrix jacchus) in the state of Ceará, Brazil, a distinct viral variant? **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, v. 95, n. 5, p. 609-610, set./out. 2000.

BAUMGARTEN, M. Z; POZZA, S. A. **Qualidade de Águas**: Descrição de Parâmetros Químicos Referidos na Legislação Ambiental. Rio Grande: Editora FURG, 2001.

BECK, A. Sambaquis: Tecnologia e Subsistência. In: **Anais do Museu de Antropologia da UFSC**. Florianópolis, ano 10, n. 11, 1978.

BECKER, M.; DALPONTE, C. J. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**: um guia de campo. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.

BECKHAUSER, L. K. et al. Diagnóstico rápido da quiropterofauna do Parque Nacional da Serra do Itajaí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 27., 2008, Curitiba. **Resumos...** Curitiba, 2008.

BEGE, L. A. D. R.; MARTERER, B. T. P. **Conservação da Avifauna na Região Sul do Estado de Santa Catarina - Brasil**. Florianópolis: Fatma, 1991. 56 p.: il. Color.

BEL CONTABILIDADE. **Ilhota é considerada a capital catarinense da moda íntima**. Disponível em: <http://www.belcontabilidade.com.br/v2/noticias.php?id=135>. Acesso em: 03 jun. 2009.

BELLIA, V. **Rodovias, recursos naturais e meio ambiente** In: BELLIA, V.; BIDONE, E. D. Niterói: EDUFF; [Rio de Janeiro: DNER], 1992. 288 p.

BÉRNILS, R. S.; BATISTA, M. A.; BERTELLI, P. W. Cobras e Lagartos do Vale: Levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**. Blumenau, SC: FURB, v. 3, n. 1, p. 69-79, 2001.

BÉRNILS, R. S.; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S. A. A. Répteis. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 497-535.

BÉRNILS, R. S. (Org.). Brazilian reptiles – List of species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, 2009. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Acesso em: 28 mai. 2009.

BERTA, A. Cerdocyon thous. **Mammalian Species**. Washington: The American Society of Mammalogists, v. 23, n. 186, p. 1-4, nov. 1982.

BERTELLI, P. W.; DUBOC, L. F.; ABILHOA, V. A ictiofauna do rio Itajaí-Açu – SC. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 16., 2005, João Pessoa, Paraíba. **Anais...** João Pessoa, 2008.

BIAVATTI, M. W. **Química e Bioatividade de Raulinoa echinata (Rutaceae), espécie endêmica do Vale do Itajaí – SC**. 2001. Tese (Doutorado em Química Orgânica) – Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2001.

BIAVATTI, M. W. et al. 2005. Leaf-Cutting Ants Toxicity of Limonexic Acid and Degraded Limonoids from Raulinoa echinata. X – Ray Structure of Epoxy-Fraxinellone. **J. Braz. Chem. Soc.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, v. 16, n. 6B, p. 1443-1447, 2005.

BLACKWELDER, R. E. **Checklist of the Coleopterous Insects of México, Central America, the West Indies, and South America**. In: Bulletin of United States National Museum. Smithsonian Institution, Bulletin. Washington, D.C.: Government Printing Office, 1945, n. 185, Part. 3, p. 343-550.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, 2008.

BONVICINO, C. R.; LINDERBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. Small Non-Flying Mammal from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**. São Carlos, v. 62, n. 4b, p. 765-774, nov. 2002.

BORCHARDT-JÚNIOR, C. A. et al. 2004a. Aves raras em Santa Catarina registradas no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 12., 2004, Blumenau. SC. **Resumos...** Blumenau: FURB, 2004a. n.172.

_____. Primeiros registros de Laniisoma elegans (Thunberg, 1823) e Catharus ustulatus (Nuttall, 1840) em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 12., 2004, Blumenau. SC. **Resumos...** Blumenau: FURB, 2004b. n. 173.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.

BRADY, C. A. Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox (Cerdocyon thous). In: EISENBERG, J. F (ed.). **Vertebrate ecology in the Northern Neotropics**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1979. p. 161-171.

BRANDÃO, C. R. F. et al. Redescoberta da espécie supostamente extinta de formigas, Simopelta minima (Brandão) (Hymenoptera, Formicidae), com uma discussão sobre raridade e estado de conservação de espécies de formigas. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, v. 52, n. 3, p. 480-483, 2008. ISSN 0085-5626.

BRANDT, C. S. et al. Comunidade de aves da Reserva Particular do Patrimônio Natural Bugerkopf, Blumenau, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 12., 2004, Blumenau. SC. **Resumos...** Blumenau: FURB, 2004. n. 179.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 1965.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a Prevenção, Controle e Fiscalização da Poluição Causada por Lançamento de Óleo e outras Substâncias Nocivas ou Perigosas em Águas sob Jurisdição Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 abr. 2000.

_____. Presidência da República. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estabelece o Estatuto da Cidade que apresenta diretrizes para o planejamento dos espaços municipais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

_____. Presidência da República. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan. 2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa n° 003, de 27 de maio de 2003. Dispõe sobre as Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 101, 28 mai. 2003.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 006, de 23 de setembro de 2008. Dispõe a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 set. 2008.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa n° 146, de 10 de janeiro de 2007. Estabelece critérios e procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 8, 11 jan. 2007.

BRITSKI, H. A., SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal**: Manual de Identificação. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2007, 227 p., il.

BRITTO, K. F. L. **Estudo da aplicação do método de estabelecimento de vazões ecológicas Building Blocks Methodology - BBM - para o caso da PCH estação Indaial**. 2005. 358 f. il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2005.

BROWN-JÚNIOR, K. S. The biology of Heliconius and related genera. **Annual Review of Entomology**. Palo Alto, CA: Annual Reviews, v. 26, p. 427-456, 1981.

_____. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In: Morellato, L. P. C. (org.). **História natural da Serra do Japi**: ecologia e preservação de uma área forestal no sudeste do Brasil. Campinas: UNICAMP, 1992. p.142-186.

_____. Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurement, and use as indicator for genetic, specific and system richness. In: BICUDO, C. E. D. M.; MENEZES, M. A. **A first aproach**. São Paulo: USP, 1996. p. 221-253.

_____. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**. Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands, v. 1, n. 1, p. 25-42, mar. 1997. ISSN 1366-638X.

BROWN-JÚNIOR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest Butterflies: Indicator of Landscape Conservation. **Biotropica**. Lawrence, Kansas: Association for Tropical Biology & Conservation, v. 32, n. 4b, p. 934-956, jun. 2000.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S. (eds.). **Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p. (Série Livros, 23). ISBN 978-85-7427-018-0.

BUGALHO, J. F. **Métodos de recenseamento de aves**. Lisboa: Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquicolas, 1974. v. XLI. 106 p., il. (Publicações)

BURNETT, S. E. Effects of a rainforest road on movements of small mammals: mechanisms and implications. **Wildlife Research**. Victoria, Australia: v. 19 n. 1, p. 95-104, 1992.

BUTLER, J. R. A.; TOIT, J. T.; BINGHAM, J. Free-ranging domestic dogs (Canis familiaris) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. **Biological Conservation**. [S.I.]: Elsevier, v. 115, n. 3, p. 369-378, fev. 2004.

CALDARELLI, S. B. (Org.). Repercussões dos 10 anos da Resolução Conama nº 001/86 sobre a Pesquisa e a Gestão dos Recursos Culturais no Brasil. **Atas do Simpósio sobre Política do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural**. In: FÓRUM INTERDISCIPLINAR PARA O AVANÇO DA ARQUEOLOGIA, 1997, Goiânia.

_____. Avaliação dos Impactos de grandes empreendimentos sobre a base de recursos arqueológicos da nação: conceitos e aplicações. **Atas do Simpósio sobre Política do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural**. In: FÓRUM INTERDISCIPLINAR PARA O AVANÇO DA ARQUEOLOGIA, 1997, Goiânia. p. 57-65.

CAMPOS, C.B. Impacto de Cães (Canis familiaris) e Gatos (Felis catus) Errantes sobre a Fauna Silvestre em um Ambiente Peri-**urbano**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Pós-Graduação de Ecologia de Agroecossistemas, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CÂNDIDO-JÚNIOR, J. F. et al. Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. CE. **Anais...** Fortaleza, 2002, p.553-562.

CAROLSFELD, J. et al. (Eds.). **Migratory Fishes of South America**: Biology, Fisheries and Conservation Status. World Fisheries Trust / The World Bank / International Development Research Centre. Washington, DC: The Worl Bank, 2003. Disponível em: <http://www.idrc.ca/openebooks/114-0/>. Acesso em: 30 jun. 2009.

CASIMIRO, P. C. Perspectivas de uma Nova Abordagem do Estudo da Paisagem na Geografia. In.: **REVISTA DGPR**. Lisboa: Departamento de Geografia e /planejamento Regional, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 1997. Disponível em: <http://www2.fcsh.unl.pt/docentes/pcasimiro/PDF/Revista_DGPR_N2.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2008.

CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista das Aves do Brasil**. 7. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ornitologia, out. 2008. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 27 mai. 2009.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 17, n. 3, p. 729-740, set. 2000. ISSN 0101-8175.

CELESC – CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA S. A. Ambiental. **Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica Salto Pilão**. Florianópolis: CELESC, 1997.

_____. **Monitoramento da Fauna Aquática e Terrestre da Ampliação do Complexo Hidroenergético Palmeira/Cedros**. Florianópolis: Dinâmica Projetos Ambientais Ltda., 1998.

CEPA/EPAGRI – CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Levantamento agropecuário de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2002-2003. Disponível em: <cepa.epagri.sc.gov.br>. Acesso em: 15 dez. 2009.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos**. São Paulo: CETESB, 2002. 2. v.

_____. **Termo de Referência para a elaboração de estudos de análise de risco**. São Paulo: CETESB, 2000.

CHEREM, J. J.; KAMMERS, M. et al. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 20, n. 2, p. 81-96, 2007.

CHEREM, J. J.; SIMOES-LOPES, P.C. et al. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.

CIMARDI, A. V. **Mamíferos de Santa Catarina**. Florianópolis: Terceiro Milênio, Fatma, 1996. 302 p.

CIRAM/EPAGRI – CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEREOLOGIA DE SANTA CATARINA. **Dados das Estações Meteorológicas em Santa Catarina**. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/Controlador?command=ExibirNoticia&mod>. Acesso em 18 dez. 2008.

COMITÊ DO ITAJAÍ. Agência de Água do Vale do Itajaí. **Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Itajaí**: fase A – diagnóstico e prognóstico. Blumenau, SC: 2006.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 ago. 1990.

_____. Resolução nº 010, de 01 de outubro de 1993. Dispõe sobre os parâmetros básicos para a análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 nov. 1993.

_____. Resolução nº 004, de 4 de maio de 1994. Dispõe sobre a definição da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 ago. 1994.

_____. Resolução nº 293, de 12 de dezembro de 2001. Dispõe sobre o Plano de Emergência Individual/PEI para Incidentes de Poluição por Óleo Originados em Portos Organizados, Instalações Portuárias ou Terminais, Dutos e Plataformas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 fev. 2002.

_____. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 mai. 2005.

CORDEIRO, P. H. C. Análise dos padrões de distribuição geográfica das aves endêmicas da Mata Atlântica e a importância do Corredor da Serra do Mar e do Corredor Central para a conservação da biodiversidade brasileira. In: PRADO P. I. et. al. (Orgs.). **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Ilhéus, BA: IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, 2003. CD-ROM.

CORREA, C. A.; IRGANG, B. E.; MOREIRA, G. R. P. Estrutura floral das angiospermas usadas por Heliconius erato phyllis (Lepidoptera, Nymphalidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. [S.l.]: Série Zoologia, v. 90, n. 1, p. 71-84, 2001.

COSTA, C. Coleoptera, cap. 12, p. 113-122. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Eds.). Invertebrados Terrestres, v. 5, n. 18, 279 p. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. D. M. (Orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: Síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1999.

COSTA, C.; VANIN, S. A.; CASARI-CHEN, S. A. **Larvas de Coleoptera do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1988. 165 estampas, p. 282.

COSTA, E. C.; MARQUES, E. N. Aspectos etológicos de Oncideres impluviata (Germar, 1824) em bracatinga. **Rev. Centro Ciências Rurais**. Santa Maria, v. 18, n. 3-4, p. 219-228, 1988.

COWAN, R. S; SMITH, L. B. **Rutáceas**. Flora Ilustrada Catarinense. [S.I.]: 1973.

CRACRAFT, J. History Biogeography and Patterns of Differentiation within the South American Avifauna: Areas of Endemism. **Ornith. Monogr.** [S.I.:s.n.], v. 36, p. 49-84, 1985.

D'ANDREA, P. S. et al. Ecology of small mammals in Brazilian rural area. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v.16, n. 3, p. 611-620, 1999.

DAVISON DIAS, R. Proposta de Metodologia de Definição de Carta Geotécnica Básica em Regiões Tropicais e Subtropicais. **Revista do Instituto Geológico**. São Paulo, p. 51-55, 1995.

DEINFRA – DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRA-ESTRUTURA. **Plano Diretor Rodoviário do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: PROSUL, SCETAUROUTE, 2008.

DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. B. D. Répteis. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (Org.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. 2 ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. 133 p. (IPR. Publ. 715).

_____. **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários**: escopos básicos / instruções de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2006. 409 p. (IPR. Publ. 729).

_____. **Instrução de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais**. 2 ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. 161 p. (IPR. Publ. 713).

_____. **Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias**. Rio de Janeiro: IPR, 2006. 437 p. (IPR. Publ. 730).

DNPM/CPRM – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL/SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. In: **Textos básicos de geologia e recursos minerais de Santa Catarina**. Textos explicativos e mapa. Séries Mapas e cartas de síntese, seção geologia. Florianópolis: CPRM, 1987. v. 3., n.1. Escala 1:500.000.

DUELLMAN, W. (Ed.). **Patterns of Distribution of Amphibinas**. A Global Perspective. [S.I.]: The Johns Hopkins University Press, 1999. 633 p.

DUNNING, J. S. **South America Birds**: a photographic aid to identification. New Square, PA, 1987. 351 p. il. Color.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics**: The Central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of Chicago Press, 1999. v. 3.

EMMONS, L. M.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals**: a field guide. Illinois - Chicago: University of Chicago Press, 1997.

ENGECORPS. **Relatório de Impacto Ambiental do Projeto Ramal do Agreste Pernambucano**. Recife, PE: Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, 2007.

ETEROVICK, P. C.et al. Amphibian Declines in Brazil: An Overview. **Biotropica**. Lawrence, Kansas: Association for Tropical Biology & Conservation, v. 37, n. 2, p. 166-179, 2005.

FAPAS – FUNDO PARA A PROTEÇÃO DOS ANIMAIS SELVAGENS. **Guia Fapas - Anfíbios e Répteis de Portugal**. Porto, Portugal: INOVA, 2001. 249 p.

FARIA, L. D. C. **O problema da proteção aos sambaquis**. Rio de Janeiro: Separata dos Arquivos do Museu Nacional, 1959. v. XLIX.

FAVORETTO, S. R. et al. Rabies in Marmosets (Callithrix jachus), Ceará, Brazil. **Emerg. Infect. Dis.** [S.I.: s.n.]: v. 7, n. 6, 2001.

FEARNSIDE, P. M. **A ocupação humana de Rondônia**: impactos, limites e planejamento. Brasília, DF: Programa Polonoroeste, 1989.

_____. Rondônia: estradas que levam à devastação. **Ciência Hoje**. [S.I.: s.n.]: v. 11, n. 61, p. 46-52, 1990.

FECAM – FEDERAÇÃO CATARINENSE DOS MUNICÍPIOS. **Informações sobre os municípios catarinenses**. Disponível em: <http://www.fecam.org.br/home>. Acesso em: 05 dez. 2008.

FENTON, M. B. et al. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica**. Lawrence, Kansas: Association for Tropical Biology & Conservation, v. 24, n. 3, p. 440-446, 1992.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER. **Manual de Análise de Riscos Industriais**. Porto Alegre: FEPAM, 2001.

FERNÁNDEZ, F. Subfamilia Myrmicinae. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.), **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá, Colombia: Instituto Humboldt, 2003. p. 307-330. 424p.

FERNÁNDEZ, F.; SENDOYA, S. List of Neotropical ants (Hymenoptera: Formicidae). **Biota Colombiana**. Bogotá, Colombia:v. 5, n. 1, p. 3-93, 2004.

FISCHER, B.L. Insect behavior and ecology in Conservation planning: preserving functional species interaction. **Annals of the Entomological Society of America**. Washington, DC: ESA, v. 91, p. 155-158, 1998.

FITTKAU, E. J.; KLINGE, H. On biomass and tropic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. **Biotropica**. Lawrence, Kansas: Association for Tropical Biology & Conservation, v. 5, n. 1, p. 2-14, 1973.

FONSECA, G.A.B. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**. Chicago, USA: Conservation International, University of Chicago Press, v. 4, p. 1-38, 1996.

FONTANA, C. S; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 632 p. il. Color.

FORMAN, T. T. R.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto, CA: Annual Reviews, v. 29, p. 207-231, nov. 1998.

BROWN-JÚNIOR, K. S. The biology of Heliconius and related genera. **Annual Review of Entomology**. v. 26, p. 427-456, 1981.

FATMA – FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Cartograma Áreas Protegidas em Santa Catarina**. Florianópolis: Fatma/Deam, 2004. Escala: 1.500.000.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil. 1. ed. **Arq. Zool**. São Paulo: USP, v. 6, n. I-XII, p. 1-204, 1948.

_____. Os peixes de água doce do Brasil. 1. ed. **Arq. Zool**. São Paulo: USP, v. 6, n. I-XII, p. 205-404, 1950.

_____. Os peixes de água doce do Brasil. 1. ed. **Arq. Zool**. São Paulo: USP, v. 6, n. I-XII, p. 405-625, 1951.

_____. Os peixes de água doce do Brasil. 2. ed. **Arq. Zool**. São Paulo: USP, v. 9, n. I-XII, p. 1-400, 1954.

FREITAS, A. V. L; FRANCINI, R. B.; BROWN JÚNIOR, K. S. Insetos como indicadores ambientais. p. 125-151. In: CULLEN-JÚNIOR, L.; RUDRAN R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2003. 665 p.

FREITAS, A. V. L. et al. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA, C. F. D. et al. (Orgs.). **Biologia da conservação: Essências**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2005.

FREYGANG, C. C.; ALTHOFF, S. L. Aspectos reprodutivos da fauna de quirópteros das Minas da Prata, Blumenau - SC. In: JORNADAS ARGENTINAS DE MASTOZOOLOGÍA, 15., 2000, La Plata. **Resumos...** La Plata, AR, 2000. p. 60-60.

_____. Estudo da fauna de quirópteros das Minas de Prata, Blumenau-SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23., 2000, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá, 2000. p. 636-636.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Electronic Data Base, version 5.1. New York, USA: American Museum of Natural History, 10 out. 2007. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.Acesso em: 17 abr. 2009.

FUNARI, P. P.; PINSKY, J. (Orgs.). **Turismo e Patrimônio Cultural**. São Paulo: Contexto, 2003.

FURB – UNIVERSIDADE FEDERAL DE BLUMENAU. **Dados sobre o Programa de Extensão Observatório do Desenvolvimento Regional da região de Blumenau**. Disponível em: <www.furb.br/observatorio>. Acesso em: 25 mai. 2009.

GAPLAN – SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DO SOLO. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto cruzeiro, 1986. 176 p.

GASPAR, M. **Sambaqui**: arqueologia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

GERGES, S. N. Y. **Ruído**: fundamentos e controle. Florianópolis: UFSC, 1992. 600 p.

GHIZONI-JÚNIOR, I. R.; SILVA, E. S. Registro do saí-canário Thlypopsis sordida (d'Orbigny and Lafresnaye, 1837) (Aves, Thraupidae) no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 19, n. 2, p. 81-82, jun. 2006. Comunicação Breve.

GHODDOSI, S.M. **Dinâmica do Componente Arbóreo (1999-2004) de um Trecho de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC**. 2005. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2005.

GODOY, M. P. **Peixes do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Ed. UFSC / Eletrosul-Furb, 1987. 517 p.

GONZAGA, L. A. P. **Composição da Avifauna de uma Parcela de Mata Perturbada na Baixada, em Majé, Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 1986. 110 f., il. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

GOODRICH, M. A. Biphyllidae LeConte. In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLY, P. E.; FRANK, J. H. **American Beetles**. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae. USA: CRC Press LLC. v. 2, n. 1861, cap. 89, p. 356-357, 861 p., 2002.

GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGARD JÚNIOR, R.O. (Eds.). **Tropical forest remnants**: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

GREINERT-GOULART, J. A. et al. Parasitofauna de Pimelodus maculatus (Osteichthyes: Pimelodidae) do rio Itajaí-Açu em Blumenau, SC, Brasil. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences. Maringá, PR: Editora da Universidade Estadual de Maringá, v. 29, n. 1, p. 109-114, 2007. ISSN 1679-9283.

GRUENER, C. G. et al. Dinâmica populacional de duas espécies de quirópteros do Parque Natural Municipal das Nascentes do Ribeirão Garcia, Blumenau - SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 2., 2003, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 82-82.

_____. Padrões de atividade horária de duas espécies de quirópteros ocorrentes no Parque Natural Municipal das Nascentes do Ribeirão Garcia, Blumenau – SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 2., 2003, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 81-81.

GRUENER, C. G.; BRANDT, C. S. et al. Composição da Quiropterofauna da RPPN Figueira Branca, Gaspar SC. In: JORNADAS ARGENTINAS DE MASTOZOOLOGÍA, 20., 2005, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires, AR, 2005.

GUÉRIN, J. **Coleópteros do Brasil**. São Paulo, SP: Ed. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1953. p. 356.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. **Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavações**. São Paulo: Edgard Blücher, 2 ed., 194 p, 1993.

GUIDICINI, G.; IWASA, O. Y. **Ensaio de correlação entre pluviosidade e escorregamentos em meio tropical úmido**. São Paulo: IPT, 1976. 48 p. (IPT. Publ. 1080).

GÜNTHER, A. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. In: GÜNTHER, A. **Catalogue of the fishes in the British Museum**. Londres, UK: British Museum (Natural History), 1864. v. 5.

HADDAD, C. F. .B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. (Ed.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: FAPESP, 1998. v. 6: Vertebrados, p. 15-26.

HADDAD, C. F. B.; ABE, A. S. **Relatório Técnico**: Anfíbios e Répteis. Belo Horizonte, MG: Conservation International do Brasil, 2000.

HADDAD, C. F .B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. **BioScience**. Washington, DC: American Institute of Biological Sciences, v. 55, n. 3, p. 207-217, mar. 2005.

HANKEN, J. Why are there so many new amphibian species when amphibians are declining? **Trends in Ecology and Evolution**. [S.l.]: Elsevier, v. 14, p. 7-8, 1999.

HARTMANN, P. A; GIASSON, L. O. M. Répteis. In: CHEREM, J. J.; KAMMERS, M. (Orgs.). **A Fauna das áreas de influência da Usina Hidrelétrica Quebra Queixo**. Erechim, RS: Habilis Editora, 2008. 192 p.

HEITHAUS, E. R.; FLEMING, T. H.; OPLER, P. A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**. Washington, DC: ESA, v. 56, n. 4, p. 841-854, jul. 1975.

HEYER, W. R. Variation and systematics of frogs of the genus Cycloramphus (Amphibia, Leptodactylidae). **Arq. Zool.** São Paulo: USP, v. 30, n. 4, p. 235-339, 1983.

HEYER, W. R. et al. Decinations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica**. Lawrence, Kansas: Association for Tropical Biology & Conservation, v. 20. p. 230-235, 1988.

HERINGER, H.; MONTENEGRO, M. M. (Eds). **Avaliação e Ações Prioritárias para a conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Semad/IEF-MG. Brasília, DF: MMA/SBF, 2000. 44 p.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants**. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press, 1990. 732 p.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Portaria nº 37–N, de 3 de abril de 1992. Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 abr. 1992.

_____. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Disponível em: <**http://www.acaprena.org.br/planodemanejo/index.asp**>. Acesso em: 03 mar. 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa Vegetação do Estado de Santa Catarina**. Brasília, DF: IBGE, 1989.

_____. **Bancos de Dados do IBGE, Mapas e Produção por Setor (2006)**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 mai. 2009.

_____. **Banco de Dados Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 25 mai. 2009.

_____. **Banco de Dados Sidra, Demografia (Censo Demográfico 2000) e Contagem.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/default.asp>. Acesso em: 25 mai. 2009.

INDAIAL ENERGIA LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental PCH Indaial**. Indaial, SC: Dinâmica Projetos Ambientais Ltda., 2006.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA**. Florianópolis: IPHAN/11ª SR, 1999.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Povos Indígenas do Brasil**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 1998.

ISERHARD, C. A.; ROMANOWSKI, H. P. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) da região do vale do rio Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 3, p. 649-662, 2004.

JACKSON, S. D. Overview of transportation impacts on wildlife movement and populations. In: MESSMER, T. A.;WEST, B. (Eds.). **Wildlife and highways**: Seeking solutions to an ecological and socio-economic dilemma. Amherst, USA: The Wildlife Society, 2000. p. 7-20.

JOCHIMSEN, D. M. Factors influencing the road mortality of snakes on the Upper Snake River Plain, Idaho. In: IRWIN, C. L.; GARRETT, P.; MCDERMOTT, K. P. (Eds.). **Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation**. Raleigh, USA: Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, 2006. p.351-365.

KERN, A. A. **A Carta Internacional da Arqueologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1995.

_____. **Le precéramique du Plateau Sud-Brésilien**. 1981. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Études en Sciences Sociales. Ecole des Hautes Etude en Sciences Sociales, Paris, FR, 1981.

KERTH, G.; MELBER, M. 2009. Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. **Biological Conservation**. [S.l.]: Elsevier, v. 142, n. 2, p. 270-279, 2009.

KIM, K. C. Biodiversity, conservation and inventory: Why insects matter. **Biodiversity and Conservation**. Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands, v.2, p.191-214, 1993.

KLEIN, R.M. **Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí, SC: Flora Ilustrada Catarinense: 1978. 24 p., 2 mapas.

_____. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**. Itajaí, SC: Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, n. 31, 164 p., il. 1979.

_____. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí (continuação). **Sellowia**. Itajaí, SC: Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, n. 32, p. 165-389, il. 1980.

_____. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção**. Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1990, v. 1, 287 p. il.

_____. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção**. Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1996, v. 2, 170 p. il.

_____. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção**. Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. v. 3, 283 p. il.

KÖPPEN, W. **Die Klimate der Erde**. Berlin, GE: Walter de Gruyter & Co., 1923.

KORZENOWSKI, A. **Introdução à Amostragem**. Disponível em: <htt://www.korzenowski.com/stat/int_amostragem.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2009.

KRIECK, C. et al. Novos registros de aves para o Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 12., 2004, Blumenau **Resumos...** Blumenau, SC: FURB, 2004. n. 256.

KUNZ, T. S.; GHIZONI-JÚNIOR, I. R. Serpentes encontradas mortas em rodovias do estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 22, n. 2, p. 91-103, jun. 2009. ISSN 0103-1643.

LANDAU, D.; PROWELL, D.; CARLTON, C. E. Intensive versus long-term sampling to assess Lepdopteran. **Annals of the Entomological Society of America**. Washington, DC: ESA, v. 92, n. 3, p. 435-441, 1999.

LAWRENCE, J. F.; BRITTON, E. B. Coleoptera.**The Insects of Australia**. Melbourne, AU: Melbourne University Press, p. 543-683, 1991.

LEAL, I. R. Diversidade de formigas no Estado de Pernambuco. In: SILVA, J. M.; TABARELLI, M. (Eds.). **Atlas da biodiversidade de Pernambuco**. Recife, PE: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2002. p.483-492, 722 p.

LEMA, T. D. Lista Comentada dos Répteis Ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Com. Mus. Cienc. Tecn.** Porto Alegre: EDIPUCRS (Zool.), v. 7, p. 41-150, 1994.

_____. **Os Répteis do Rio Grande do Sul**: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. 264 p.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**. Belo Horizonte, MG: Conservation International do Brasil, v. 1, n. 1, p. 36-42, jul. 2005.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**. Belo Horizonte, MG: Conservation International do Brasil, v. 1, n. 1, p. 62-69.

LIMA, J. S. S. **Educação Patrimonial na área do projeto Serra do Sossego, Canaã dos Carajás (PA)**. Belém, PA: Ed. Científica, 2003.

LIMA, S. F.; OBARA, A. T. Levantamento de animais atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: subsídios ao Programa multidisciplinar de proteção a fauna. In: SEMANA DE ARTES, 7.; MOSTRA DO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR, 4.; MOSTRA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2.; SIMPÓSIO DA APADEC, 5. 2004, Maringá. **Arquivos...** Maringá, PR, 2004.

LINS, H. N. A região de aprendizagem como temática e ângulo de observação. **Nova economia**. Belo Horizonte, MG: Departamento de Ciências Econômicas da UFMG, v. 17, n. 1, p. 127-162, jan./abr. 2007.

LONGINO, J. T.; FERNÁNDEZ, F. Taxonomic review of the genus Wasmannia. In: SNELLING, R. R.; FISHER, B. L.; WARD, P. S. (Org.). Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E. O. Wilson – 50 years of contributions. **Memoirs of the American Entomological Institute**. Gainesville, FL, USA: AEI, v. 80. p. 271-289, 690 p. 2007.

LOPES, B. C.; LEAL, I. R. Levantamento preliminar de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de solo e vegetação em um trecho de mata atlântica, Morro da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, n. 4, p. 51-59, 1991.

LOPES, J. L. **Riscos para a saúde de trabalhadores de pavimentação com asfalto**. São Paulo, SP: InterfacEHS - SENAC, 2006.

LOUZADA, J. N. C.; LOPES, F. S. A comunidade de Scarabaeidae copronecrófagos (Coleoptera) de um fragmento de Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, v. 41, n. 1, p. 117-121, 1997.

LUDLAGE, E.; MANSELD, K. Clinical care and diseases of the common marmoset (Callithrix jacchus). **Comparative Medicine**. Memphis, TN, USA: AALAS, v. 53, p. 369-382, 2003.

LYNCH, J. D. The amphibians of the lowland tropical forest. In: DUELLMAN, W. E. (Ed.). The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal. **Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**. Lawrence: KS, USA: Museum of Natural History, University of Kansas, n. 7, p. 189-215, 1979.

MACHADO, D. A. **Estudo de Populações de Aves Silvestres da Região do Salto Piraí e uma Proposta de Conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville – SC**. 1996. 148 f. il. Color. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Pós-Graduação em Ciências. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP, Piracicaba, SP, 1996.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**.1. ed. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008. v. 2, 1420 p., il. (Biodiversidade; 19).

MADER, H. J. Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. **Biological Conservation**. [S.I.]: Elsevier, n. 29, p. 81-96, 1984.

MAGINA, G. C. T. et al. Levantamento da fauna atropelada no entorno do Parque Nacional da Serra de Itabaiana - Sergipe. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Resumos...** Caxambu, MG: 2007.

MAIS, I. L. **A Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina – 2001**. Relatórios preliminares 2001. Projeto Marca D'Água. Brasília, DF: Núcleo de Pesquisa em Políticas Públicas, Finatec, Universidade Darcy Ribeiro, set. 2003. Disponível em: <http://www.marcadagua.org.br/itajai.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2008.

MALANSON, G. P. **Riparian Landscapes**. New York, USA: University Press of Cambridge, 1995. 296 p. il.

MANSON, R. H.; OSTFELD, R. S.; CANHAM, C. D. Responses of a small mammal community to heterogeinity along forest-old-field edges. **Landscape Ecology**. Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands, v. 14, p. 355-367, 1999.

MARES, M. A. Conservation in South America: Problems, consequences, and solutions. **Science**. New York, USA: AAAS, v. 233, p. 734-739, 1986.

MARES, M.A.; OJEDA, R.A.; BARQUEZ, R.M. **Guide to the mammals of Salta Province, Argentina**. Norman, OK, USA: University of Oklahoma Press.1989.

MARINHO, R. S. A. et al. Biodiversidade de Peixes do Semi-Arido Paraibano. **BioTerra**. Revista de Biologia e Ciências da Terra. João Pessoa, PB: EDUEP, v. 1, p. 112-121, 2006.

MARINONI, R. C. et al. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. Riberão Preto, SP: Ed. Holos, 2001. p. 63.

MARQUES, A. A. B. et al. **Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto nº 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, 2002. (Publicações Avulsas FZB, 11).

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica**: Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Ribeirão Preto, SP: Ed. Holos, 2001.

MARTERER, B. T. P. **Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú**. Riqueza, aspectos de freqüência e abundância. Florianópolis: Fatma, 1996. 74 p.

MENEZES, P. L. **Medição do Som**. Material Didático Audiologia. Maceió, AL: Laboratório de Instrumentação e Acústica, UNCISAL, 2007.

MIKICH, S. B.; BERNILS, R. S.; PIZZI, P. A. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. v. XVI. 764 p. il. Color., mapas. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iap>. Acesso em: 18 mai. 2009.

MILHOMEM, M. S.; MELLO, F. Z. V.; DINIZ, I. R. Técnicas de coleta de besouros copronecrófagos no Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, v. 38, n. 11, p. 1249-1256, 2003.

MONTAG, L. F. D. A. et al. Os peixes da Floresta Nacional de Caxiuanã (municípios de Melgaço e Portel, Pará - Brasil). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi Cienc. Nat.** Belém, PA: Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 3, n. 1, p. 11-34, abr. 2008. ISSN 1981-8114.

MORETTO, A. **Análise da eficiência da escada para peixes no Ribeirão Garcia no município de Blumenau-SC**. 2005. 55 f. il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2005.

MORETTO, A.; BERTELLI, P. W.; MORETTO, G. Análise da eficiência da escada para peixes no Ribeirão Garcia no município de Blumenau-SC. **Revista de Estudos Ambientais**. Blumenau, SC: FURB, v. 8, p. 93-99, 2007.

MORATO, S. A. A. **Padrões de Distribuição da Fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e Ecossistemas Associados na Região Sul do Brasil**. 1995. 122 f. il. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Curso de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D. Superfamily Muroidea. In: WILSON, D.E.; REEDER, D. A. (Eds.). **Mammal species of the world**: a taxonomic and geographic reference. 3. ed. Baltimore, USA: Johns Hopkins University Press, 2005.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguai**. Edción de Oro. 15. ed. Buenos Aires, AR: Vazquez Mazzini Editores, 2003. 346 p. il. Color.

NAVARRETE-HEREDA, J. L. et al. **Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (COLEOPTERA) de México**. 1. ed. Jalisco, Guadalajara, MX: Universidad de Guadalajara y CONABIO, 2002. p. 401.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6. ed. Baltimore, USA: The Johns Hopkins University Press, 1999.

OLIVEIRA, J. B. **Classes gerais de solos do Brasil**:Guia auxiliar para seu reconhecimento. In: OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1992.

OREN, D. C. Avaliação Ecológica Rápida: um exemplo com as Savanas de Terra Firme do Estado do Amapá, Brasil. In: SANTOS, M. A. et al. (Org.). **A Ornitologia no Brasil**: Pesquisa Atual e Perspectivas. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000. p. 55-64. 352 p.

ORETO, L. S. **Borboletas**: beleza e comportamento de espécies brasileiras. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1990. p.128.

PATTON, J. L.; DA-SILVA, M. N. F.; MALCOLM, J. R. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. **Bulletim of the American Museum of Natural History**. New York, NY, USA: American-mnh, n. 244, p. 1-306, jan. 2000.

PERACCHI, A. L.; ROCHA, V. J.; REIS, N. R. Mamíferos não voadores da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E. et al. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, PR: M.C. Gráfica, 2002.

PEREIRA, G. F. P. A.; ANDRADE, G. A. F.; FERNANDES, B. E. M. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi Cienc. Nat. Belém, PA: Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 1, n. 3, p. 77-83, set./dez. 2006.

PERFECTO, I.; SEDILES, A. Vegetational diversity ants (Hymenoptera: Formicidae) and herbivorous pest in a Neotropical agroecosystem. **Enviromental Entomology**. Washington, DC: ESA, v. 21, n. 1, p. 61-67, fev. 1992.

PERIN, R.G.; GRIPPA, C.R. **Inventário Florestal da Floresta Nacional de Ibirama, SC**: Análise Fitossociológica e Dendrométrica da Floresta Ombrófila Densa. , Florianópolis, SC: DINÂMICA Projetos Ambientais S/S Ltda. e PROSUL Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda., 2007. 177 f.

PIACENTINI, V. D. et al. Sobre a distribuição de aves em Santa Catarina, Brasil, parte I: registros relevantes para o estado ou inéditos para a Ilha de Santa Catarina. **Cotinga**. [S.l.: s.n.], v. 26, p. 25-31, 2006.

PINE, R. H.; MILLER, S. D.; SCHAMBERGER, M. L. Contributions to the mammalogy of Chile. **Mammalia**. [S.l.: s.n.], v. 43, n. 3, p. 339-376, 1979.

PLATIN,T. J.; RICHTER, K. O. Amphibians as bioindicators of stress associated with watershed urbanization. In: Robichaud E. (Ed.). **Puget Sound Research '95 Proceedings**. Olympia, WA, USA: Puget Sound Water Quality Authority, 1995. v. 1, p. 163-170.

PORTAL CLIC RBS. **Um abaixo-assinado virtual pela duplicação da BR-470**. Notícia de 18 nov. 2008. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/diariocatarinense/jsp/default.jsp?uf=2&local=18&section=Geral&newsID=a2299095.xml>. Acesso em: 05 mai. 2009.

PORTONAVE – PORTO DE NAVEGANTES. **Informações sobre o Portonave**. Disponível em: <www.portonave.com.br>. Acesso em: 03 jun. 2009.

PORTO DE ITAJAÍ. **Portfólio institucional**. Itajaí, SC: [s.n.], 2009.

POUGH, F. H. et al. **Herpetology**. 3. ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2004.

POWER, T. et al. A review and evaluation of the amphibian toxicological literature. **Technical Report n. 61**. Ottawa, Canada: Canadian Wildlife Service,1989.

PRADA, C. S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do Estado de São Paulo**: quantificação do impacto e análise dos fatores envolvidos. 2004. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHOTA. **Informações sobre o município de Ilhota**. Disponível em: <www.ilhota.sc.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIAL. **Informações sobre o município de Indaial**. Disponível em: <www.blumenau.sc.gov.br> Acesso em: 16 nov. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ. **Informações sobre o município de Itajaí**. Disponível em: <www.itajai.sc.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR. **Informações sobre o município de Gaspar**. Disponível em: <www.gaspar.sc.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAVEGANTES. **Informações sobre o município de Navegantes**. Disponível em:<www.navegantes.sc.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2008.

PROSUL – PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO LTDA. **Projeto da Rodovia**: SC-418, Trecho: Vila Itoupava – SC-416. DER/SC. Florianópolis: Consórcio Kocks/Prosul, 1998.

_____. Projeto de Rodovia Turística Bombinhas - Porto Belo, via Zimbros - Santa Catarina. **Relatório de Impacto de Meio Ambiente**. Florianópolis: Programa de Desenvolvimento Integrado de Turismo em Santa Catarina, 2006.

_____. **Programa Básico Ambiental de Monitoramento da Avifauna Silvestre das Linhas de Transmissão da Celesc** (Rio do Sul - Ibirama (69kv), Rio do Sul - Timbó - Ibirama (138kv), Mafra - Canoinhas - Três Barras [Rigesa (138kv)] e Subestações Associadas). Ibirama,SC: Dinâmica Projetos Ambientais Ltda., 2008.

READMAN, C. L. Multistage, Fieldwork and Analytical Techniques. **American Antiquity**. Washington, DC: Society for American Archaelogy, v. 38, n. 1, p. 61-79, 1973.

REINERT, S.; ALTHOFF, S. L. Morcegos Blumenauenses. In: SEMINÁRIO INTEGRADO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 1998, Blumenau. **Resumo...** Blumenau, SC: Furb, 1998. p. 144-144.

REINERT, S.; COELHO, F.; ALTHOFF, S. L. Análise do conhecimento sobre os morcegos (Mammalia;Chiroptera), no Municipio de Blumenau-SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23., 2000, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá, MT, 2000. p. 635-635.

REIS, N. R.; SHIBATTA, O. A. et al. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A. L. et al. (Eds.) **Mamíferos do Brasil**. Curitiba: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná, 2006. 437 p.

REITZ, P. R. Os nomes das plantas populares de Santa Catarina. **Sellowia**. Itajaí, SC: Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, n. 11, p. 9-149, 1959.

RESTELLO, R. M. **Diversidade de Braconidae (Hymenoptera) e o seu uso como bioindicadores na Unidade de Conservação Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS**. 2003. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2003.

RIBEIRO, M. F. et al. **Os Peixes do Rio Pardinho**. 1. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007. v. 1000. 98 p.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1996. 470 p.

