



DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DAS OBRAS
DE ADEQUAÇÃO DE CAPACIDADE DA BR-101/AL/SE/BA**

VOLUME 3

OIKOS
PESQUISA APLICADA LTDA
EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

JANEIRO DE 2007



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DAS OBRAS DE ADEQUAÇÃO DE CAPACIDADE DA BR-101 AL/SE/BA

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – ANÁLISE INTEGRADA	2
1.1 – ASPECTOS RELEVANTES MEIO FÍSICO	2
1.2 – ASPECTOS RELEVANTES MEIO BIÓTICO	5
1.3 – ASPECTOS RELEVANTES MEIO ANTRÓPICO	8
1.4 – QUALIDADE AMBIENTAL	10
1.5 – QUALIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS	12
CAPÍTULO 2 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	20
2.1 – ASPECTOS GERAIS	20
2.2 – ASPECTOS METODOLÓGICOS	22
2.3 – IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	26
2.3.1 – COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS	26
2.3.2 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO FÍSICO	32
2.3.3 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO BIÓTICO	37
2.3.4 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO ANTRÓPICO	41
2.4 – SÍNTESE E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	47
2.4.1 – SÍNTESE DOS IAS POR FASES DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADES RELACIONADAS	47
2.4.2 – CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	50
CAPÍTULO 3 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL	55
CAPÍTULO 4 – MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	58
4.1 – MEDIDAS MITIGADORAS	58
4.2 – MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	69
4.3 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO	69

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	71
CAPÍTULO 6 – BIBLIOGRAFIA	72
6.1 – MEIO FÍSICO	72
6.2 – MEIO BIÓTICO	74
6.3 – MEIO ANTRÓPICO	89
6.4 – REFERÊNCIAS	92
CAPÍTULO 7 – GLOSSÁRIO DE SIGLAS E TERMOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – MODELO CONCEITUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	25
FIGURA 4.1 – PROGRAMAS AMBIENTAIS DA BR-101 AL/SE/BA	59

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1.1 – POPULAÇÃO, ÁREA E DENSIDADE DEMOGRAFICA DA AII	09
TABELA 1.2 – QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	11
TABELA 1.3 – ELEMENTOS ANALISADOS E NOTAS CORRESPONDENTES NA AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	13
TABELA 1.4 – MATRIZ DE QUALIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA	14
TABELA 2.1 – CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	23
TABELA 2.2 – CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	24
TABELA 2.3 – MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA CONTROLE DOS PRINCIPAIS COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS PELA BR-101 AL/SE/PE	27
TABELA 2.4 – MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS (IAS) ASSOCIADOS À DUPLICAÇÃO	28
TABELA 2.5 – IAS POR FASES DO EMPREENDIMENTO, SIGNIFICÂNCIA E ATIVIDADES QUE PROVOCAM ALTERAÇÕES	47
TABELA 2.6 – MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE IMPACTO DOS IAS ASSOCIADOS AO PROJETO DE DUPLICAÇÃO	51
TABELA 2.7 – MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DOS IAS ASSOCIADOS AO PROJETO DE DUPLICAÇÃO	53
TABELA 4.1 – PROGRAMAS AMBIENTAIS: OBJETIVOS/ METAS/ FASES DO EMPREENDIMENTO	60
TABELA 4.2 – PROPOSIÇÕES AMBIENTAIS PARA ALTERAÇÕES DO TRAÇADO DA DUPLICAÇÃO	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.1 – GRAU DE URBANIZAÇÃO DA AI – 2000	09
---	-----------

APRESENTAÇÃO

As obras de adequação de capacidade da BR-101 AL/SE/BA são aqui discutidas em seus aspectos ambientais, na forma de Estudo de Impacto Ambiental – EIA, coordenado e elaborado por equipe da OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. O relatório segue a indicação metodológica sugerida no Termo de Referência fornecido pelo DNIT, em consonância ao atendimento à legislação pertinente.