RILEY, E. G. et al. Chrysomelidae Latreille. In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLY, P. E.; FRANK, J. H. **American Beetles**. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae. USA: CRC Press LLC. v. 2, n. 1802, cap. 124, p. 617-691, 861 p., 2002.

ROCHA, E. C.; DALPONTE, J. C. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de cerrado em Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore**. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, v. 30, n. 4, p. 669-678, 2006.

RODRIGUES, F. H. G.; MARINHO-FILHO, J.S.; SANTOS, H. G. Home ranges of translocated lesser anteaters (Tamandua tetradactyla) in the Cerrado of Brazil. **Oryx**. New York, USA: Cambridge University Press, v. 35, n. 2, p. 166-169, abr. 2001.

RODRIGUES, F. H. G. et al. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Água Emendadas, DF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. CE. **Anais...** Fortaleza, 2002, p.585-593.

RODRIGUES, M. T. **Conservação dos répteis brasileiros**: os desafios para um país megadiverso. São Paulo, SP: Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, 2005.

ROSA, O.; MAUHS, J. Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS – 040. **Caderno de Pesquisa**. Santa Cruz do Sul, RS: Série Biologia, v. 16, n. 1, p. 35-42, 2004.

ROSÁRIO, L. A. D. **As aves em Santa Catarina**: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fatma, 1996. 326 p. il. Color.

_____. **Um outro olhar da Via Expressa Sul**. Florianópolis: Edição da autora, 2004. 114 p. il. Col.

ROSINI, G. D.; BEAUMORD, A. C. Caracterização da Ictiofauna do Trecho Médio do Rio Itajaí-Mirim, SC. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu, MG, 2007.

ROTHE, H. Adaptation to natural food resources by semi-free common marmosets (Callithrix jacchus): preliminary results. **Neotropical Primates**. Bogotá, DC, Colombia: Conservation International Colombia, v. 7, p. 54-57, 1999.

RUDOLPH, D. C.; BURGDORF, S. Timber Rattlesnakes and Louisiana Pine Snakes of the West Gulf Coastal Plain: Hypotheses of decline. **Texas Journal of Science**. Texas, USA, v. 49, n. 3, p. 111-122, 1997.

RUDOLPH, D. C. et al. Preliminary evaluation of the impact of roads and associated vehicular traffic on snake populations in eastern Texas. In: EVINK G. L.; GARRETT, P.; ZEIGLER, D. (Ed.). **Proceedings of the Third International Conference on Wildlife Ecology and Transportation**. Tallahassee, Florida, USA: Florida Department of Transportation, 1999. p.129-136.

RUPP, A. E. et al. Novas espécies de aves para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 21, n. 3, p. 163-168, set. 2008. Comunicação Breve.

RUSSELL, R. W.; HECNAR, S. J.; HAFFNER, G. D. Organochlorine pesticide residues in southern Ontario spring peepers. **Environmental Toxicology and Chemistry**. Pensacola, FL, USA: Society of Environmental Toxicology and Chemistry, v. 14, n.5, p. 815-817, mai. 1995.

SABINO, J. **Estudo comparativo em comunidades de peixes de riachos da Amazônia Central e Mata Atlântica**: distribuição espacial, padrões de atividade e comportamento alimentar. 2000. 134 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SACKIS, G. D. and MORAIS, A. B. B., 2008. Butterfies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) from Universidade Federal de Santa Maria campus, Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Biota Neotropica**. São Paulo: Programa Biota/Fapesp, v. 8, n. 1, jan../mar. 2008.

SANTA CATARINA. Defesa Civil de Santa Catarina. **Informações sobre desastres naturais em Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1>. Acesso em: 16 dez. 2008.

_____. Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa do Cidadão. **Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 2008.

_____. Lei nº 10.949, de 09 de novembro de 1998. Dispõe sobre a caracterização do Estado em 10 (dez) Regiões Hidrográficas. **Diário Oficial 16.039**. Florianópolis, SC, 09 nov. 1998.

_____. Governo de Santa Catarina. **Informações sobre o Estado**. Disponível em: <www.sc.gov.br>. Acesso em: 4 dez. 2008.

_____. Governo de Santa Catarina. Portal Turismo. **Informações sobre o turismo no Estado**. Disponível em: <www.sc.gov.br/portalturismo/>. Acesso em: 4 dez. 2008.

_____. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Bacias Hidrográficas de Santa Catarina**. Diagnóstico geral. Florianópolis, 1997. 163 p.

_____ Secretaria de Estado do Planejamento – SPG/SC. **Dados estatísticos municipais**. Estatísticas 2006. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/>. Acesso em: 10 fev. 2009.

_____. Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina – SES. **Informações sobre a saúde em Santa Catarina**. Disponível em: <www.saude.sc.gov.br>. Acesso em: 9 dez. 2008.

_____. Secretaria do Estado do Desenvolvimento – SDS. **Elaboração de um Planejamento para o Setor de Águas e Esgotos no Estado de Santa Catarina**. Produto 2 – Consolidação das Etapas 1 e 2. Florianópolis: SDS/SC, dez. 2005.

SANTOS, G. M. M.; MARQUES, O. M. Análise faunística de comunidades de formigas epigéias (Hymenoptera- Formicidae) em dois agroecosistemas em Cruz das Almas – Bahia. **Insecta**. Salvador, BA: Núcleo de Estudos de Insetos, v. 5, p. 1-23, 1996.

SANTOS, M. C. M. M. Detecção e Resgate de Bens Arqueológicos em Áreas de Implantação de Projetos Rodoviários. In: SIMPÓSIO SOBRE POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE E PATRIMÔNIO CULTURAL, 1996, Goiânia. **Atas...** Goiânia, GO: Universidade Católica de Goiás, 1996.

SANTOS, N. D. **Aquatic Biota of Tropical South America**. Part 1: Arthropoda. In: HURLBERT S. H.; RODRIGUEZ G.; SANTOS N. D. (Eds.). San Diego, CA, USA: San Diego State University, 1981. v. XII. 323 p.

SANTOS, S. C. D. **Índios e Brancos no Sul do Brasil**: A dramática experiência dos Xokleng. Florianópolis, 1973.

_____. **Os Índios Xokleng**: Memória Visual. Florianópolis: Ed. da UFSC; Ed. da UNIVALI, 1997.

SBB – SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. **Centuria Plantarum Brasiliensium Exstintionis Minitata**. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 1992.

SCHONEWALD-COX, C.; BUECHNER, M. Park protection and public roads. In: FIELDER, P.L.; JAIN, S.K. (Eds.). **Conservation Biology**: The Theory and practice of nature conservation, preservation and management. London: Chapman and Hall, 1992.

SCOSS, L.M. **Impacto de estradas sobre mamíferos terrestres**: o caso do Parque Estadual do Rio Doce, MG. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

SEPLAN – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. **Mapa Vegetação do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: SEPLAN, 1986.

SHEPARD W. D. Limnichidae Erichson.In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLY, P. E.; FRANK, J. H. **American Beetles**. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae. USA: CRC Press LLC. v. 2, n. 1846, cap. 46, p. 125-126, 861 p, 2002.

SICK, H. **Birds in Brazil**: a natural history. Tradução: BELTO, W. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1993. 703 p.

_____. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 815 p. il. Color.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil**: uma visão artística = **Birds of Brazil**: an artistic view. Translated into inglish by Maria Teresa Quirino and revised by Stephen Little 2. ed. Alk. paper. São Paulo: Editora Avis Brasilis, 2006. 672 p. il. Color.

_____. **Aves do Brasil Oriental** = **Birds of eastern Brazil**. Translated into english by Maria Teresa Quirino. São Paulo: Editora Avis Brasilis (Série Guias de Campo Avis Brasilis), 2007. 448 p. il. Color.

SILVA, F. J. A. D.; SOUZA, R. O. D. Seleção de política de controle da água com análise hierárquica de processo. **Rev. Tecnol. Fortaleza**, v. 29, n. 1, p. 16-26, jun. 2008. Disponível em: <http://www.unifor.br/notitia/file/>. Acesso em: 13 out. 2009.

SILVA, M. O. et al. Impacto dos atropelamentos sobre a herpetofauna da Floresta Atlântica (PR-340, Antonina, Paraná). **Acta Biológica Paranaense**. Curitiba, PR: UFPR, v. 36, n. 1-2, p. 103-112, 2007.

SILVA, O. P. D. **Levantamento Arqueológico Corretivo nas Linhas de Transmissão da Celesc**. Florianópolis: Geoarqueologia Pesquisa Científica, 2007.

_____. **Levantamento Arqueológico na Área do Engordamento da Praia Central de Balneário Camboriú**. Florianópolis: Geoarqueologia Pesquisa Científica, 2008.

SILVA, R. R.; BRANDÃO, C. R. F. Formigas (Hymenoptera: Formicidade) como bioindicadores de qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 12, p. 55-73, 1999.

SILVA, R. R. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) do oeste de Santa Catarina: histórico das coletas e lista atualizada das espécies do estado de Santa Catarina. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 12, n. 2, p. 75-100, 1999.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R. F. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) atraídas a iscas em uma ilha de cerrado no município de Cajuru, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, v. 44, n. 1-2, p. 71-77, 2001.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul**. 5. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 173 p. il.

SOCIOAMBIENTAL. **Informações Complementares ao EIA/RIMA da UHE Salto Pilão Solicitadas pela Fatma – II**. Florianópolis: CELESC, 2001.

SOUZA, L. D. F. Avaliação cronológica do uso do solo no Vale do Itajaí. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, GO: INPE, 2005. p. 697-704. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.29.15.54/doc/697.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2008.

SPANGLER, P. J. et al. A check list of the Limnichidae and the Lutrochidae (Coleoptera) of the world. **Insecta Mundi**. Lincoln, USA: University of Nebraska, v. 15, n. 3, p. 150-165, set. 2001.

STRANECK, R.; CARRIZO, G. **Canto de las aves de Misiones**: I e II. Buenos Aires, AR: LOLA, 1990a.

_____. **Canto de las aves del noroeste**: selva y puna. Buenos Aires, AR: LOLA, 1990b.

_____. **Canto de las aves de los esteros y palmares**. Buenos Aires, AR: LOLA, 1990c.

TESTONI, A. F. **Análise Citogenética de Rodentia e Didelphimorphia no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau - SC** (Parque Nacional da Serra do Itajaí). 2006. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2006.

TROMBULAK, C.S.; FRISSEL, A.C. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conserv. Biol.** USA: Society for Conservation Biology, v. 14, n. 1, p. 18-30, fev. 2000.

TUBELIS, D. P. Biologia reprodutiva de duas espécies de Myiarchus (Tyrannidae) utilizando caixas de nidificação instaladas em uma mata secundária. **Revista Brasileira de Ornitologia – Ararajuba**. São Paulo: USP, v. 6, n. 1, p. 46-50, jun. 1998.

TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. Vertebrados Atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Revista Biotemas**. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas da UFSC, v. 22, n. 1, p. 121-127, 2009.

UEHARA-PRADO, M. et al. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) como indicadoras de fragmentação florestal no Planalto Atlântico Paulista. In: CLAUDINO-SALES, V. D.; TONINI, I. M; DANTAS, W. C. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. **Anais de trabalhos completos**. Fortaleza, Ceará: 2003, p. 297-299.

_____. Guia das Borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia, SP. **Biota Neotropica**. São Paulo: Programa Biota/Fapesp, v. 4, n. 1, jan../mar. 2004.

UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Curso de Geologia**. Disponível em: <http://www.geologia.ufpr.br/graduacao/gradtextos.php>. Acesso em: 03 mar. 2009.

UMETSU, F.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the neotropics. **Journal of Mammalogy**. Lawrence, Kansas: American Society of Mammalogists, v. 87, n. 4, p. 757-765, 2006.

UNB – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Glossário de termos geológicos da Universidade de Brasília**. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/glossario/>. Acesso em: 03 mar. 2009.

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Museu de rochas e minerais "Heinz Ebert". Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/museudpm/banco/index.html>. Acesso em: 03 mar. 2009.

UNIVALI – UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ. Grupo de Estudos Pesqueiros. **Boletim Estatístico da Pesca Industrial de Santa Catarina - Ano 2007**. Disponível em: <http://siaiacad04.univali.br/desenv/download/pdf/boletim_2007.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2009.

VALLADARES-PADUA, C.; CULLEN., M. L.; PADUA, S. A pole bridge to avoid primate road kills. **Neotropical Primates**. Bogotá, DC, Colombia: Conservation International Colombia, v. 3, n. 1, p. 13-15, 1995.

VALLE C. E.; LAGE H. **Meio Ambiente**: Acidentes, lições, soluções. São Paulo: Editora Senac, 2003.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia Brasileira**: Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Salvador, BA: Projeto RADAM-BRASIL, 1982.85 p.

VENANCIO, F.J. et al. Levantamento preliminar de mamíferos não-voadores do Parque Natural Municipal Nascentes do Ribeirão Garcia, região da Terceira-Vargem, Blumenau-SC, no período de 2003 a 2005. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2006, Londrina. **Resumos...** Londrina, PR, 2006.

VERDI, M. **Florística e Fitossociologia do Componente Arbóreo-Arbustivo de um Fragmento de Floresta Atlântica no Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, Blumenau, SC**. 2008. 40 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2008.

VEYET Y. **Os Riscos**: O homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

VIEIRA, E. M. Highway mortality of mammals in central Brazil. **Ciência e cultura**. Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science. Brasília, DF: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 48, n. 4, p. 270-272, 1996.

VIELLIARD, J. M. E. **Cantos de Aves do Brasil**. Campinas, SP: Unicamp, 1995a.

_____. **Guia Sonoro das Aves do Brasil**. Campinas, SP: Unicamp, 1995b. CD 1.

VIVO, M. D. Diversidade de mamíferos do estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. (Ed.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: FAPESP, 1998. v. 6: Vertebrados.

VOSS, R. S.; EMMONS, L.H. Mamalian diversity in neotropical lowland rainforest: preliminary assessment. **Bulletim of the American Museum of Natural History**. New York, NY, USA: American-mnh, n. 230, p. 1-117, 1996.

WACHHOLZ, W. **Quatro Razões para a Colonização do Alto Vale do Itajaí**. São Leopoldo, RS: IECLB História, 2007. Disponível em: <http://www.ieclbhistoria.org.br/home/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=3635>. Acesso em: 16 dez. 2008.

WEYGOLDT, P. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountais of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. London, UK: Taylor & Francis, v. 24, n. 4, p. 249-255, 1989.

WIIK, F. B. "Xokleng". In: MELATTI, J. C. (Org.). **Enciclopédia dos Povos Indígenas do Brasil**. São Paulo, SP: Instituto Socioambiental, 1998.

WILSON, E. O., 1976. Wich are the most prevalent ant genera? **Studia Entomologica**. [S.l.: s.n.], v. 19, n. 1-4, p. 187-200, 1976.

WILSON, D.E. Neotropical bats: a checklist with Conservation status. In: GIBSON, A.C. (Ed.) **Neotropical Biodiversity and Conservation**. Los Angeles, USA: University of California, 1996. 202 p.

YOUNG, D. K. Mycetophagidae Leach. In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLY, P. E.; FRANK, J. H. **American Beetles**. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae. USA: CRC Press LLC. v. 2, n. 1815, cap. 96, p. 399-400, 861 p., 2002.

ZIKMUND, W. G. **Princípios da pesquisa de marketing**. Tradução técnica: BACELLAR, C. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

ZIMMERMANN, C. E. Levantamento Preliminar da Ornitofauna da Mata de Galeria do Itajaí-Açu. **Revista de Divulgação Cultural da FURB**. Blumenau, SC: FURB, v. 12, n. 4, p. 54-62, jan./mar. 1989.

_____. Parecer Preliminar sobre os Impactos Ambientais na Flora e Fauna Nativas na Floresta Ciliar do Rio Itajaí-açu, Blumenau/Santa Catarina. **Dynamis**. Blumenau, SC: FURB. v. 2, n. 8, p. 133-142. jul/set. 1994.

_____. Nota sobre a ocorrência de Dacnis nigripes (Pelzeln) (Passeriformes, Coerebidae) em Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 12, n. 1, p.185-188, 1995.

12 GLOSSÁRIO

12 GLOSSÁRIO

Para unificar a linguagem e facilitar o entendimento, apresenta-se a seguir a relação de termos utilizados no presente relatório.

Este glossário constitui uma compilação de termos feita a partir das fontes diretamente especificadas após a descrição do termo ou das fontes abaixo relacionadas e assinaladas no termo pela letra correspondente:

(a) ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Glossário de ecologia**. São Paulo: ACESP, 1987.

(b) CARMO, J. F. D. **Glossário Técnico do Meio Ambiente**. [S.l.:s.n], 2008.

(c) DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias**. Curitiba: DER/PR, 2000.

(d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Glossário de Termos Técnicos Ambientais Rodoviários**. Rio de Janeiro: IPR, 2006.

(e) DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Glossário de engenharia ambiental**. Brasília: DNPM, 1986.

(f) ECOLNEWS. **Dicionário Ambiental**. Disponíevel em: <http://www.ecolnews.com.br/dicionarioambiental/index.htm>. Acesso em: 10 fev. 2010.

(g) FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. **Vocabulário básico de meio ambiente**. Rio de Janeiro: FEEMA, 1990.

(h) FUNDAÇÃO VERDE HERBERT DANIEL. **Glossário Ambiental**. Disponível em: <http://www.fvhd.org.br/page/glossario-1>. Acesso em: 10 fev. 2010.

(i) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 2. ed.

(j) LIMA e SILVA, P. P. et al. (Org.). **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**. Rio de Janeiro: Thex, 1999.

(k) MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Editora dos Tribunais, 2001.

(l) PORTAL AMBIENTE BRASIL. **Glossário**. Disponível em: <www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 18 dez. 2009.

(m) PORTAL BRASIL ESCOLA. **Glossário Ambiental**. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/geografia/glossario-ambiental.htm>. Acesso em: 08 jan. 2010.

(n) PORTAL SÃO FRANCISCO. **Glossário do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/voce-quis-dizer/temas.php?chave=Gl%F3ss%E1rio%20do%20Meio%20Ambiente>. Acesso em: 08 jan. 2010.

(o) RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1996.

(p) SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Glossário Ecológico Ambiental**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/glossario/glossario_b.asp>. Acesso em: 18 dez. 2009.

A

ABNT [b]

Associação Brasileira de Normas Técnicas. Fórum Nacional de Normalização, reconhecida como uma entidade de Utilidade Pública pela Lei nº 4150, de novembro de 1962.

ABSORÇÃO

Processo físico no qual um material coleta e retém outro, com a formação de uma mistura. A absorção pode ser acompanhada de uma reação química. (ABNT, 1973). Absorção de um gás é o mecanismo pelo qual um ou mais elementos são removidos de uma corrente gasosa, por dissolução desses elementos num solvente líquido seletivo (...) Do ponto de vista da poluição do ar, a absorção é útil como método de reduzir ou eliminar a descarga de poluentes do ar na atmosfera. (Danielson, 1973).

ABUNDÂNCIA [b]

Em ecologia, o número relativo de indivíduos de cada espécie florística.

ÁCIDA (ROCHA) [i]

Rocha ígnea rica em sílica. O limite inferior do teor de sílica nas rochas ácidas varia segundo diferentes autores.

ACIDENTE [g]

Evento ou sequência de eventos de ocorrência anormal, que resulta em consequências indesejadas ou algum tipo de perda, dano ou prejuízo pessoal, ambiental ou patrimonial.

ADAPTAÇÃO [b]

- Feição morfológica, fisiológica ou comportamental, interpretada como propiciando a sobrevivência e como resposta genética às pressões seletivas naturais. De maneira geral, caracteriza-se pelo sucesso reprodutivo. (Forattini, 1992).

- Processo de o organismo tornar-se ajustado ao ambiente. Essa dinâmica pode exigir mudanças morfológicas, bioquímicas, fisiológicas ou comportamentais no indivíduo e torná-lo mais capacitado para sobreviver e reproduzir-se, em comparação com outros membros da mesma espécie. Ajustamento de um organismo ou população ao meio ambiente. O organismo será tanto mais adaptado quanto maior for a sua descendência. Ajustamento, individual ou de caráter evolutivo, de seres vivos no ambiente.

AERAÇÃO [h]

Reoxigenação da água com ajuda do ar. Esse processo é usado para restituir à água poluída a taxa de oxigênio dissolvido ou para aumentar o processo de biodegradação das matérias orgânicas consumidoras de oxigênio. Também é usada para eliminar um gás dissolvido na água.

AERÓBICO [l]

Organismo que pode viver e crescer somente na presença de oxigênio. Pertencente ou induzido por organismos aeróbicos.

AFLORAMENTO [b]

- Exposição diretamente observável da parte superior de uma rocha ou filão, rente à superfície do solo. Toda e qualquer exposição de rochas na superfície da terra, que pode ser natural (escarpas, lajeados) ou artificial (escavações).
- Qualquer exposição de rochas na superfície da Terra. Podem ser naturais, escarpas, lajeados ou artificiais - escavações (Mineropar).

AFLUENTE

Curso d'água cujo volume ou descarga contribui para aumentar outro, no qual desemboca. Chama-se ainda de afluente o curso d´água que desemboca num lago ou numa lagoa (GUERRA, 1978).

AGENTES DA EROSÃO [i]

Conjunto de forças que contribuem para o desenvolvimento da erosão do relevo. Os agentes de erosão são, na sua maior parte, de origem climática, tais como variações de temperatura, insolação, variações de umidade, chuvas e ventos.

AGRICULTURA [l]

É a atividade desenvolvida pelo homem, tanto no meio rural quanto no meio urbano, que consiste na exploração racional do solo para obtenção direta de produtos vegetais, ou indireta, através da criação de animais, para alimentação ou fornecimento de matéria prima.

ÁGUA PLUVIAL

A que procede imediatamente das chuvas (Decreto Lei nº 7.841/45).

ÁGUA POTÁVEL

É aquela cuja qualidade a torna adequada ao consumo humano (Portaria nº 56/BSB/1977).

ÁGUA SUPERFICIAL [p]

- Água encontrada na parte mais rasa de uma coluna de água, caracterizada, em geral, por densidade mais baixa do que a água de fundo, principalmente em virtude da temperatura mais alta.
- Água que se encontra logo abaixo da superfície da terra, nas formas sólida, líquida ou gasosa.

ÁGUA TRATADA [p]

Água tornada potável por um processo de tratamento e que deve atender aos padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde para consumo humano.

ALGA

Todo organismo aquático fotossintetizante e avascular (Portaria Ibama nº147/97).

ALÓCTONO [n]

Refere-se a recursos materiais provenientes da parte externa de um ecossistema em consideração. O termo é amplamente utilizado para carvão e turfa compostos por materiais originados de fora do local de acumulação. Sinônimos: alogênico ou alotígeno.

ALUVIAIS [b]

- Grupo de solos sazonais, formada à custa de materiais de transporte e de depósito relativamente recente (aluvião), caracterizado por ligeira modificação (ou nenhuma) do material originário, devido aos processos de formação do solo. Também se diz aluvião e alúvio.
- Depósitos fluviais detríticos de idade bem recente (Quaternário), que podem ser litificados com o tempo e transformarem-se em aluviões antigos.

AMBIENTE [l]

- Soma dos inúmeros fatores que influenciam a vida dos seres vivos.
- Conjunto das condições externas ao organismo e que afetam o seu crescimento e desenvolvimento.
- Conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos no interior da biosfera, incluindo clima, solo, recursos hídricos e outros organismos.
- Soma total das condições que atuam sobre os seres vivos.

AMBIENTE ANTRÓPICO [l]

Ambiente pertence ou relativo ao homem.

AMBIENTE BIOLÓGICO OU BIÓTICO [l]

Conjunto de condições geradas por micro-organismos (animais, como as bactérias, ou vegetais, como os fungos) que atuam sobre indivíduos e populações.

AMBIENTE FÍSICO OU ABIÓTICO [l]

Conjunto de condições não-biológicas (estruturais, energéticas, químicas e outras) do meio ambiente, que atuam sobre indivíduos e populações.

AMBIENTES LÊNTICOS [b]

Diz-se de ambiente de águas paradas ou de pouca movimentação como lagos e charcos.

AMBIENTE SEDIMENTAR [b]

Parte da superfície terrestre caracterizada por propriedades físicas, químicas e biológicas distintas das áreas adjacentes. Esses três parâmetros envolvem fauna, flora, geologia, geomorfologia, clima, etc. Alguns exemplos de ambientes sedimentares são deltas, desertos e plainos abissais.

AMOSTRA [i]

Subconjunto de uma população por meio do qual se estimam as propriedades e características dessa população.

AMOSTRAGEM [l]

Sistemática de efetuar-se a amostra. Técnicas de amostragem variam conforme as necessidades da demanda.

ANA [l]

Agência Nacional de Águas. Entidade Federal de Implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de Coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Regulamentada pela Lei nº 9.984/00.

ANÁLISE AMBIENTAL [g]

Exame detalhado de um sistema ambiental, por meio do estudo da qualidade de seus fatores, componentes ou elementos, assim como dos processos e interações que nele possam ocorrer, com a finalidade de entender sua natureza e determinar suas características essenciais.

ANÁLISE DE CUSTO/BENEFÍCIO

- Técnica que tenta destacar e avaliar os custos sociais e os benefícios sociais de projetos de investimento, para auxiliar a decidir se os projetos devem ou não ser realizados (...). O objetivo é identificar e medir as perdas e ganhos em valores

econômicos com que arcará a sociedade como um todo, se o projeto em questão for realizado. (Bannock et alii, 1977).

- A primeira técnica formal de avaliação (ambiental) conhecida e a que tem sido mais aceita. Foi desenvolvida inicialmente em projetos de engenharia, sobretudo no que se refere às estruturas hidráulicas, ainda que hoje em dia seu campo de aplicação se tenha ampliado consideravelmente para incluir a ordenação e a gestão dos recursos, os programas educativos, os projetos de construção etc. (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

ANÁLISE DE RISCO [b]

Procedimento técnico para determinar quantitativamente as situações de risco decorrentes da implantação de um projeto ou da operação de empreendimentos existentes.

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE [f]

Estudo que busca avaliar a abrangência espacial dos efeitos de um acidente potencial. Tais efeitos são expressos, qualitativa ou quantitativamente, em termos dos possíveis danos a serem causados ao meio ambiente.

ANÁLISE DO SOLO [l]

Estudo de amostras do solo em laboratório. As análises químicas identificam os componentes do solo e seu pH (nível de alcalinidade e acidez), enquanto a avaliação física estuda o tamanho e a distribuição das partículas que constituem o solo, bem como o teor de água e ar que ele contém. As análises biológicas observam os organismos animais e vegetais que habitam o solo.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA [l]

Análise aplicada principalmente aos depósitos detríticos, que consiste na medida de tamanho dos fragmentos minerais componentes. Essa análise, além de possibilitar uma descrição padronizada desses sedimentos, pode permitir a interpretação dos processos de transporte e dos ambientes deposicionais.

ANÁLISE MULTICRITÉRIO [b]

A análise multicritério se fundamenta nos conceitos e métodos desenvolvidos no âmbito de diferentes disciplinas, como a economia, a pesquisa operacional, a teoria da organização e a teoria social das decisões. Nasce num contexto crítico ao modelo racional clássico da teoria das decisões, deslocando a abordagem, de uma configuração na qual os decisores e os critérios são únicos, para uma configuração que considera seja a pluralidade dos atores e dos critérios, seja a imperfeição da informação. A análise multicritério tem se desenvolvido intensamente, particularmente nos últimos dez anos, sendo mais aplicada a problemas de tomada de decisão de diversas naturezas que implicam pontos de vista diferentes e, ao mesmo tempo, contraditórios. Embora não exista uma única teoria de análise multicritério, são recorrentes na literatura especializada alguns conceitos básicos, como: os atores, as ações, o critério e as famílias dos critérios. Sempre em termos gerais, é praticada segundo um esquema sequencial de fases, nem estático nem linear, que pressupõe *feedbacks*, revisões e reformulações no curso do processo. (Magrini, 1992).

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO [f]

Técnica que tem o objetivo de identificar e avaliar preliminarmente os perigos presentes em determinada instalação ou localidade. Para cada perigo analisado, busca-se determinar os eventos acidentais a ele associados, as consequências da ocorrência dos eventos, as causas básicas, os eventos intermediários, os modos de prevenção e as medidas de proteção e controle. Também pode-se proceder a uma estimativa qualitativa preliminar de risco associado a cada sequência de eventos, a partir da estimativa da frequência e da severidade da sua ocorrência.

ANFÍBIOS [n]

Classe de animais cordados, vertebrados, tetrápodes de pele nua, glandular, úmida, sem escamas, respiração por brânquias nos estágios iniciais e depois através de pulmões. A fecundação é externa.

ANILHAMENTO [m]

É o ato de colocar anilhas em indivíduos da fauna. São cintas de plásticos ou metal, em geral com numeração para identificação. Ao anilhar, o técnico objetiva marcar o animal para que, com uma posterior captura, sejam obtidas informações sobre a distribuição

geográfica da espécie. É um recurso extremamente útil para o estudo de rotas de migração animal (MAGNANINI, 1986).

ANIMAIS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO [l]

Espécies de animais com indício ou evidência de declínio em sua população original.

ANTRÓPICO [b]

Resultado das atividades humanas no meio ambiente.

ANTROPOGÊNICO [b]

Em sentido restrito, diz-se dos impactos no meio ambiente gerados por ações do homem.

ANUROS [l]

Grupo de anfíbios pertencentes à ordem Anura que, entre outras características, apresenta adaptações para saltar.

ARAUCÁRIA [l]

Araucária angustifolia; pinheiro-do-paraná; árvore-símbolo do Paraná, característica da Floresta Ombrófila Mista, também chamada Floresta com Araucária; árvore alta, chega a 50 metros de altura, com diâmetro superior a 2 metros; umas das duas únicas coníferas existentes nas florestas subtropicais do sul do Brasil; explorada à exaustão, atualmente consta da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção.

ARBORÍCOLA [l]

Que vive nas árvores (sentido restrito).

ARBORIZAÇÃO [l]

Plantação de árvores. Ramificações naturais em forma de ramos de árvores.

ÁREA DEGRADADA[l]

Uma área que por ação própria da natureza ou por uma ação antrópica perdeu sua capacidade natural de geração de benefícios.

Área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas e químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

É a área diretamente atingida e adquirida para o Empreendimento, envolvendo o Canteiro de Obras, a área do Reservatório e a Faixa de Proteção Ciliar.[h]

Para Empreendimentos Rodoviários

Envolve no mínimo a faixa de domínio da estrada e as microbacias de drenagem, sendo utilizada para efeito de avaliação de impacto ambiental. É nessa faixa mais estreita que, em sua maioria, surgem problemas que causam perdas diretas devido a assoreamentos, erosões, desapropriações, segregações, perdas do patrimônio biótico, supressão da vegetação etc, ocasionando a redução da qualidade ambiental para os habitantes ou proprietários nessa área (adaptado[d]).

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Área de Influência Indireta (AII): É aquela na qual a interferência ocorre de maneira indireta, positiva ou negativamente, para o meio socioeconômico, engloba os municípios lindeiros ao reservatório.[h]

Para Empreendimentos Rodoviários

A distribuição espacial dos impactos de rodovias tem características muito mais amplas do que em relação a outros modos de transporte, devido ao efeito de acessibilidade permitido pelo transporte rodoviário. Engloba a rede rodoviária tributária da estrada em questão e as áreas afetadas por movimentos migratórios e de alteração de uso econômico.[c]

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Consideram-se de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: 1) de 30 (trinta) metros para os

cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; 4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; 5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; d) no topo de morros, montes, montanhas e serras; e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; h) em altitudes superiores a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação (Art. 2 da Lei nº 4771/65).

Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas: a) a atenuar a erosão das terras; b) a fixar as dunas; c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; d) a auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares; e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico; f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção; g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas; h) a assegurar condições de bem-estar público. Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Art. 3 da Lei nº 4771/65).

São aquelas em que as florestas e demais formas de vegetação natural existentes não podem sofrer qualquer tipo de degradação (Proposta de Decreto de regulamentação da Lei nº 690/83, Feema, 1984).

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Medida Provisória de 13/06/2001).

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)

Unidade de Conservação que visa à proteção da vida silvestre e a manutenção de bancos genéticos, bem como dos demais recursos naturais, através da adequação e orientação das atividades humanas na área, promovendo a melhoria da qualidade de vida da população. Trata-se de uma forma de conservação que disciplina o uso e a ocupação do solo, através do zoneamento, procedimentos de controle e fiscalização, programas de educação e extensão ambiental, cujo encaminhamento se dá em articulação com os órgãos do poder executivo, com as universidades, os municípios envolvidos e as comunidades locais. A implantação das APAs federais é de competência do Ibama, das estaduais compete à Secretaria do Meio Ambiente respectiva.

São unidades de conservação, destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais aí existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais. As APAs terão sempre um zoneamento ecológico-econômico (Resolução Conama nº 010/88).

Unidade de conservação de uso sustentável, estabelecida pela Lei Federal n.º 6902/81, que outorga ao Poder Executivo, nos casos de relevante interesse público, o direito de declarar determinadas áreas do território nacional como de interesse ambiental. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (ARRUDA *et all.*, 2001).

ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) I

- Unidade de conservação de uso sustentável; em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional; tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

- Área que possua características naturais extraordinárias ou abrigue exemplares raros da biota regional, exigindo cuidados especiais de proteção por parte do Poder Público (Decreto nº 89.336/84).
- A criação de uma ARIE tem como finalidade a proteção de uma área natural de grande valor ecológico e extensão relativamente pequena (sempre inferior a 5.000 hectares), regulamentando e disciplinando a utilização de seus recursos ambientais.

ÁREA DE RESERVA LEGAL [I]

Área localizada no interior de uma propriedade rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

ÁREAS DE TERRAS INDÍGENAS [I]

São áreas ocupadas ou de domínio das comunidades indígenas ou silvícolas (IPARDES).

ÁREA DO EMPREENDIMENTO [b]

É aquela necessária à Obra Principal, ao Canteiro de Obras, à Faixa de Proteção Ciliar, pelas Áreas de Proteção Permanente e pela Reserva Ecológica.

ÁREA MUNICIPAL [I]

É o cálculo do espaço geográfico no qual a circunscrição administrativa está inserida (IPARDES).

ÁREA NATURAL SOB PROTEÇÃO [I]

Áreas naturais são protegidas como forma de manutenção da biodiversidade, para pesquisas científicas e para manutenção de ecossistemas.

ÁREA PLANA [l]

Área de determinada região calculada admitindo-se que o terreno relativo a ela é totalmente plano, livre de irregularidades.

ÁREA PROTEGIDA [l]

- Corresponde à unidade de conservação que constitui espaço territorial, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (ARRUDA *et all.*, 2001).
- Zona especial de um país onde, a fim de conservar a fauna, a flora e os modos de vida tradicionais, não é permitida a prática de determinadas atividades como a caça, a pesca, a derrubada de árvores, o campismo selvagem, indústrias, etc. Parques nacionais, parques naturais, e reservas naturais são exemplos de áreas protegidas. (3) Área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação (IPARDES).

ÁREA REMANESCENTE (ARE) [e]

É a parte de propriedade não atingida pela formação do reservatório e pela Faixa de Proteção Ciliar, podendo continuar a ser explorada normalmente (indenização parcial) ou servir para outras finalidades.

ÁREA RURAL [i]

É a área do município, da qual são excluídas as áreas urbanas, onde são desenvolvidas predominantemente as atividades rurais.

ÁREA URBANA [i]

É a cidade propriamente dita, definida sob todos os pontos de vista, geográfico, ecológico, demográfico, social, econômico etc, exceto o político-administrativo. Em outras palavras, área urbana é a área habitada ou urbanizada, a cidade mesma, mais a área contígua edificada, com usos do solo de natureza não agrícola e que, partindo de um núcleo central, apresenta continuidade física em todas as direções até ser interrompida, de forma

notória, por terrenos de uso não urbano, como florestas, semeadouros ou corpos d'água (SAHOP, 1978).

AREIA [I]

Grãos de quartzo que derivam da desagregação ou da decomposição das rochas ricas em sílica.

Sedimento detrítico não consolidado, composto essencialmente de partículas minerais de diâmetros variáveis entre 0,062 e 2 mm. O mineral mais frequente é o quartzo, porém há situações especiais em que predominam outros tipos de fragmentos minerais, tais como calcita e gipsita.

AREIA CALCÁRIA [I]

Depósito sedimentar composto por partículas de carbonato de cálcio (CaCO3), predominantemente com granulação de areia (0,062 a 2 mm), tais como oólitos e bioclastos.

ARENITO [I]

Rocha sedimentar detrítica resultante da litificação (consolidação) de areia por um comento de natureza química (calcítica, ferruginosa, silicosa etc.). Os grãos que constituem os arenitos são mais frequentemente de quartzo.

ARGILA ORGÂNICA [I]

Sedimento de granulação fina (alguns mícrons de diâmetro), composto principalmente de quartzo e argilominerais, contendo matéria orgânica carbonosa e, em consequência, exibindo cores cinza ou preta. Em geral, indica deposição em águas calmas, como fundos de lagunas, lagos, baías etc., que frequentemente apresentam condições redutoras.

ARGILITO [I]

Rocha sedimentar detrítica constituída essencialmente por partículas argilosas. Distinguem-se de folhelhos e ardósias por não se partir paralelamente à estratificação e não possuir clivagem ardosiana.

ÁRIDO [l]

Clima extremamente seco, em que, efetivamente, não existe umidade no ar. É considerado o oposto de úmido, quando se fala em climas.

ARMAZENAMENTO [l]

Guarda de acessos, sob a forma de sementes, pólen, cepas etc. O termo é livremente intercambiado por conservação, especialmente no caso de sementes. Veja conservação.

ÁRVORE [l]

Planta lenhosa perene, geralmente com um único eixo caulinar (tronco).

ASSENTAMENTO HUMANO [l]

A ocupação, organização, equipamento e utilização do espaço para adptá-lo às necessidades humanas de produção e habitação.

Qualquer forma de ocupação organizada do solo, quer urbana ou rural, onde o homem vive em comunidade.

ASSOCIAÇÃO [l]

- É a menor unidade da comunidade vegetal, delimitada pela relação espécie/área mínima correspondente à unidade espacial básica de classificação fitossociológica (Braun-Blanquet, 1979).
- Reunião harmônica de vários indivíduos da mesma espécie.

ASSOREAMENTO [i]

Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos.

ATERRO [p]

Aterrar com terra. Pode ser artificial, quando realizado pelo homem e natural, quando ocorre por forças da natureza, como deslizamento, aluvionamento. O aterro natural, em geral, provoca formação de acrescidos aos terrenos alodiais, à beira mar, margens de

rios e altera o rumo de linhas divisórias. (2) Disposição dos resíduos sólidos no solo e sua cobertura com terra, numa frequência semanal ou maior, de maneira a não ocasionar prejuízo ao ambiente e à saúde pública.

ATINGIDO(S) [h]

São as pessoas, as Unidades Familiares, os Órgãos Oficiais, as Entidades ou Empresas que foram atingidas de forma direta ou indiretamente pela implantação do Empreendimento.

ATIVIDADE AGRÍCOLA [l]

Produção, o processamento e a comercialização dos produtos, subprodutos e derivados, serviços e insumos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais; compreende processos físicos, químicos e biológicos, onde os recursos naturais envolvidos devem ser utilizados e gerenciados, subordinando-se às normas e princípios de interesse público, de forma que seja cumprida a função social e conômica da propriedade (Lei nº 8.171/91).

ATIVIDADE PESQUEIRA [l]

Captura, extração, coleta, transporte, conservação, transformação, beneficiamento, industrialização e comercialização dos seres animais e vegetais que tenham na água o seu natural ou mais frequente meio de vida (Lei nº7.679/88).

ATIVIDADE POLUIDORA [l]

Qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais capaz, atual ou potencialmente, de causar poluição ou degradação ambiental. É eminentemente antrópica, ou seja, decorre das atividades humanas.

AUDIÊNCIA PÚBLICA [e]

Procedimento de consulta à sociedade, ou a grupos sociais interessados em determinado problema ambiental ou potencialmente afetados por um projeto, a respeito de seus interesses específicos e da qualidade ambiental por eles preconizada. A realização de audiência pública exige o cumprimento de requisitos, previamente fixados em regulamento, referentes à forma de convocação, condições e prazos para informação prévia sobre

assunto a ser debatido, inscrições para participação, ordem dos debates, aproveitamento das opiniões dos participantes.

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL [c]

Ato administrativo discricionário pelo qual o órgão ambiental competente aprova a localização e autoriza a instalação e operação e/ou implementação do empreendimento, atividade ou obra, de acordo com especificações constantes dos requerimentos, cadastros, planos, programas e/ou projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes determinadas pelo órgão ambiental competente. No caso de utilização de recursos florestais, a autorização denomina-se, via de regra, autorização florestal.