O Estudo compreendeu a realização de um conjunto de atividades técnicas que incluíram o levantamento dos recursos naturais e antrópicos, a elaboração do diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e avaliação dos impactos significativos, as medidas mitigadoras e compensatórias e o monitoramento dos impactos ambientais. O diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e antrópico foi elaborado a partir de levantamentos de dados primários, de campo, apoiado em foto cartas, e de pesquisa bibliográfica e de outras fontes de dados secundários. As observações e análises reunidas orientaram a determinação e a avaliação do potencial de interação dos impactos ambientais em relação às particularidades da Área de Influência.

O EIA está subdividido em três volumes e um anexo para facilitar a leitura e o manuseio, conforme descrição a seguir.

VOLUME 1 – Identificação do Empreendedor e da Consultora responsável pelos Estudos; Regulamentação Aplicável; Abordagem Metodológica; Definição da Área de Estudo: Área de Influência Indireta e Área Diretamente Afetada; Descrição do Empreendimento (justificativas alternativas locais, características físicas, técnicas e operacionais).

VOLUME 2 – Diagnóstico Ambiental dividido em TRÊS TOMOS: TOMO I – A e B MEIO FÍSICO; TOMO II MEIO BIÓTICO; TOMO III MEIO ANTRÓPICO.

VOLUME 3 – **que é o presente relatório e contém: Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental, Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, Prognóstico Ambiental, Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais, Conclusões, Glossário, Bibliografia.**

ANEXO – Detalhamento da Área de Influência em Fotocartas

Os Programas Ambientais serão detalhados em Volume próprio intitulado Plano Básico Ambiental.

CAPÍTULO 1 – ANÁLISE INTEGRADA

1.1 – ASPECTOS RELEVANTES MEIO FÍSICO

Ao longo do trecho de 483,4 km a rodovia corta 25 unidades geológicas em seções com extensões que variam de 80 m a 35 km e nove unidades de relevo em segmentos de 25 a 56 km. O Grupo Barreiras é a unidade geológica que serve de substrato para a rodovia com o maior número de segmentos. Eles juntos representam cerca de 45,0% da extensão total (216 quilômetros). As outras unidades totalizam os 265 quilômetros restantes.

O relevo associado às áreas de ocorrência do Grupo Barreiras compreende as classes de plano, suave ondulado e ondulado, com formas de topo tabular e convexo (colinas). As formas de relevo plano ocorrem em extensas áreas que perderam a continuidade por mudança de sistema morfogenético, geralmente dissecados e separados por escarpas erosivas que marcam as mudanças de níveis altimétricos. Nas áreas com relevo suave ondulado, onde se distribuem as formas convexizadas ou colinosas, está instalada uma dissecação homogênea do relevo contendo densidades fina, média e grosseira, bem como diferentes níveis de aprofundamento, com amplitudes de 15 a 30. A variação altimétrica dos terrenos fica entre 28 e 200 m.

A rodovia atravessa os locais de morros ou colinas por meio de cortes que formam taludes onde estão presentes as instabilidades geotécnicas. Elas são representadas por movimentos de massas nas formas de escorregamentos; queda de blocos; queda de detritos; erosões laminar, em sulcos, e ravinas ou voçorocas. Na maioria dos taludes pode-se considerar que ocorrem movimentos de massa complexos resultantes da combinação das formas já citadas e ocasionadas por diferentes agentes simultâneos ou sucessivos.

Nos vários taludes ao longo da BR-101 AL/SE/BA, predominam os movimentos de massa do tipo escorregamentos que apresentam ruptura circular e trincas. Nos taludes ocorrem erosões laminar (ligeira a muito forte) e em sulcos rasos (profundidade < 2m) e ravinas e voçorocas profundas (profundidade > 2m). Os sulcos e ravinas são freqüentes¹, por vezes ocasionais.

O Complexo Salvador-Esplanada aparece como substrato rochoso da rodovia em nove trechos com extensão entre 190 m e 7,6 km. As rochas encontradas ao longo desses trechos são gnaisses e quartzitos. As instabilidades geotécnicas desenvolvidas nos taludes artificiais se referem a movimentos de massas por escorregamento e queda de blocos. Alguns taludes quando bem revegetados apresentam-se estáveis, apesar da alta inclinação e da ausência do sistema de drenagem.