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA) [e]

Instrumento de política ambiental, formado pelo conjunto de procedimentos capaz de assegurar: o exame sistemático dos impactos ambientais decorrentes de ação, empreendimento, projeto, programa, plano ou política, bem como de suas alternativas; a apresentação adequado dos resultados para o público e para os responsáveis pela tomada de decisão; a adoção de medidas de proteção ambiental para o caso de implementação da proposição.

AVES [l]

Uma das cinco classes em que se dividem os vertebrados, de sangue quente, a qual compreende animais voláteis, bípedes, ovíparos, de corpo coberto de penas, bico córneo e sem dentes.

AVES MIGRATÓRIAS [l]

- Qualquer espécie de ave que migre periodicamente.
- Aves pertencentes a determinadas espécies cujos indivíduos, ou alguns deles, atravessam, em qualquer estação do ano, as fronteiras dos países da América. Algumas espécies das seguintes famílias podem ser citadas como exemplos de aves migratórias: *Charadriidae, Scolopacidae, Caprimulgidae, Hirudinidae* (Decreto nº 58.054/66).

AVIFAUNA [l]

Conjunto das espécies de aves que vivem numa determinada região.

B

BACIA HIDROGRÁFICA [p]

Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoa normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

BACIA SEDIMENTAR [f]

Depressão enchida com detritos carregados das águas circunjacentes (...) As bacias sedimentares podem ser consideradas como planícies aluviais que se desenvolvem, ocasionalmente, no interior do continente (Guerra, 1978).

BACTÉRIAS [f]

Organismos vegetais microscópicos, geralmente sem clorofila, essencialmente unicelulares e universalmente distribuídos (ABNT, 1973).

BALANÇO HÍDRICO [f]

Balanço das entradas e saídas de água no interior de uma região hidrológica bem definida (uma bacia hidrográfica, um lago), levando em conta as variações efetivas de acumulação (DNAEE, 1976).

BANCO DE GERMOPLASMA [n]

O mesmo que banco genético. Expressão genética para designar uma área de preservação biológica com grande variabilidade genética. Por extensão, qualquer área

reservada para a multiplicação de plantas a partir de um banco de sementes ou de mudas, ou laboratório onde se conserva, por vários anos, sementes ou genes diferentes.

BANHADO [f]

Termo derivado do espanhol "bañado", usado no sul do Brasil para as extensões de terras inundadas pelos rios. Constituem terras boas para a agricultura, ao contrário dos pântanos (Guerra, 1978).

BARREIRA ECOLÓGICA [f]

O conceito de barreira ecológica, desenvolvido para definir os limites biogeográficos de expansão das espécies, tem-se aplicado, em estudos ambientais, para designar tanto os obstáculos naturais quanto o resultado de algumas ações humanas que tendam a isolar ou dividir um ou mais sistemas ambientais, impedindo assim as migrações, trocas de matéria e energia e outras interações. Por exemplo, a abertura de uma rodovia pode constituir, ao atravessar uma floresta ou um pântano, uma barreira ecológica.

Obstáculo biogeográfico à dispersão dos organismos. Pode tratar-se de barreira física, como uma cordilheira ou uma brusca mudança de clima, ou biológica, como a falta de alimentos (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

BENTOS

- Conjunto de seres vivos que vivem restritos ao fundo de rios, lagos, lagos ou oceanos.[n]
- Termo adotado por Haekel para designar o conjunto dos organismos que vivem no fundo dos mares, assim distinguindo-os do plâncton (adjetivo: bentônico).[f]

BARREIRA DE RUÍDO [f]

Barreiras de vegetação, paredes ou muros de diferentes alturas e materiais, instalados entre uma fonte de ruído (indústria, máquinas, rolamento de automóveis em uma estrada etc.) e os receptores (habitantes), com o objetivo de reduzir os níveis sonoros a padrões aceitáveis, mitigando assim os impactos diretos e indiretos dessa fonte.

BEM-ESTAR SOCIAL [f]

É o bem comum, o bem da maioria, expresso sob todas as formas de satisfação das necessidades coletivas. Nele se incluem as exigências naturais e espirituais dos indivíduos coletivamente considerados; são as necessidades vitais da comunidade, dos grupos e das classes que compõem a sociedade (Meireles, 1976).

BENEFÍCIOS SOCIAIS [f]

Termo às vezes usado em dois sentidos: (a) Todos os ganhos em bem-estar que fluem de uma determinada decisão econômica, quer ou não acumulados pelo indivíduo ou instituição que tome a decisão, isto é, o aumento total de um bem-estar da sociedade como um todo, incluindo quem tomou a decisão: (b) Os ganhos percebidos, não pelo indivíduo ou entidade que tomou a decisão, mas pelo resto da sociedade. Assim, benefício social opõe-se a benefício privado" (Bannock et alii, 1977).

BIODIVERSIDADE/DIVERSIDADE BIOLÓGICA [f]

Refere-se à variedade ou à variabilidade entre os organismos vivos, os sistemas ecológicos nos quais se encontram e as maneiras pelas quais interagem entre si e a ecosfera; pode ser medida em diferentes níveis: genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas; e em diferentes escalas temporais e espaciais. Em seus diferentes níveis, pode ser medida em número ou frequência relativa (Torres, 1992)

BIOMA [n]

Amplo conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação, com diferentes tipos climáticos. É o conjunto de condições ecológicas de ordem climática e características de vegetação: o grande ecossistema com fauna, flora e clima próprios. Os principais biomas mundiais são: tundra, taiga, floresta temperada caducifólia, floresta tropical chuvosa, savana, oceano e água doce.

BIOMASSA [p]

Quantidade de matéria orgânica presente num dado momento numa determinada área, e que pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

BIOSFERA [p]

Sistema único formado pela atmosfera (troposfera), crosta terrestre (litosfera), água (hidrosfera) e mais todas as formas de vida. É o conjunto de todos os ecossistemas do planeta.

BIOTA [h]

Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente.

BIÓTICO [h]

Componente vivo de um ecossistema. Cadeia alimentar - sistema no qual se processa a transferência de energia de organismos vegetais para uma série de organismos animais, por intermédio da alimentação, e através de reações bioquímicas; cada elo alimenta-se do organismo precedente e, por sua vez sustenta o seguinte.

BREJO [f]

Terreno plano, encharcado, que aparece nas regiões de cabeceira, ou em zonas de transbordamento de rios e lagos (Guerra, 1978).

Comunidade de plantas herbáceas, eretas e autosustentantes, que vive enraizada no solo sempre (ou quase sempre) coberto por água ou em que o lençol freático é tão próximo da superfície que o solo é sempre saturado (ACIESP, 1980).

C

CADEIA ALIMENTAR [n]

É a transferência da energia alimentar que existe no ambiente natural, numa sequência na qual alguns organismos consomem e outros são consumidores. Essas cadeias são responsáveis pelo equilíbrio natural das comunidades e o seu rompimento pode trazíbrio natural das comunidades e o seu rompimento pode trazer consequências drásticas, como é o caso quando da eliminação de predadores de insetos. Estes podem proliferar rapidamente e transformar-se em pragas nocivas à economia humana. A cadeia alimentar é formada por diferentes níveis tróficos (trophe = nutrição). A energia necessária ao

funcionamento dos ecossistemas é proveniente do sol e é captada pelos organismos clorofilados (autótrofos), que por produzirem alimento são chamados produtores (1º nível trófico). Estes servem de alimento aos consumidores primários (2º nível trófico ou herbívoros), que servem de alimento aos consumidores secundários (3º nível trófico) que servem de alimento aos consumidores terciários (4º nível trófico) e assim sucessivamente Todos os organismos ao morrerem, sofrem a ação dos saprófagos (sapros = morto, em decomposição; phagos = devorador), que constituem o nível trófico dos decompositores.

CAPTAÇÃO [m]

São pontos de retirada de água para abastecimento público e outros fins, sendo, portanto, locais a serem preservados prioritariamente.

CLOROFILA [n]

Pigmento existente nos vegetais, de estrutura química semelhante à hemoglobina do sangue dos mamíferos, solúvel em solventes orgânicos. Capta a energia solar para realização da fotossíntese.

CARGA POLUIDORA [h]

Quando se refere a um efluente gasoso ou líquido é a expressão da quantidade de poluente lançada pela fonte. Para as águas, é frequentemente expressa em DBO ou DQO; para o ar, em quantidade emitida por hora, ou por tonelada de produto fabricado.

Quantidade de material contida em um corpo de água que exerce efeito danoso em determinados usos da água. m

CARGA POLUIDORA ADMISSÍVEL [h]

É a que não afeta significativamente as condições ecológicas ou sanitárias do corpo d'água, ou seja, tecnicamente dentro dos limites previstos.

CICLO VITAL [n]

compreende o nascimento, o crescimento, a maturidade, a velhice e a morte dos organismos.

CLASSE DA ÁGUA [m]

Categoria de um corpo de água que especifica o seu uso preponderante em função de características definidas por padrões de qualidade das águas. No Brasil a classificação é feita de acordo com a Resolução nº 20/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).

CLIMA [h]

Estado da atmosfera expresso principalmente por meio de temperaturas, chuvas, isolação, nebulosidade etc. Os climas dependem fortemente da posição em latitude do local considerado e do aspecto do substrato. Algumas características climáticas podem aumentar consideravelmente a exposição aos poluentes ao favorecer a formação fotoquímica de produtos nocivos.

CICLO HIDROLÓGICO [m]

É o conjunto de fenômenos e estágios pelos quais a água passa na natureza. Inclui, em linhas gerais, o fenômeno de prescipitação, infiltração, escorrimento superficial e evaporação.

COBERTURA VEGETAL [c]

Designa os tipos ou formas de vegetação natural ou plantada – mata, capoeira, culturas, campo, etc. que recobrem uma certa área ou terreno.

CÓDIGO FLORESTAL

Código instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 em cujo artigo 1º está previsto que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país.

COMUNICAÇÃO AMBIENTAL [f]

Comunicação de mensagem ambiental para o público por diferentes meios e canais, visando esclarecer e ampliar conhecimentos sobre o meio ambiente e estimular práticas ambientais sustentáveis.

COMUNIDADES BENTÔNICAS [b]

Conjunto de seres do bioma aquático que vivem em relação com o fundo submerso. Conjunto de seres vivos que vivem restritos ao fundo de rios, lagos, lagoas ou oceanos.

CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral. (Lei nº 9.985/2000)

CONSERVAÇÃO DO SOLO [n]

Conjunto de métodos de manejo do solo que, em função de sua capacidade de uso, estabelece a utilização adequado do solo, a recuperação de suas áreas degradadas e mesmo a sua preservação.

CONTAMINAÇÃO [a]

Introdução no meio ambiente de substâncias perigosas em concentrações nocivas à saúde humana.

CONTROLE AMBIENTAL[d]

Conjunto de ações tomadas visando a manter em níveis satisfatórios as condições do ambiente. O termo pode também se referir à atuação do Poder Público na orientação, correção, fiscalização e monitoramento ambiental de acordo com as diretrizes administrativas e as leis em vigor.

COTA [l]

Número que exprime a altitude de um ponto em relação a uma superfície de nível de referência.

Cota de curva

Valor numérico aposto numa curva de nível, a fim de indicar a sua altitude relativa a um *datum*, geralmente o nível médio do mar.

CRESCIMENTO [I]

Econômico

De um país, é crescimento da produção, ao longo do tempo, geralmente medido pelo crescimento da produção (produto nacional bruto) ou da renda nacional dividida pelo número de habitantes (renda per capita). O crescimento econômico se distingue conceitualmente do desenvolvimento econômico por que este supõe também mudanças estruturais, inovações tecnológicas e empresariais e modernização da economia em geral. Uma economia moderna e desenvolvida pode progredir somente pelo crescimento, mas se entende que a economia de um país subdesenvolvido exige também essas outras mudanças; mais ainda, acredita-se que, para permití-lo, tais mudanças devem preceder o crescimento (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

Populacional

Mudança de densidade populacional, como resultante da ação cominada de natalidade, mortalidade e migrações" (Forattini, 1992).

CRIME AMBIENTAL [g]

Condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conforme caracterizadas na legislação ambiental e na Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998). Condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conforme caracterizadas na legislação ambiental e na Lei de Crimes Ambientais (Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998).

CRISTAL [I]

Um sólido com formas poliédricas regulares. Todos os cristais de uma mesma substância desenvolvem-se de modo a terem os mesmos ângulos entre suas faces. No entanto, poderão não ter a mesma aparência exterior porque faces diferentes podem desenvolver-se a velocidades diferentes, dependendo das condições. Refere-se a forma externa de um cristal como a forma do cristal. Os átomos, íons e moléculas que formam o cristal tem uma disposição regular e esta é a estrutura do cristal.

CRITÉRIOS DE QUALIDADE AMBIENTAL [g]

Baseados no conhecimento científico e nas informações existentes sobre o comportamento dos componentes ambientais e suas interações, os critérios de qualidade

ambiental são o conjunto de princípios, normas e padrões que servem de base para a apreciação, formação ou confirmação de julgamentos quanto à qualidade do meio ambiente ou de seus componentes. Estabelecidos para o sistema ambiental como um todo, ou para cada um de seus componentes, os critérios de qualidade servem como referencial para o controle da degradação ambiental e da poluição.

Critérios de qualidade da água

Sistemáticas, métodos e padrões adotados para o estabelecimento e aplicação de políticas de controle da qualidade da água (ABNT, 1973). O nível de poluentes que afeta a adequabilidade da água para um determinado uso: em geral, a classificação dos usos da água inclui: abastecimento público; recreação; propagação de peixes e outros seres aquáticos; uso agrícola e industrial (The World Bank, 1978).

Critérios de qualidade do ar

São a expressão do conhecimento científico sobre a relação entre as diferentes concentrações de poluentes do ar e seus efeitos adversos no homem e no meio ambiente. São baixados para assistir os Estados no desenvolvimento dos padrões de qualidade do ar. Os critérios de qualidade do ar são descritivos, quer dizer,descrevem os efeitos que se observam ocorrer quando o nível de um poluente do ar alcança um valor específico, num período de tempo também específico (U.S. *Departament of Health, Education and Welfare*, 1969). O nível de poluição prescrito para o ar, que não pode ser excedido legalmente durante um tempo específico, em uma dada área geográfica (The World Bank, 1978). São os níveis e tempos de exposição nos quais ocorrem efeitos prejudiciais à saúde e ao bem-estar (Braile, 1983).

CRITICIDADE [g]

O conceito de criticidade foi desenvolvido para qualificar um sistema ambiental (uma área geográfica, um ecossistema) em relação à situação de um ou mais de seus componentes ou recursos ambientais, face aos padrões estabelecidos para os usos a que se destinam. Por exemplo, pode-se dizer que a situação de um rio é crítica quanto à poluição por uma certa substância tóxica se a concentração dessa substância em suas águas é próxima ou mesmo ultrapassa os padrões admissíveis para abastecimento público, se este rio destina-se a esse uso. É o atributo imposto a uma área, intrinsecamente ligado à um determinado poluente ou agrupamento de poluentes, definido em função de sua situação, à luz do nível de saturação, da fragilidade e da vocação objeto de opção política.

CULTURA [I]

Espécie vegetal cultivada para uso.

CULTIVAR [I]

Conjunto de genótipos cultivados, que se distingue por características morfológicas, fisiológicas, citológicas, bioquímicas ou outras de grupos relacionados da mesma espécie, e que, quando multiplicado por via sexual ou assexual, mantém suas características distintivas. Cultivar é sinônimo de variedade. Uma vez que cultivar é neologismo, o gênero do verbete é fixado pela Academia Brasileira de Letras, que o determinou ser do gênero feminino. É prática comum, contudo, que se use o termo no masculino. A cultivar é a menor categoria taxonômica para nomes reconhecidos pelo Código Internacional de Nomenclatura de Plantas Cultivadas. (2) Variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos (Lei 9.456/97 e Decreto 2.366/97). (3) Variedade de planta produzida por cultivo seletivo, que não ocorre naturalmente em ambiente selvagem.

CURVAS DE NÍVEL [I]

São linhas isométricas, isto é, que ligam pontos da mesma altitude (...) Linhas que ligam os pontos de igual altitude situadas acima do nível do mar (Guerra, 1978). Linha traçada sobre um mapa, indicando o lugar geométrico dos pontos para os quais uma determinada propriedade (a altitude) é constante (DNAEE, 1976). Linhas e curvas representadas numa carta ou mapa, que unem pontos de mesma elevação e que se destinam a retratar a forma do relevo.

CRIME AMBIENTAL [g]

Condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conforme caracterizadas na legislação ambiental e na Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998). Condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conforme caracterizadas na

legislação ambiental e na Lei de Crimes Ambientais (Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998).

CUSTO AMBIENTAL[d]

Conjunto de bens ambientais a serem perdidos em consequência de um empreendimento econômico.

Custo social de uma atividade incidente sobre os recursos ambientais, isto é, o custo da degradação da qualidade de um ou mais fatores ambientais e de qualquer forma de perda ou uso de recursos ambientais por uma atividade humana. Danos e perdas com que arca a sociedade como consequência dos prejuízos causados por degradação ambiental, substituição dos usos do solo (cultivos tradicionais, por exemplo), diminuição da qualidade da água etc."(Diccionario de La Naturaleza, 1987).

CUSTO SOCIAL

Custos de certa atividade ou produto que são bancados pela sociedade como um todo e que não são necessariamente iguais aos custos bancados pelo indivíduo ou empresa que realiza aquela atividade ou produção. Os custos sociais, portanto, consistem nos custos dos recursos usados em uma certa atividade, juntamente com o valor de qualquer perda em bem-estar ou aumento de custo que a atividade cause a qualquer outro indivíduo ou empresa. Assim, o custo social de uma viagem de automóvel é maior que o custo privado, acrescentando-se a este o aumento dos custos dos outros motoristas, causado pelo aumento do tráfego, e os custos da oferta de equipamentos rodoviários (que não se refletem no custo de uma viagem adicional)" (Bannock et alii, 1977).

D

DADOS [b]

Conjunto de qualquer tipo de informação detalhada e quantificada, resultado de medições ou experiências realizadas com objetivos específicos, usado como referência para determinações, estudos e trabalhos científicos. Toda a informação factível de ser resumida em um código, uma cifra, um esquema, um plano ou uma foto. Quer dizer, informação que

não requer um texto ou um comentário para ser inteligível ou utilizável (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

DADOS DE CAMADA [b]

Dados com características similares contidos num mesmo plano ou nível (rodovias, rios). Normalmente, as informações contidas numa camada de dados estão relacionadas e são desenhadas para serem usadas com outras camadas.

DANO AMBIENTAL [g]

Lesão resultante de um acidente ou evento adverso, que altera o meio ambiente natural; medida que define a intensidade ou severidade dessa lesão.

Considera-se dano ambiental qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação de pessoa, seja ela física ou jurídica, de direito público ou privado. O dano pode resultar na degradação da qualidade ambiental (alteração adversa das características do meio ambiente), como na poluição, que a Lei define como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividade humana (Oliveira, 1995).

DATUM [b]

Superfície de referência para controle horizontal (X,Y) e vertical (Z) de pontos.

DECÍDUA

Diz-se da planta cujas folhas caem em certa época do ano. (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994)

DECLIVE, DECLIVIDADE [b]

É a inclinação do terreno ou da encosta, considerada do ponto mais alto, em relação ao ponto mais baixo. O declive é o grau de inclinação de um terreno, em relação à linha do horizonte.

DECOMPOSIÇÃO [b]

Em Biologia

Processo de conversão de organismos mortos, ou parte destes, em substâncias orgânicas e inorgânicas, através da ação escalonada de um conjunto de organismos

(necrófagos, detritóvoros, saprófagos decompositores e saprófitos própriamente ditos) (ACIESP, 1980).

Decomposição da matéria orgânica mediante sua transformação química em compostos simples, com resultante liberação de energia (Forattini, 1992).

Em Geomorfologia

Alterações das rochas produzidas pelo intemperismo químico" (Guerra, 1978).

DEFINIÇAO DO ESCOPO DO EIA [b]

Definição dos temas e questões que devem ser objeto de detalhamento e aprofundamento quando da elaboração de um estudo de impacto ambiental (EIA), de modo que tal estudo esclareça as questões relevantes para a tomada de decisão e para a efetiva participação dos interessados no projeto que se avalia. Os resultados da definição do escopo consolidam-se nos termos de referência que orientam o EIA (no Estado do Rio de Janeiro, Instrução Técnica). Processo prévio de definição do conjunto de questões a serem consideradas (num estudo de impacto ambiental) e de identificação das questões importantes relacionadas com a ação proposta (Beanlands, 1983).