O relevo é suave ondulado a ondulado com a formação de formas de topo convexas ou colinosas. Apresenta dissecação homogênea dos tipos média e grosseira, e aprofundamento da hidrografia com valores entre 6 a 61 m.

¹ Ocasionais = distância entre sulcos ou ravinas superior 30m; Freqüentes = distância entre sulcos ou ravinas inferior a 30m; e muito freqüentes = distância entre sulcos ou ravinas muito inferior a 30 m.

O Grupo Brotas é composto de arenito, argilito, folhelho e siltito. O arenito apresenta-se em alguns locais laterizado, muito homogêneo e alterado, pouco coerente e de cor amarelo-avermelhada.

Associados aos terrenos do Grupo Brotas estão os movimentos de massas por escorregamento, quedas de detritos e de blocos e corridas de terra. Estes movimentos desenvolvem-se nos taludes de corte da rodovia nas colinas. Os taludes geralmente são íngremes e apresentam movimentos de massas juntos com os processos erosivos instalados nas formas erosão laminar ligeira, moderada e forte, bem como em sulcos rasos e ravinas profundas e muito profundas, ocasionais e muito freqüentes. Em alguns taludes foram realizadas obras modificando a geometria e instalado sistema drenagem de águas pluviais.

Em muitos locais, no corpo ou base dos taludes ocorrem surgências de água que comprometem a própria estabilidade do talude e as camadas de base e sub-base do pavimento. Nestes locais são necessários drenos profundos com objetivo de proteger o pavimento da umidade excessiva.

As paisagens vinculadas ao Grupo Brotas mostram um relevo suave ondulado a ondulado onde se destacam as formas convexas e colinosas com amplitudes altimétricas entre 15 e 30 m.

A Formação Riachuelo engloba arenitos, dolomito e siltito. Os arenitos são finos a conglomeráticos, apresentam estratificação plano-paralela, alta homogeneidade e cores branca e creme. Estão alterados, são na maioria pouco coerentes a coerentes, por vezes, muito coesos e fraturados, e também laterizados. Os siltitos estão fraturados. O dolomito e arenito conglomerático aparecem com grau de alteração praticamente sã, homogeneidade alta, muito coerentes e de cor amarelo claro.

As instabilidades geológico-geotécnicas são movimentos de massas por escorregamento e quedas de detritos. Nos escorregamentos observa-se ruptura circular nos taludes. Os processos erosivos são dos tipos laminar a forte e em ravinas profundas muito freqüentes.

O relevo dessa formação é suave ondulado a ondulado com topos convexas e uma dissecação com baixa amplitude altimétrica (15 a 30 m).

Os terrenos associados à Formação Marizal são sustentados por rochas areníticas. Os arenitos são médios e grosseiros com níveis conglomeráticos. Os arenitos médios apresentam-se com estratificação cruzada, cor branca, pouco coerentes, alterados e com cimento argiloso. Exibem intercalações de folhelho. Os arenitos grosseiros mostram níveis conglomeráticos com pequenos seixos, estão alterados e são de cor amarela.

Os movimentos de massa por escorregamento dominam em termos de instabilidades dos taludes. Sempre com ruptura circular, aparecem associados às erosões em formas laminar ligeira e moderada, e em sulcos rasos e ravinas muito profundas.

Os taludes são íngremes e decorrentes de cortes em colinas. Em alguns locais são em berma, quando muito altos (14 m) e, em geral não excedem os 5 m.

O relevo varia de plano a suave ondulado, exibindo feições de topo tabular e convexas ou colinosas. No geral, predominam as formas de relevo plano em

extensas áreas cuja continuidade foi interrompida por mudança de sistema morfológico – fácies de dissecação.

A Formação São Sebastião é composta por arenitos fino, médio e grosso com níveis conglomeráticos e por folhelho. O arenito fino está alterado, tem estratificação plano-paralela, é facilmente desagregável (friável), e exibe cor avermelhada. Os arenitos médios a grossos têm cimento argiloso, estratificação plano-paralela, e estão alterados e são medianamente coesos (quando preservados). Exibem cores avermelhada e branca. O folhelho, de ocorrência mais restrita, aparece muito friável.