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL [b]

- Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais. [e]
- Degradação da qualidade ambiental: a alteração adversa das características do meio ambiente (Lei nº 6.938, de 31.08.81).

DEGRADAÇÃO DO SOLO [b]

Compreende os processos de salinização, alcalinização e acidificação que produzem estados de desequilíbrio fisico-químico no solo, tornando-o inapto para o cultivo (Goodland, 1975).

Modificações que atingem um solo, passando o mesmo de uma categoria para outra, muito mais elevada, quando a erosão começa a destruir as capas superficiais mais ricas em matéria orgânica (Guerra, 1978).

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) [b]

É a determinação da quantidade de oxigênio dissolvida na água e utilizada pelos micro-organismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica. É o parâmetro mais empregado para medir a poluição, normalmente utilizando-se a demanda bioquímica de cinco dias (DB05). A determinação de DBO é importante para verificar-se a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar a matéria orgânica (Amarílio Pereira de Souza, informação pessoal, 1986). É a medida da quantidade de oxigênio consumido no processo biológico de oxidação da matéria orgânica na água. Grandes quantidades de matéria orgânica utilizam grandes quantidades de oxigênio. Assim, quanto maior o grau de poluição, maior a DBO (The World Bank, 1978). Quantidade de oxigênio utilizado na oxidação bioquímica da matéria orgânica, num determinado período de tempo. Expressa geralmente em miligramas de oxigênio por litro (Carvalho, 1981).

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO) [b]

Medida da capacidade de consumo de oxigênio pela matéria orgânica presente na água ou água residuária. É expressa como a quantidade de oxigênio consumido pela oxidação química, no teste específico. Não diferencia a matéria orgânica estável e assim não pode ser necessariamente correlacionada com a demanda bioquímica de oxigênio (ACIESP, 1980).

É utilizada para medir a quantidade de matéria orgânica das águas naturais e dos esgotos. O equivalente ao oxigênio da matéria orgânica que pode ser oxidado e medido usando-se um forte agente oxidante em meio ácido. Normalmente, usa-se como oxidante o dicromato de potássio. O teste de DQO também é usado para medir a quantidade de matéria orgânica em esgotos que contêm substâncias tóxicas. Em geral, a DQO é maior que a DBO. Para muitos tipos de despejos, é possível correlacionar DQO com DBO, correlação que, uma vez estabelecida, permite substituir a determinação da DBO pela da DQO (Amarílio Pereira de Souza, informação pessoal, 1986).

DENSIDADE DE POPULAÇÃO [b]

Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado. A densidade de população é também usada em ecologia para o cálculo da

densidade de um conjunto de indivíduos de uma mesma espécie. É um índice que mede o volume da população em relação a um território (SAHOP, 1978).

É a grandeza desta (população) em relação com alguma unidade espacial. Exemplificando, o número de indivíduos ou a biomassa da população, por unidade de superfície ou de volume (Carvalho, 1981). É o nome de habitantes que vivem em uma determinada superfície.

DESAGREGAÇÃO [h]

Termo usado em geologia para indicar o processo de quebra ou descascamento das rochas.

DESAPROPRIAÇÃO [h]

Devolução compulsória e indenizada de um bem ao domínio público para atender a um interesse coletivo.

DESASTRE [g]

Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre o ambiente, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades.

Modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, as vantagens e os inconvenientes, a curo, médio e longo prazos, de outros tipos de ação. Tese defendida a partir do teórico indiano Anil Agarwal, pela qual não pode haver desenvolvimento que não seja harmônico com o meio ambiente. Assim, o desenvolvimento sustentado que no Brasil tem sido defendido mais intensamente, é um tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades econômicas do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

DESERTIFICAÇÃO

Redução de processos vitais nos ambientes. Tem sido usado para especificar a expansão de áreas desérticas em países de clima quente e seco. Há fortes evidências de que resultam, em muitos casos, das formas antibiologizantes desenvolvidas pelas atividades humanas. Implica portanto, na redução das condições agrícolas do planeta. Milhares de hectares de terras produtivas são transformadas em zonas irrecuperáveis anualmente no mundo. Para tanto, contribuem o desmatamento, o uso de tecnologias agropecuárias inadequadas e as queimadas.

DESMATAMENTO

Retirada da cobertura vegetal, natural, plantada ou regenerada.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Caracterização da situação ou da qualidade ambiental de determinada área, em função de seus componentes e de sua inter-relação. [c]

Estudo dos agentes causadores da degradação ambiental de uma determinada área, de seus níveis de poluição, bem como dos condicionantes ambientais agravadores ou redutores dos efeitos provocados no meio ambiente.[b]

DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Maneira como se apresentam os diâmetros dos troncos medidos a 1,30 m do solo (DAP) (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

DIVERSIDADE BIOLÓGICA

A variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo, ainda, a diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas (Lei nº 9.985/2000).

Variedade de indivíduos, comunidades, populações, espécies e ecossistemas existentes em uma determinada região (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

DIVISOR DE ÁGUAS

É a linha que une os pontos mais altos do relevo de uma região, e que delimita o escorrimento superficial das águas de chuva.

DOMINÂNCIA DE ESPÉCIES

Grau em que determinadas espécies dominam em uma comunidade, devido ao tamanho, abundância ou cobertura, e que afeta as potencialidades das demais espécies. (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

E

ECOLOGIA [d]

Estudo da inter-relação dos organismos vivos com seu ambiente. Ciência ou estudo dos organismos em seu *habitat*, isto é, em seu meio.

ECOSSISTEMA [e]

Unidade que inclui todos os organismos em uma determinada área, interagindo com o ambiente físico. Complexo dinâmico de comunidades vegetais e de micro-organismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Conjunto de ações educativas voltadas para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, considerando efeitos da relação do homem com o meio, a determinação social e a variação/evolução histórica dessa relação. Visa preparar o indivíduo para integrar-se criticamente ao meio, questionando a sociedade junto à sua tecnologia, seus valores e até o seu cotidiano de consumo, de maneira a ampliar a sua visão de mundo numa perspectiva de integração do homem com a natureza. [n]

Entende-se como educação ambiental todo o processo educativo, que utiliza metodologias diversas, alicerçadas em base científica, com objetivo de formar indivíduos capacitados a analisar, compreender e julgar problemas ambientais, na busca de soluções que permitam ao homem coexistir de forma harmoniosa com a natureza. [m]

EMISSÃO ATMOSFÉRICA [c]

Lançamento no ar de energia, matéria particulada, substância poluente ou som.

ENDEMISMO

Espécie nativa, restrita a uma determinada área geográfica (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

EPÍFITA

Planta que cresce sobre a outra planta sem retirar alimento ou tecido vivo do hospedeiro (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

EROSÃO

- Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da chuva (erosão pluvial), dos ventos (eólica), do degelo (glacial), das ondas e correntes do mar (erosão marinha). [h]
- Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca. [n]

ESGOTOS DOMÉSTICOS

São os efluentes líquidos dos usos domésticos da água.

ESPÉCIE

Conjunto de seres vivos que descendem uns dos outros, cujo genótipo é muito parecido.

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Exemplares da flora e da fauna selvagem, de valor estético, científico, cultural, recreativo e econômico, protegidas contra a exploração econômica pelo comércio internacional, de acordo com a "Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção", firmada em Washington, em 1973.

ESPÉCIE EMERGENTE

Aquela que se sobressai devido a sua copa ultrapassar o dossel da floresta, em busca de luminosidade (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

ESPÉCIE INDICADORA

Aquela cuja presença indica a existência de determinadas condições no ambiente em que ocorre (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

ESPÉCIE PIONEIRA

Aquela que se instala em uma região, área ou habitat anteriormente não ocupada por ela, iniciando a colonização de áreas desabitadas (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

ESTAÇÃO ECOLÓGICA[n]

Áreas representativas de ecossistemas destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à produção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista. Nas áreas circundadas às estações ecológicas, num raio de 10 quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo Conama. Têm o objetivo de proteger amostras dos principais ecossistemas, equipando estas unidades com infraestrutura que permita às instituições de pesquisas fazer estudos comparativos ecológicos entre áreas protegidas e aquelas que sofreram alteração antrópica.

ESTRATÉGIA DE MANEJO[m]

Plano de intervenção sobre as atividades desenvolvidas em uma determinada área, pela utilização de métodos e tecnologias adequadas, permitindo a conservação dos recursos naturais; o desenvolvimento socioeconômico; e, a recuperação ambiental de áreas degradadas.

ESTRATO

Determinada camada de vegetação em uma comunidade vegetal. Ex.: estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

ESTUDOS AMBIENTAIS

Todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco (Resolução Conama nº 237/97).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) [b]

- Um dos elementos do processo de avaliação de impacto ambiental, o estudo de impacto ambiental compreende, no mínimo: a descrição do projeto e suas alternativas, nas etapas de planejamento, construção, operação e, quando for o caso, desativação; delimitação e diagnóstico ambiental da área de influência; a identificação, medição e valoração dos impactos; a comparação de alternativas e a previsão de situação ambiental futura, nos casos de adoção de cada uma das alternativas, inclusive no caso de não se executar o projeto; identificação das medidas mitigadoras e do programa de monitoramento dos impactos; a preparação do relatório de impacto ambiental. [b]
- Sigla do termo *Enviromment Impact Assessment*, que significa Avaliação de Impactos Ambientais, também chamado de Estudos de Impactos Ambientais. [n]
- São os estudos exigidos pela legislação ambiental vigente necessários ao diagnóstico da Área de Influência Direita (AID) e da indireta (AII) do Empreendimento, à identificação e avaliação dos impactos e a proposição de medidas propostas para minimizar os impactos negativos e maximizar os negativos. [h]

EUTROFIZAÇÃO [b]

Processo através do qual um corpo de água adquire níveis altos de nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, provocando o posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição; eutroficação.

Processo de alterações físicas, químicas e biológicas de águas paradas ou represadas, associado ao enriquecimento de nutrientes, matéria orgânica e minerais; é o envelhecimento precoce da água de lagos e reservatórios, que afeta a transparência da

água, o nível de clorofila, a concentração de fósforo, a quantidade de vegetais flutuantes, o oxigênio dissolvido, e leva à alteração do equilíbrio das espécies animais e vegetais.

EXTRATIVISMO

Ato de extrair madeira ou outros produtos das florestas ou minerais.

F

FAIXA DE PROTEÇÃO CILIAR (FPC) [h]

É uma faixa com cobertura vegetal, existente ou a ser implantada, que circundando a totalidade do reservatório, tem como função servir de filtro às contribuições hídricas laterais e de proteção aos processos erosivos e a ocupação antrópica descontrolada.

FATOR ECOLÓGICO

- Todo elemento do meio suscetível de agir diretamente sobre os seres vivos, ao menos durante uma fase de seu ciclo de desenvolvimento.[h]
- Refere-se aos fatores que determinam as condições ecológicas no ecossistema.[n]

FATOR DE RISCO [h]

Expressão que designa, em epidemiologia, a probabilidade de ocorrência de doença a partir da exposição a um fator determinante.

FATOR LIMITANTE [n]

Aquele que estabelece os limites do desenvolvimento de uma população dentro do ecossistema, pela ausência, redução ou excesso desse fator ambiental.

FAUNA [n]

Conjunto de animais que habitam determinada região.

FISIONOMIA

Feições características no aspecto de uma comunidade vegetal (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

FLORA [h]

Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

FLORESTA [h]

Formação arbórea densa, na qual as copas se tocam.

FLORESTA OU VEGETAÇÃO DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE [h]

Formações naturais, primitivas ou regeneradas, onde não é admitido o manejo, a não ser para sua recuperação ou incremento, e que são destinadas à preservação dos ecossistemas naturais.

FLORESTA ESTACIONAL

Floresta que sofre ação climática desfavorável, seca ou fria, com perda de folhas (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

FLORESTAL, MANEJO [h]

Conjunto de técnicas destinadas à condução de florestas e a obtenção de seus produtos e serviços, respeitando-se as variáveis ambientais e sociais, garantindo a sustentação do ecossistemas florestais.

FLORESTA NATIVA [h]

Floresta que se desenvolve em um local de forma natural e espontânea, que pode ter sofrido ou não intervenção humana.

FLORESTA NACIONAL, ESTADUAL OU MUNICIPAL [n]

Área extensa, geralmente bem florestada e que contém consideráveis superfícies de madeira comercializável em combinação com o recurso água, condições para sobrevivência de animais silvestres e onde haja oportunidade para recreação ao ar livre e educação ambiental. Os objetivos de manejo são os de reproduzir, sob o conceito de uso múltiplo, um rendimento de madeira e água, proteger os valores de recreação e estéticos, proporcionar oportunidades para educação ambiental e recreação ao ar livre e, sempre que possível, o manejo da fauna. Partes desta categoria de unidades de conservação podem ter

sofrido alterações pelo homem, mas geralmente as florestas nacionais não possuem qualquer característica única ou excepcional, nem tampouco destinam-se somente para um fim.

FLORESTA OMBRÓFILA

Floresta que ocorre em ambientes sombreados onde a umidade é alta e constante ao longo do ano (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

FOTOSSÍNTESE

- Síntese de materiais orgânicos a partir da água e gás carbônico, quando a fonte de energia é a luz, cuja utilização é mediada pela clorofila. [m]
- Processo bioquímico que permite aos vegetais sintetizar substâncias orgânicas complexas e de alto conteúdo energético, a partir de substâncias minerais simples e de baixo conteúdo energético. Para isso, se utilizam de energia solar que captam nas moléculas de clorofila. Neste processo, a planta consome gás carbônico (CO2) e água, liberando oxigênio (O2) para a atmosfera. É o processo pelo qual as plantas utilizam a luz solar como fonte de energia para formar substâncias nutritivas. [n]

G

GESTÃO AMBIENTAL

- Condução, direção e controle pelo governo do uso dos recursos naturais, por meio de determinados instrumentos, inclusive medidas econômicas, regulamentos e normalização, investimentos públicos e financiamento, requisitos interinstitucionais e judiciais.[b]
- Condução do processo de manutenção e garantia de qualidade ambiental em face da utilização de recursos naturais, da produção de impactos ambientais e da produção de quaisquer resíduos, fatores estes capazes de alterar o equilíbrio e as características essenciais do meio natural e dos assentamentos humanos.[f]

GRAU DE URBANIZAÇÃO [b]

É a proporção da população total (de uma dada unidade territorial político-administrativa) que habita zonas classificadas como urbanas (SAHOP, 1978).

H

HABITAT [n]

Ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos. Os ecossistemas, ou parte deles, nos quais vive um determinado organismo, são seu habitat. O habitat constitui a totalidade do ambiente do organismo. Cada espécie necessita de determinado tipo de habitat porque tem um determinado nicho ecológico.

I

ICTIOFAUNA [n]

É a fauna de peixes de uma região.

IMPACTO AMBIENTAL

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (ii) as atividades sociais e econômicas; (iii) a biota; (iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (v) a qualidade dos recursos ambientais (Resolução Conama nº 001/86).

INDICADORES ECOLÓGICOS [m]

Referem-se a certas espécies que, devido a suas exigências ambientais bem definidas e à sua presença em determinada área ou lugar, podem se tornar indício ou sinal de que existem as condições ecológicas para elas necessárias.

J

JUSANTE [h]

Sentido em que correm as águas de um rio ou lago. Oposto de montante.

L

LICENÇA AMBIENTAL

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação e/ou modificação do meio ambiente. (Resolução Conama nº 237/97)

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA – LAP

Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. (Resolução Conama nº 237/97)

LICENÇA AMBIENTAL DE INSTALAÇÃO – LAI

Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante. (Resolução Conama nº 237/97)

LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO – LAO

Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação. (Resolução Conama nº 237/97)

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, verificando a satisfação de condições legais e técnicas, licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação e/ou modificação do meio ambiente, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (Resolução Conama nº 237/97)

LIXIVIAÇÃO [n]

Arraste vertical, pela infiltração da água, de partículas da superfície do solo para camadas mais profundas.

LIXO TÓXICO [n]

É composto por resíduos venenosos, como solventes, tintas, baterias de carros, baterias de celular, pesticidas, pilhas, produtos para desentupir pias e vasos sanitários, dentre outros.

M

MANANCIAL [d]

Na acepção de engenharia ambiental, é todo corpo d´água utilizado para o abastecimento público de água para o consumo humano; pela etimologia, refere-se a fontes, cabeceiras de cursos d´água e nascentes.

MANDATO [k]

É o poder político que o povo entrega, por meio de voto, a um cidadão, para que legisle ou governe a nação, estado ou município, ou o represente nas respectivas assembleias legislativas. É o mandato que uma assembleia de Associação ou Partido entrega aos seus dirigentes para exercer o poder em seu nome.

MANEJO

- Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em princípios ecológicos, de modo que mantenha da melhor forma possível as comunidades vegetais e/ou animais como fontes úteis de produtos biológicos para os humanos e também como fontes de conhecimento científico e de lazer.[f]
- Todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas. (Lei nº 9.985/2000)

MATA[h]

Complexo vegetal nativo cuja dominância é de espécies de porte arbóreo.

MATA ATLÂNTICA[h]

Espécie vegetal característica das encostas e serras da costa atlântica, sobretudo nos estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina até uma faixa estreita no Rio Grande do Sul. A mata é considerada patrimônio nacional pela Constituição Federal de 1988.

A Mata Atlântica abrangia uma área equivalente a 1,36 milhões de km² e estendia-se originalmente ao longo de 17 Estados (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí). Hoje, restam 7,26 % do que existia originalmente. É um Hotspot mundial, ou seja, uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta e também decretada Reserva da Biosfera pela Unesco e Patrimônio Nacional, na Constituição Federal de 1988. A composição original da Mata Atlântica é um mosaico de vegetações definidas como florestas ombrófilas densa, aberta e mista; florestas estacionais decidual e semidecidual; campos de altitude, mangues e restingas. Vivem na Mata Atlântica cerca de 122 milhões de habitantes ou mais de 67% da população do País.

MATÉRIA ORGÂNICA [m]

É o material constituinte dos animais ou vegetais. Logo, é passível de decomposição.

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS [c]

São as medidas para compensar os impactos ambientais negativos decorrentes de determinado empreendimento e que não tenham sido passíveis de mitigação ou minimização. A Resolução nº Conama 010/87 previu a compensação por danos ao meio ambiente com a implantação de Estação Ecológica – Unidade de Proteção Ambiental, cujo pressuposto é ser de domínio público, estabelecendo que o valor da área a ser utilizada e das benfeitorias a serem feitas será proporcional ao dano ambiental a ressarcir e nunca inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento. A Resolução Conama nº 002/96 ampliou a aplicação da compensação ambiental para qualquer unidade de conservação. A Lei nº 9.985/2000 recepcionou essa orientação ao determinar que o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação, destinando um montante de recursos não inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo que o percentual deverá ser fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

MEDIDAS CORRETIVAS [c]

São aquelas destinadas a remover o poluente do ambiente, bem como restaurar as condições do ambiente que tenham sido degradadas.

MEDIDAS MITIGADORAS [c]

São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude.

MEIO AMBIENTE

Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege ávida em todas as suas formas. (Lei nº 6938/81)

Circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações. (NBR ISO14000)

META AMBIENTAL

Requisito de desempenho detalhado, quantificado sempre que exequível, aplicável à organização ou partes dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atingidos. (NBR ISO14000)

MEIO ANTRÓPICO (OU SOCIOECONÔMICO) [e]

Meio sob influência da ação do homem; confunde-se com o conceito de meio socioeconômico, que inclui o uso e a ocupação do solo, os usos da água, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

MEIO BIÓTICO (OU BIOLÓGICO)

A fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente. (Resolução Conama nº 001/86)

MEIO FÍSICO

O subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d´água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas. (Resolução Conama nº 001/86)

MIGRAÇÃO [m]

deslocamento de indivíduos ou grupo de indivíduos de uma região para outra. Pode ser regular ou periódica, podendo ainda coincidir com mudanças de estação.

MIMETISMO [m]

Propriedade de alguns seres vivos de imitar o meio ambiente em que vivem, de modo a passarem despercebidos.

MONITORAÇÃO, MONITORIZAÇÃO, MONITORAMENTO [c]

Medição repetitiva, discreta ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental - água, ar ou solo. Observação e avaliação contínua de certos parâmetros

ambientais ou populacionais, indicadores do funcionamento e da dinâmica de um ecossistema. [c]

MONITORAMENTO AMBIENTAL

Constitui o processo de observação e, sempre que possível, medição, de maneira periódica e repetida, de um ou mais elementos ou indicadores da qualidade ambiental, de acordo com programas e projetos preestabelecidos, visando constatar e documentar a aplicação dos programas e projetos previstos e o resultado em termos de impactos ocorridos e eficácia das medidas mitigadoras ou corretivas utilizadas. [c]

É o acompanhamento, através de análises qualitativas e quantitativas, de um recurso natural, com vista ao conhecimento das suas condições ao longo do tempo. É um instrumento básico no controle e preservação ambiental. [p]

MONOCULTURA [b]

Sistemas de uma só espécie de colheita, essencialmente instáveis, porque, ao se submeterem a pressões, são vulneráveis a competição, as enfermidades, ao parasitismo, a depredação e a outras ações recíprocas negativas (Odum, 1972). Cultivo intensivo de uma só espécie (de animais ou plantas) em um dado território. A monocultura se disseminou em virtude de sua rentabilidade econômica e das facilidades de execução dos trabalhos agrícolas e florestais; a contrapartida está nas pragas e na óbvia eliminação da diversidade. (Diccionario de La Naturaleza, 1987). São ecossistemas agrícolas tão simplificados que produzem somente um tipo de colheita. São muito instáveis, pois, submetidos a pressões, são totalmente vulneráveis por sua homogeneidade (CARVALHO, 1981).

MONÓXIDO DE CARBONO [b]

Composto que surge em combustões e que contém um átomo de oxigênio e um de carbono. É uma substância muito tóxica porque se combina com a hemoglobina (pigmento do glóbulo vermelho do sangue), evitando que esta fixe oxigênio.

Gás incolor, inodoro e venenoso produzido pela combustão incompleta de madeira, carvão, óleo e gasolina. Carros e caminhões emitem monóxido de carbono. Respirar muito monóxido de carbono pode tornar a pessoa doente. Símbolo químico CO; gás produzido pela queima incompleta de hidrocarbonetos, como na queima de combustíveis fósseis

(emissões de veículos movido a gasolina ou diesel) ou pela decomposição parcialmente anaeróbica de matéria orgânica; altamente tóxico, um dos principais poluentes do ar.

MONTANHA

Monte elevado e de base extensa. Grande elevação do terreno, com cota em relação a base superior a 300 metros e frequentemente formada por agrupamentos de morros (Resolução Conama nº004/85).

MONTANO

Relativo a ambientes que ocupam a faixa de altitude geralmente situada entre 500 e 1 500 metros. (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

MONTANTE [b]

Direção contrária ao curso das águas de um rio ou lago. Oposto de jusante.

Direção oposta à corrente (DNAEE, 1976). Diz-se do lugar situado acima de outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é, por conseguinte, aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água, enquanto o de jusante está mais próximo da foz (Guerra, 1978).

Ponto que se localiza em posição anterior a outro ponto situado no sentido da corrente fluvial (contrário de jusante). Rio acima.

MONTE OU MORRO

Grande elevação de terreno acima do solo circunjacente. Elevação do terreno com cota do topo em relação à base entre 50 a 300 metros e encosta com declividade superior a 30% (aproximadamente 17°) na linha de maior declividade; o termo monte se aplica, de ordinário, à elevações isoladas da paisagem (Resolução Conama nº 004/85).

MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS OU PRÉ-HISTÓRICOS

Jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade que apresentem testemunhos da cultura dos paleo-ameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico, a juízo da autoridade competente" (Lei nº 3.924, de 26.07.61).

MONUMENTOS NATURAIS [b]

As regiões, os objetos, ou as espécies vivas de animais ou plantas, de interesse estético ou valor histórico ou científico, aos quais é dada proteção absoluta, com o fim de conservar um objeto específico ou uma espécie determinada de flora ou fauna, declarando uma região, um objeto, ou uma espécie isolada, monumento natural inviolável, exceto para a realização de investigações cientificas devidamente autorizadas, ou inspeções oficiais" (Decreto Legislativo nº 03, de 13.02.48).

Formações de caráter excepcional cuja preservação é de interesse público (por exemplo: uma árvore, fontes, rochas, afloramentos geológicos, cavernas, montanhas, serras).

MORTALIDADE [b]

Número de indivíduos egressos da população, mediante a morte. 2.Em epidemiologia, medida da frequência de determinado agravo à saúde, por meio de casos que chegam à morte" (Ferattini, 1992).

Relação entre o número de mortes (em um ano) e o número total de habitantes. Mede-se em número de mortes para cada 1.000 habitantes. É também conhecida como taxa de mortalidade (Carvalho, 1981).

MOSAICO [b]

Conjunto de fotografias aéreas, superpostas, recortadas artisticamente e montadas pelos detalhes comuns. Permite uma visão contínua da superfície fotografada.

MOVIMENTO ECOLÓGICO [g]

Movimentos de ação social que, a partir da formação de grupos integrados, pretende estimular uma atitude fundamental de defesa do equilíbrio ecológico e de uma melhor qualidade de vida. São gerados e organizados por grupos sociais os mais diversos, como associações de bairro, conservacionistas, profissionais, clubes, igrejas e outros, e podem constituir grupos de pressão junto aos poderes públicos e as organizações privadas (Assessoria de Comunicação, Feema, informação pessoal, 1986).

MUTAÇÕES n

variações descontínuas que modificam o patrimônio genético e se exteriorizam através de alterações permanentes e hereditárias. Se constituem em fatores de relevante importância no sentido da adaptação do ser vivo ao meio ambiente.

N

NICHO ECOLÓGICO n

espaço ocupado por um organismo no ecossistema, incluindo também o seu papel na comunidade e a sua posição em gradientes ambientais de temperatura, umidade, pH, solo e outras condições de existência.

NÍVEL TRÓFICO n

Ou nível alimentar, é a posição ocupada por um organismo na cadeia alimentar. Os produtores ocupam o primeiro nível, os consumidores primários o segundo nível, os secundários o terceiro nível e assim por diante. Os decompositores podem atuar em qualquer nível trófico.

O

OBJETIVO AMBIENTAL

Propósito ambiental global, decorrente da política ambiental, que uma organização se propõe a atingir, sendo quantificado sempre que exequível. (NBR ISO14000)

OD

Oxigênio Dissolvido em água, água residuária ou outro líquido, expresso em miligramas por litro.

ONGS

Sigla de organizações não governamentais. São movimentos da sociedade civil, independentes, que atuam nas áreas de ecologia, social, cultural, dentre outras.

ORGANISMOS PATÓGENOS

Microorganismos que podem produzir doenças.

ÓRGÃO AMBIENTAL[g]

Órgão ou entidade federal, estadual ou municipal responsável pelo controle e fiscalização de atividades utilizadoras de recursos ambientais e/ou capazes de provocar degradação ambiental.

P

PARQUES NACIONAIS, ESTADUAIS OU MUNICIPAIS[n]

São áreas relativamente extensas, que representam um ou mais ecossistemas, pouco ou não alterados pela ocupação humana, onde as espécies animais, vegetais, os sítios geomorfológicos e os habitats ofereçam interesses especiais do ponto de vista científico, educativo, recreativo e conservacionista. São superfícies consideráveis que contém características naturais únicas ou espetaculares, de importância nacional, estadual ou municipal.

PARTE INTERESSADA[b]

Indivíduo ou grupo interessado ou afetado pelo desempenho ambiental de uma organização ou empreendimento.

PARTICIPAÇÃO SOCIAL OU COMUNITÁRIA[c]

É atividade organizada, racional e consciente, de determinado grupo social, com os objetivos de: expressar iniciativas, necessidades ou demandas, de defender interesses e valores comuns, de alcançar fins econômicos, sociais ou políticos e de influir, direta ou indiretamente, na tomada de decisão, para melhorar a qualidade de vida ou da comunidade.

PASSIVO AMBIENTAL

Trata-se do débito ambiental de um empreendimento, ou seja, a parcela de degradação ambiental decorrente do empreendimento e não recuperada.[c]

Valor monetário composto basicamente de três conjuntos de itens: (i) multas, dívidas, ações jurídicas (existentes ou possíveis), taxas e impostos pagos devidos à

inobservância de requisitos legais; (ii) custos de implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitem o atendimento às não-conformidades; (iii) dispêndios necessários à recuperação de área degradada e indenização à população afetada.[f]

PATRIMÔNIO AMBIENTAL [n]

Conjunto de bens naturais da humanidade.

PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL[c]

Conjunto de procedimentos e recursos humanos e materiais disponíveis para o atendimento a emergências decorrentes de acidentes. No transporte, refere-se, em geral, a acidentes envolvendo cargas contendo produtos perigosos para a saúde das pessoas e para o meio ambiente. Inclui, no mínimo, procedimentos relacionados à comunicação da ocorrência, identificação do produto, isolamento da área, avaliação preliminar, identificação de medidas necessárias e comunicação com os agentes, ações específicas sobre as pessoas, o produto, o veículo e o meio ambiente, e recuperação das condições da via.

PLANO DE MANEJO

Plano de uso racional do meio ambiente, visando à preservação do ecossistema em associação com sua utilização para outros fins (sociais, econômicos etc.).

POLÍTICA AMBIENTAL[B]

Declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais. Em organizações que atendem a políticas ambientais estabelecidas em nível superior de hierarquia funcional, a política ambiental interna pode ser denominada de "missão ambiental", permitindo-se, assim, mais clareza de nomenclatura.

POLUENTE [a]

Qualquer substância ou energia que, lançada para o meio ambiente, interfere com o funcionamento de parte ou de todo ecossistema.

POLUIÇÃO [b]

Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: (i) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (ii) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; (iii) afetem desfavoravelmente a biota; (iv) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; (v) lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões estabelecidos (Lei nº 6.938/81). Os tipos de poluição são, em geral, classificados em relação:

- ao componente ambiental afetado: poluição do ar (ou atmosférica), da água, do solo;
- ao tipo de atividade poluidora: poluição industrial, agrícola etc;
- à natureza do poluente lançado: poluição química, térmica, sonora, radioativa etc.

POLUIDOR

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (Lei nº 6.938/81).

PRESERVAÇÃO

Conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais (Lei nº 9.985/2000).

PREVENÇÃO DE POLUIÇÃO

Uso de processos, práticas, materiais ou produtos que evitem, reduzam ou controlem a poluição, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, mudanças no processo, mecanismos de controle, uso eficiente de recursos e substituição de materiais.

NOTA - Os benefícios potenciais da prevenção incluem a redução de impactos ambientais adversos, a melhoria da eficiência e a redução de custos. (NBR ISO14000)

Q

QUALIDADE AMBIENTAL [f]

Estado das principais variáveis do ambiente que afetam o bem-estar dos organismos, particularmente dos humanos. Termo empregado para caracterizar as

condições do ambiente segundo um conjunto de normas e padrões ambientais pré-estabelecidos. A qualidade ambiental é utilizada como referencial para o processo de controle ambiental.

R

RECUPERAÇÃO

Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (Lei nº 9.985/2000).

RECURSOS AMBIENTAIS

A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Lei nº 6.938/81 e Lei nº 9.985/2000). Estende-se o conceito de recursos ambientais também para o patrimônio histórico, artístico e cultural, de modo que as políticas ambientais se ocupem deles. Assim, todo recurso natural é ambiental, mas nem todo recurso ambiental é necessariamente natural.[f]

RECURSOS HÍDRICOS [n]

As águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer uso em uma determinada região.

RECURSOS NATURAIS

A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Lei nº 6.938/81).

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) [b]

Documento que apresenta os resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental.

REFLORESTAMENTO [i]

Processo que consiste no replantio de árvores em áreas que anteriormente eram ocupadas por florestas.

REMANESCENTES

Manchas de vegetação nativa Primária ou Secundária do domínio da Mata Atlântica (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

REMANSO [h]

Água represada ou retardada em seu curso, em comparação ao escoamento normal ou natural.

RESERVA BIOLÓGICA [n]

Unidade de conservação visando a proteção dos recursos naturais para fins científicos e educacionais. Possui ecossistemas ou espécies da flora e fauna de importância científica. Em geral não comportam acesso a ao público, não possuindo normalmente belezas cênicas significativas ou valores recreativos. Seu tamanho é determinado pela área requerida para os objetivos científicos a que se propõe, garantindo sua proteção.

RESERVA INDÍGENA [n]

Área caracterizada por possuir sociedades indígenas. Geralmente, as reservas indígenas são isoladas e remotas e podem manter sua inacessibilidade por um longo período de tempo. Os objetivos de manejo são proporcionar o modo de vida de sociedades que vivem em harmonia e em dependência do meio ambiente, evitando um distúrbio pela moderna tecnologia e, em segundo plano, realizar pesquisas sobre a evolução do homem e sua interação com a terra.

RESERVA DA BIOSFERA [n]

O programa do Homem e Biosfera, das Nações Unidas, iniciou um projeto de estabelecimento de reservas da biosfera em 1970. Estas reservas devem incluir: amostras de biomas naturais; comunidades únicas ou áreas naturais de excepcional interesse; exemplos de uso harmonioso da terra; exemplos de ecossistemas modificados ou degradados, onde seja possível uma restauração a condições mais naturais. Uma reserva da biosfera pode incluir unidades de conservação como parques nacionais ou reservas biológicas.

RESERVA DO PATRIMÔNIO MUNDIAL n

A Conservação Internacional para a Proteção do Patrimônio Cultural (Unesco-1972) prevê a designação de áreas de valor universal como reserva do patrimônio mundial. Essas reservas devem preencher um ou mais dos seguintes critérios: conter exemplos significativos dos principais estágios da evolução da Terra; conter exemplos significativos de processos geológicos, evolução biológica e interação humana com o ambiente natural; conter únicos, raros ou superlativos fenômenos naturais, formações de excepcional beleza; conter habitats onde populações de espécies raras ou ameaçadas de extinção possam ainda sobreviver.

RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) n

Área de domínio privado onde, em caráter de perpetuidade, são identificadas condições naturais primitivas, semiprimitivas, recuperadas ou cujo valor justifique ações de recuperação destinadas à manutenção, parcial ou integral, da paisagem, do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas ou migratórias e dos recursos naturais físicos, devidamente registrada. Áreas consideradas de notável valor paisagístico, cênico e ecológico que merecem ser preservadas e conservadas às gerações futuras, abrigadas da ganância e da sanha predadora incontrolável dos destruidores do meio ambiente. Esta categoria de unidade de conservação foi criada pelo Decreto nº 98.914, de 31 de janeiro de 1990. Compete, contudo, ao Ibama, reconhecer e registrar a reserva particular do patrimônio natural, após análise do requerimento e dos documentos apresentados pelo interessado. O proprietário titular gozará de benefícios, tais como isenção do Imposto Territorial Rural sobre a área preservada, além do apoio e orientação do Ibama e de outras entidades governamentais ou privadas para o exercício da fiscalização e monitoramento das atividades desenvolvidas na reserva.

RESÍDUOS p

Materiais ou restos de materiais cujo proprietário ou produtor não mais considera com valor suficiente para conservá-los. Alguns tipos de resíduos são considerados altamente perigosos e requerem cuidados especiais quanto à coleta, transporte e destinação final, pois apresentam substancial periculosidade, ou potencial, à saúde humana e aos organismos vivos.

RESÍDUOS SÓLIDOS [m]

São todos os resíduos sólidos ou semissólidos que não possuam utilidade, nem valor funcional ou estético para o gerador e são originados em residências, indústrias, comércio, instituições, hospitais e logradouros públicos.

RIMA [h]

Sigla do Relatório de Impacto do Meio Ambiente. É feito com base nas informações do AIA (EIA) e é obrigatório para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como construção de estradas, metrôs, ferrovias, aeroportos, portos, assentamentos urbanos, mineração, construção de usinas de geração de eletricidade e suas linhas de transmissão, aterros sanitários, complexos industriais e agrícolas, exploração econômica de madeira etc.

S

SANEAMENTO [m]

É um conjunto de medidas adotadas em relação ao meio, com a finalidade de criar condições favoráveis à manutenção do meio e da saúde das populações.

SERAPILHEIRA

Camadas de folhas, galhos e matéria orgânica morta que cobre o solo das matas (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

SÍTIOS PALENTOLÓGICOS [m]

São áreas - geralmente cortes de estrada e barrancas de rios - onde são encontrados os fósseis, nas rochas das épocas em que eles viveram.

SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS [m]

São áreas onde são encontrados testemunhos ou vestígios de ocupações humanas históricas ou pré-históricas.

SUB-BOSQUE

Estratos inferiores de uma floresta. Vegetação (Resolução Conama nº 12, de 4 de maio de 1994).

SUSTENTABILIDADE[d]

Qualidade de um sistema que é sustentável; que tem a capacidade de se manter em seu estado atual durante um tempo indefinido, principalmente devido à baixa variação em seus níveis de matéria e energia; desta forma não esgotando os recursos de que necessita.

T

TABULEIRO, CHAPADA[b]

Formas topográficas que se assemelham a planaltos, com declividade média inferior a 10% (aproximadamente 6%) e extensão superior a dez hectares, terminados em forma abrupta; a chapada se caracteriza por grandes superfícies, a mais de setecentos metros de altitude (Resolução nº 04, de 18.09.85, do Conama).

TALUDE[b]

Inclinação natural ou artificial da superfície de um terreno. Superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta do vale, onde se encontra um depósito de detritos (Guerra, 1978).

Plano que imita lateralmente tanto um aterro como uma escavação. Superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta do vale, onde se encontra um depósito de detritos (GUERRA, 1978).

TALVEGUE[b]

Linha de maior profundidade no leito fluvial. Resulta da interseção dos planos das vertentes com dois sistemas de declives convergentes; é o oposto de crista. O termo significa "caminho do vale'" (Guerra 1978). Linha que segue a parte mais baixa do leito de um rio, de um canal ou de um vale" (DNAEE, 1976). "Perfil longitudinal de um rio; linha que une os pontos de menor cota ao longo de um vale (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

TAMANHO EFETIVO DA POPULAÇÃO [b]

Número de indivíduos que contribuem igualmente para formar a próxima geração.

TAXA DE URBANIZAÇÃO [b]

Indicador que mede o crescimento. Percentual da população que vive em núcleos urbanos, em relação à população total considerado em períodos determinados, geralmente anuais, deduzido dos períodos intercensuais que se consideram a cada dez anos (SAHOP, 1978).

TÁXON [l]

Conjunto de organismos que apresenta uma ou mais características comuns e, portanto, unificadoras, cujas características os distinguem de outros grupos relacionados, e que se repetem entre as populações, ao longo de sua distribuição. Plural: taxa. Termo geral para qualquer uma das categorias taxonômicas, tais como espécie, classe, ordem ou divisão. Grupo de organismos em qualquer nível, com alguma identidade formal.

TAXONOMIA [l]

Ciência da classificação, especialmente, dos organismos. Ciência da classificação dos organismos; teoria e prática da descrição, nomenclatura e classificação; o mesmo que taxionomia ou taxinomia.

TECTÔNICA [e]

Ramo da geologia que estuda as estruturas, principalmente os dobramentos e os falhamentos. Também chamada geotectônica.

TEMPERATURA CRÍTICA [b]

temperatura acima da qual não conseguimos liquefazer um gás com aumento da pressão.

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSAL [b]

A mais alta das temperaturas máximas mensais observadas em um mês dado, durante um número determinado de anos.

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSAL [b]

A mais baixa das temperaturas mínimas mensais observadas em um mês dado, durante um número determinado de anos.

TEMPERATURA MÉDIA [b]

Média da leitura de temperaturas verificada num período específica de tempo. Frequentemente a média entre temperaturas máxima e mínima.

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO [b]

Período de tempo necessário para que o escoamento superficial proveniente de uma precipitação pluviométrica escoe entre o ponto mais remoto de uma bacia, até o exutório (DNAEE, 1976).

TERRAS E TERRITÓRIOS INDÍGENAS [b]

Terras tradicionalmente ocupadas pelos índios. Dividem-se em quatro grupos: as habitadas em caráter permanente; (1) as utilizadas para as atividades produtivas; (2) as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar; e (3) as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

TERRITÓRIO [b]

Terreno mais ou menos extenso. Porção da superfície terrestre pertencente a um país, estado, município, distrito. Região sob a jurisdição de uma autoridade. Região um tanto populosa, mas sem habitantes em número suficiente para constituir um Estado, sendo pois administrada pela União. Área certa da superfície de terra que contém a nação, dentro de cujas fronteiras o Estado exerce a sua soberania, e que compreende o solo, rios, lagos, mares interiores, águas adjacentes, golfos, baías e portos.

TEXTURA [e]

Aspecto menor inerente à rocha, que depende do tamanho, da forma, do arranjo e da distribuição dos seus componentes. Por exemplo: textura equigranular, textura porfirítica. Em madeira, refere-se ao diâmetro relativo e à variação em diâmetro dos elementos nas camadas de crescimento.

TOMBAMENTO [k]

Forma de intervenção do Estado na propriedade privada, limitativa de exercício de direito de utilização e de disposição, gratuita, permanente e indelegável, destinada à preservação, sob regime especial de cuidados, dos bens de valor histórico, arqueológico, artístico ou paisagístico. Os bens tombados móveis ou imóveis, permanecem sob domínio e posse particulares mas sua utilização passa a ser disciplinada (Moreira Neto, 1976). É a declaração, pelo Poder Público, do valor histórico, artístico, paisagístico ou científico de coisas que, por essa razão, devem ser preservadas de acordo com a inscrição no livro próprio. É ato administrativo do órgão competente e não função abstrata da lei. A lei estabelece normas para o tombamento, mas não o faz. O tombamento pode acarretar uma restrição individual, reduzindo os direitos do proprietário, ou uma limitação geral, quando abrange uma coletividade, obrigando-a a respeitar padrões urbanísticos ou arquitetônicos, como ocorre com o tombamento de núcleos históricos (Meireles, 1976). É uma medida administrativa de proteção aos bens de valor artístico, cultural ou natural. Uma das primeiras formas administrativas de proteção ao patrimônio histórico, artístico, cultural ou natural.

TOPO DE MORRO, CUME, MONTE, MONTANHA OU SERRA [b]

Diz-se da parte mais elevada de um morro ou de uma elevação. Usa-se algumas vezes, como sinônimo de cume (Guerra 1978). Parte mais alta do morro, monte, montanha ou serra (Resolução nº 04, de 18.09.85, do Conama).

TOPOGRAFIA [d]

Descrição minuciosa de uma localidade; topologia. Arte de representar no papel a configuração duma porção do terreno com todos os acidentes e objetos que se achem à sua superfície. Configuração da superfície da Terra, incluindo o relevo, a posição dos cursos d'água as estradas, as cidades, etc. O conjunto das características naturais e físicas da Terra. Um acidente simples simples, como uma montanha ou um vale é denominado um acidente topográfico. A topografia é subdivida em hipsografia (os aspectos do relevo), em hidrografia (a água e os detalhes relativos à drenagem), em cultura (a obra do homem) e em vegetação. A ciência da representação dos aspectos naturais e artificiais de um lugar ou de uma região, especialmente no modo de apresentar as suas posições e altitudes. O termo inclui os campos científicos e técnicos do levantamento, da geodésia, da geofísica, da geografia, das artes gráficas e das atividades afins, até o ponto em que elas são essenciais

à realização da cartografia topográficas. Descrição ou delineação minuciosa de uma localidade. Configuração do relevo de um terreno com a posição de seus acidentes naturais ou artificiais. Descrição anatômica e minuciosa de qualquer parte do organismo humano.

TOPOLOGIA [d]

Relações espaciais existentes entre as entidades: conectividade, contiguidade, proximidade.

TOPONÍMIA [b]

Estudo da origem e significação dos nomes próprios de um lugar. Relação dos nomes de lugar de um país, estado, região etc. A Topologia é a parte da Matemática que se ocupa da noção de Matemática que se ocupa da noção de continuidade e dos conceitos a ela ligados. Segundo os métodos de trabalho adotados ela se subdivide em Topologia Algébrica, Topologia Combinatória, Topologia Diferencial, etc Trata-se de uma disciplina auxiliar, que oferece poderoso suporte a áreas tradicionais, como Análise, Geometria, Álgebra, Física, Economia etc.

TOXIDEZ, TOXICIDADE [b]

Capacidade de uma toxina ou substância venenosa produzir dano a um organismo animal. A qualidade ou grau de ser venenoso ou danoso à vida animal ou vegetal" (The World Bank, 1978).

TÓXICO OU TOXICANTE [b]

Venenoso; substância ou agente venenoso. Substância capaz de agir de maneira nociva, provocando alterações estruturais e/ou funcionais ao ser introduzida no organismo. Todas as drogas são potencialmente tóxicas e podem produzir intoxicação, cuja gravidade dependerá do uso em excesso - quanto mais intenso for, e mais desfavoráveis forem as condições que cercam o consumo e a pessoa, maior será a intoxicação. Uma comida pode ser tóxica.

TROPICAL [b]

Pertencente ou referente aos trópicos. Situado entre os trópicos. Que vive nos trópicos. Relativo aos trópicos ou às regiões da zona tórrida. Relativo ao clima dessas

regiões. Abrasador (calor). Região, clima ou vegetação das áreas entre os trópicos; na Linha do Equador.

TURBIDEZ [g]

Medida da transparência de uma amostra ou corpo d'água, em termos da redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão ou substâncias coloidais. Mede a não propagação da luz na água. É o resultado da maior ou menor presença de substâncias coloidais na água (Amarílio Pereira de Souza, informação pessoal, 1986).

U

UMIDADE DO AR [i]

É a quantidade de vapor de água contida na atmosfera. Ao subirem para a atmosfera, as gotículas de água se concentram, formando nuvens, ao se resfriar, a água se precipita, em forma de chuva, por isso, a chuva é um tipo de precipitação de água chamado de precipitação pluvial, o instrumento que mede a umidade do ar é o higrotermômetro e o que registra é o higrotermógrafo.

UMIDADE RELATIVA [i]

Para uma dada temperatura e pressão, a relação percentual entre o vapor d'água contido no ar e o vapor que o mesmo ar poderia conter se estivesse saturado, a idênticas temperatura e pressão" (WMO *apud* DNAEE, 1976).

É a umidade verificada entre a pressão de vapor de água na atmosfera e a saturação da pressão de vapor na mesma temperatura. É expresso em percentagem. UTC – Coordenada de Tempo Universal, com referência ao Meridiano de Greenwich (Inglaterra), equivalente ao horário de Londres, que corresponde a 3 horas a mais em relação ao horário de Brasília.

UNIDADE AMBIENTAL [b]

Unidade funcional do planejamento e da gestão ambiental. Pode ser determinada pelas propriedades dinâmicas dos sistemas ambientais e ecossistemas que compreende, considerando as interações e processos de seus fatores físicos, bióticos e antrópicos. Uma

unidade ambiental deve incluir bacias hidrográficas e ecossistemas completos. Na prática, entretanto, uma unidade ambiental pode ser definida, para efeito dos programas de gestão ambiental, pelos limites político-administrativos relativos à área de jurisdição da autoridade a quem compete geri-la. Neste caso, as atividades técnicas e administrativas não devem descuidar da possível unicidade dos fenômenos e das interações resultantes de ações e decisões levadas a efeito fora de seus limites de jurisdição.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei nº 9.985/2000, art. 2º., I).

Porções de território estadual de domínio público ou de propriedade privada, legalmente instituídas pelo poder público, com características naturais de relevante valor, constituindo-se em patrimônio natural da comunidade e destinadas à proteção dos ecossistemas, à educação ambiental, à pesquisa científica e à recreação em contato com a natureza. Denominam-se coletivamente Unidades de Conservação as áreas naturais protegidas e "Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, criadas pelo Poder Público: Parques, Florestas, Parques de Caça, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, nacionais, estaduais ou municipais, os Monumentos Naturais, os Jardins Botânicos, os Jardins Zoológicos, os Hortos Florestais. (Resolução Conama nº 011/87).

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL [b]

Aquelas destinadas à manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL [b]

Aquelas onde a exploração do ambiente é permitida de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

UNIDADE GEOGRÁFICA REFERENCIAL (UGR) [b]

Área abrangida por uma bacia hidrográfica ou no caso de águas marinhas e estuarinas, faixas de águas litorâneas compreendidas entre dois pontos da costa brasileira (Portaria Ibama 145- N/98).

UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA [e]

De acordo com o Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica, uma unidade litoestratigráfica é um conjunto de rochas distinguido e delimitado com base em seus caracteres litológicos, independentemente da história geológica ou de conceitos de tempo. As categorias de unidades formais são: Supergrupo, Grupo, Subgrupo, Formação, Camada, Complexo, Suíte e Corpo. Destas, a Formação é a unidade fundamental, que, além de outros requisitos, exige sua mapeabilidade na escala 1:25.000.

URBANIZAÇÃO [b]

Ato ou efeito de urbanizar. Arte ou ciência de edificar cidades; urbanística. (a) Concentração de população em cidades e a consequente mudança sociocultural dessas populações, ou ainda, aumento da população urbana em detrimento da rural; (b) aplicação dos conhecimentos e técnicas do planejamento urbano a uma determinada área; (c) migração de ideias e gênero de vida da cidade (status urbano) para o campo; através dos meios de comunicação de massa, rádio, televisão, os campos vão adquirindo modo de vida urbano" (Ferrari, 1979).

V

VALE [b]

Depressão topográfica alongada, aberta, inclinada numa direção em toda sua extensão. Pode ser ocupada ou não por água. São vários os tipos de vales, entre os quais: vale fluvial, vale glacial, vale suspenso, vale de falha.

VALORAÇÃO AMBIENTAL [l]

Atribuição de valores monetários aos ativos ambientais, às mudanças ocorridas nos mesmos e aos efeitos dessas mudanças no bem-estar humano. [Environmental valuation, evaluation économique de l'environnement, valoración ambiental]

VARIABILIDADE[l]

Estado de ser variável, em qualquer categoria considerada. Em genética, há uma tendência de associar variabilidade com o nível micro, molecular, como, por exemplo, no caso da variabilidade genética de organismos.

VARIABILIDADE GENÉTICA[l]

Amplitude (extensão) da variação genética existente para uma determinada espécie. Uma vez que a espécie é composta por populações locais (demes) ou taxa, a variabilidade genética funde-se naturalmente com o conceito de reservatório gênico. A variabilidade genética estrutura-se sob várias formas (ex.: polimorfismos, séries alélicas, polígenes etc.) e, para o caso de plantas entomófilas, a direcionalidade do fluxo gênico determinado pelo transporte do grão de pólen é bastante dependente do comportamento do inseto polinizador frente à flor. A ocorrência de diferenças entre indivíduos é devida às diferenças existentes na sua variabilidade genética. A variabilidade causada pelo ambiente manifesta-se geralmente como plasticidade, mas toda plasticidade fenotípica resulta de processos moleculares acontecendo no núcleo e citoplasma e esta é, portanto, genotipicamente controlada. A variabilidade genética em uma população é principalmente regulada por três conjuntos de fatores: 1) a adição de novo material genético através de mutação, migração (fluxo gênico) e recombinação; 2) a erosão desta variabilidade através da seleção e erros de amostragem (deriva genética); e 3) a proteção da variabilidade armazenada através de mecanismos citofisiológicos e de fatores ambientais (ex.: oferta de diferentes habitats). A literatura de língua inglesa usa preferencialmente variação genética e menos frequentemente variabilidade genética em seus textos. Em português ocorre o contrário e daí a sugestão da adoção de variabilidade genética.

VARIAÇÃO CONTÍNUA[b]

Ocorrência de variabilidade caracterizada pela presença de indivíduos que apresentam uma(s) determinada(s) característica(s) sob a forma de um contínuo, isto é, com tipos intermediários conectando os extremos. Expressão típica da variabilidade intraespecífica.

VARIAÇÃO DESCONTÍNUA[b]

Ocorrência de variabilidade em fenótipos, de tal dimensão e padrões, que enseja o delineamento de grupos taxonômicos. Expressão típica da variabilidade interespecífica.

VARIAÇÃO GENÉTICA [b]

Mesmo que variabilidade genética.

VARIÁVEL [b]

Termo de uma função ou relação, sujeito a alterações de valor; quantidade que pode assumir qualquer valor de um conjunto específico de valores. Propriedade real medida por observações individuais (Fritz *et al.*, 1980).

VAZÃO [p]

Volume fluído que passa, na unidade de tempo, através de uma superfície (como exemplo, a seção transversal de um curso d'água) (DNAEE, 1976). Quantidade de água que jorra de uma fonte por unidade de tempo. No rio, é a quantidade de água que passa numa secção transversal ao leito por unidade de tempo

VEGETAÇÃO [b]

Conjunto de vegetais que ocupam uma determinada área; tipo da cobertura vegetal; as comunidades das plantas do lugar; termo quantitativo caracterizado pelas plantas abundantes (Goodland, 1975). Quantidade total de plantas e partes vegetais como folhas, caules e frutos que integram a cobertura da superfície de um solo.

VEGETAÇÃO DE EXCEPCIONAL VALOR PAISAGÍSTICO

Vegetação existente nos sítios considerados de excepcional valor paisagístico em legislação do Poder Público Federal, Estadual ou Municipal (Resolução Conama nº 010/93).

VEGETAÇÃO EM REGENERAÇÃO

O mesmo que vegetação secundária (Resolução Conama nº 010/93).

VEGETAÇÃO NATURAL

Floresta ou outra formação florística com espécies predominantemente autóctones, em clímax ou em processo de sucessão ecológica natural (Resolução nº 04, de 18.09.85, do Conama).

VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO

Formação denominada capoeirão, onde a composição florística dominante é composta por uma mistura dos gêneros *Meliaceae, Bombacaceae, Tiliaceae*, entre outras,

que apresentam idade em torno de 20 a 50 anos, altura variando entre 20 a 30 metros, sendo que algumas alcançam 50 metros, formando um dossel heterogêneo, incluindo coroas bastante largas e um estrato relativamente escasso, incluindo espécies tolerantes onde o número de espécies e o tempo de vida dominante, inicialmente é de 40 a 100 anos ou mais (Portaria Normativa Ibama nº 84/91).

VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTÁGIO INICIAL

Formação pioneira onde a composição florística dominante é composta pelos gêneros *Cecropia, Trema*, entre outras, que apresentam a idade em torno de 1 a 3 anos, altura variando entre 5 a 8 metros, formando um dossel denso, homogêneo e um estrato baixo emaranhado com poucas espécies arbóreas onde o número oscila entre 1 e 5 espécies, tendo um tempo de vida das espécies dominantes muito curto, menos de 10 anos (Portaria Normativa Ibama 84/91).

VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Formação denominada capoeira, onde a composição florística dominante é composta pelos gêneros *Cecropia, Trema, Heliocarpus*, entre outras, que apresenta idade de 5 a 15 anos, altura variando entre 15 a 20 metros, formando um dossel com ramificação vertical, com coroa horizontal e um estrato baixo e denso, com frequência variável de espécies herbáceas, onde o número de espécies arbóreas é pouca, variando de 1 a 10 espécies, e o tempo de vida das dominantes é curto, de 10 a 25 anos (Portaria Normativa Ibama nº 84/91).

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA

Vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimas, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e espécies (Resolução Conama nº 010/93). Vegetação que evolui sob as condições ambientais reinantes do renascimento de plantas após a destruição ou retirada total ou parcial da vegetação primária ou original. É aquela de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies" (definição constante de várias resoluções do Conama baixadas em 1994, com a finalidade de orientar o licenciamento de atividades florestais em Mata Atlântica, em diversos estados brasileiros).

VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA

Totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração (Resolução Conama nº 003/96).

VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA OU EM REGENERAÇÃO

É aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores da vegetação primária (definição constante de várias resoluções do Conama baixadas em 1994, com a finalidade de orientar o licenciamento de atividades florestais em Mata Atlântica, em diversos estados brasileiros).

VERTENTE [b]

Planos de declives variados que divergem das cristas ou dos interflúvios, enquadrando o vale. Nas zonas de planície, muitas vezes as vertentes podem ser abruptas e formar gargantas (Guerra, 1978).

VIDA SILVESTRE, VIDA SELVAGEM [b]

Em sentido amplo, a flora e a fauna autóctones que vivem num ecossistema natural. Conjunto de animais e vegetais autóctones que vivem livres em seu ambiente natural. Pode-se dizer que a vida selvagem de uma região é o conjunto dos seres vivos – animais e plantas, que possuem capacidade de sobreviver e procriar livremente na natureza. Por aparecem mais aos nossos olhos, os animais merecerão nossa atenção. Assim, os animais que vivem em estado selvagem são elementos que formam a vida selvagem. Estes animais compõem portanto a fauna local.

VULCÂNICA [e]

Rocha eruptiva originada da consolidação de material magmático extravasado à superfície terrestre.

VULNERABILIDADE GENÉTICA [b]

Situação em que cultivares seletas podem apresentar queda substancial no rendimento da lavoura devido à sua grande uniformidade genética (baixa variabilidade genética), extensa área plantada e predisposição a fatores condicionantes bióticos e abióticos.

X

XISTO [e]

Designação dada a um grupo de rochas metamórficas, com xistosidade nítida. Mineralogicamente caracterizado pela ausência ou pela raridade de feldspato. O xisto pode ser proveniente de rocha sedimentar ou magmática. Exemplo: biotitaxisto, coritaxisto. Aplica-se ainda este termo a qualquer rocha metamórfica que revele xistosidade, mesmo insipiente. Tipo de rocha de composição química variável, de largo uso industrial.

Z

ZONA [b]

Compreende como as faixas da terra delimitadas pelos trópicos e pelos círculos polares. Conjunto de imóveis de uma determinada região, ou de parte de um território, que apresenta características físicas, econômicas ou sociais homogêneas ou similares. Compreende uma área de menor abrangência se comparada ao conceito de região. Divisão do espaço, quer se trata de espaço geográfico amplo, em nível planetário, quer espaço regional ou urbano.

ZONA COSTEIRA

O espaço geográfico de interação do ar, mar e terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre (Lei nº 7.661/88).

ZONA DE AMORTECIMENTO

O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei nº 9.985/2000, art. 2º, XVIII).

ZONA DE TRANSIÇÃO

O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; a Resolução Conama n.° 13/90, estabelece no entorno das unidades de conservação (UC) um raio de 10 km para sua proteção especial e determina que caberá ao órgão responsável pelas UC, juntamente com os órgãos licenciadores e do

meio ambiente, definir as atividades nessa zona, que devem ser obrigatoriamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

ZONEAMENTO [b]

A destinação, factual ou jurídica, da terra a diversas modalidades de uso humano. Como instituto jurídico, o conceito se restringe à destinação administrativa fixada ou reconhecida (MOREIRA NETO, 1976). É o instrumento legal que regula o uso do solo no interesse do bem-estar coletivo, protegendo o investimento de cada indivíduo no desenvolvimento da comunidade urbana (GALLION *apud* FERRARI, 1979). É o instrumento legal de que dispõe o Poder Público para controlar o uso da terra, as densidades de população, a localização, a dimensão, o volume dos edifícios e seus usos específicos, em prol do bem-estar social (Carta dos Andes, *apud* FERRARI, 1979). É a destinação factual ou jurídica da terra a diversas modalidades de uso humano. Como instituto jurídico, o conceito se restringe à destinação administrativa fixada ou reconhecida. Definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com vistas a proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade sejam alcançados de forma harmônica e eficaz.

ZONEAMENTO AMBIENTAL [b]

É o planejamento racional, técnico, econômico, social e ambiental do uso do solo. É o planejamento do uso do solo baseado na gerência dos interesses e das necessidades sociais e econômicas em consonância com a preservação ambiental e com as características naturais do local. É uma delimitação ao direito de propriedade, já que se restringe diretamente ao seu uso, gozo e fruição, e ao mesmo tempo, é um forte instrumento de intervenção do estado na ordem econômica, social e ambiental. O zoneamento ambiental foi declarado como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (inciso II, artigo 9°, Lei nº 6.938/81). Em trabalho realizado pelo corpo técnico da Feema, como contribuição à regulamentação dessa lei, o zoneamento ambiental é definido como a integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados. Trata-se da integração harmônica de um conjunto de zonas ambientais com seu respectivo corpo normativo.

Possui objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da Unidade possam ser alcançados. É instrumento normativo do Plano de Gestão Ambiental, tendo como pressuposto um cenário

formulado a partir de peculiaridades ambientais diante dos processos sociais, culturais, econômicos e políticos vigentes e prognosticados para a APA e sua região.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO [b]

Delimitação de determinadas áreas levando-se em consideração os preceitos ecológicos e a economicidade da atividade (Portaria Normativa IBDF nº 302/84). Zoneamento que estabelece normas de uso de uma região, de acordo com as condições locais bióticas, geológicas, urbanísticas, culturais e outras (Resolução Conama nº 010/88). Recurso do planejamento para disciplinar o uso e ocupação humana de uma área ou região, de acordo com a capacidade de suporte; zoneamento agroecológico, variação para áreas agrícolas; base técnica para o ordenamento territorial.