Movimentos de massa por escorregamentos estão presentes nos locais de afloramentos dessa unidade, principalmente nos taludes de corte. Os processos erosivos são do tipo laminar (ligeira e moderada), em sulcos rasos e ravinas (muito profundas e muito freqüentes). Em pontos específicos, observa-se a surgência de afloramento de lençol freático e a extração de recursos minerais de textura arenosa.

O relevo contém formas de topo plano e convexo, com predomínio das primeiras em superfícies extensas de aplanamento que muitas vezes perdem a continuidade por mudanças nos níveis altimétricos. Escarpas se formam nas mudanças altimétricas e aí se instalam processos erosivos em sulcos e ravinas, e até mesmo movimentos de massas (escorregamentos naturais).

O Grupo Mucururé é a última unidade que serve de substrato rochoso para a rodovia e cuja extensão total ultrapassa os 20 quilômetros. A unidade contempla em dois pontos quartzito e filito.

Esta área é favorável à ocorrência de movimento de massa do tipo queda de blocos. A queda de bloco é favorecida pelo alto grau de fraturamento do quartzito e pelo deslocamento do filito.

O relevo é ondulado com forma de topo convexo ou colinas, sendo a dissecação pela hidrografia fina e grosseira com aprofundamentos de 5 a 20 m .

As unidades de solos atravessadas são em número de 50 associações de classes no terceiro nível categórico conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1998). As classes de solos referem-se à ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos (PVAd), ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos (PVAa), ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos (PVAe), NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos (RLe), LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos (LAd), VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS Órticos (VGo), LUVISSOLOS CRÔMICOS Carbonáticos (Tck), GLEISSOLOS MELÂNICOS Distróficos (GMd), NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos (RQg), NEOSSOLOS FLÚVICOS (RU), NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Distróficos (RRd), e NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Eutróficos (RRe).

A classe que tem a maior quilometragem da rodovia é a dos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos (PVAd). Ela detém cerca 62% de todo o trecho da BR-101 em estudo. As demais que merecem destaque são as de ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos (PVAa) e ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos (PVAe), com respectivamente extensões de 69,3 e 29,8 km.

Um total de três bacias hidrográficas são atravessadas pela duplicação da rodovia: **Bacia do Atlântico Norte** (Rio São Miguel, Rio Jequiá ou Ipoca, Rio Coruripe,

Rio Piauí, Rio Jurubeba ou Perucaba); **Bacia do Baixo São Francisco** (Rio Boa Cica, Rio Itiúba, Rio São Francisco, Afluente do Rio Landim, Rio Landim), **Bacia do Atlântico Leste** (afluente do Rio Japarutuba Mirim, Rio Japarutuba Mirim, Rio Japarutuba, Rio Lagartixo, Rio Cafundó, Rio Jenipapo, Rio Riachão, Rio Pati, Rio Lagoa Grande, Rio Siriri, Rio Ganhomoroba, Rio Sergipe, Rio Cotinguiba, Rio Poxim Mirim, Rio Poxim Açú, Rio Pitanga, Rio Pindoba, Rio Vaza Barris 1, Rio Vaza Barris 2, afluente do Rio Tijupeba, Rio Tijupeba, Rio Tabocas, Rio Fundo, Riacho dos Macacos, Rio Piauí, Riacho Cachoeira, Rio Ariquitiba, Rio Itamirim, Rio Paiaia, Rio Real, Rio Itapicuru, Rio da Serra, Rio Inhambupe, Rio Subaúma, Rio Sauípe, Rio Catu, Rio Vermelho, Rio Ingazeira, Rio Pojuca).

A maior parte dos rios em Sergipe e na Bahia encontra-se em processo de assoreamento devido à retirada parcial ou completa da mata ciliar. Em Sergipe, as matas ciliares estão mais preservadas. Alguns rios apresentam excelente qualidade de águas (trecho entre Aracaju e Salvador) e outros necessitam de controle da poluição por esgoto doméstico.

As fontes de poluição identificadas são: o manejo das plantações de cana-de-açúcar (defensivos, adubos, etc.), o despejo de esgoto urbano e doméstico, o carreamento de sedimentos provenientes da erosão dos solos (pastagens e lavouras) e de estradas não pavimentadas e os eventuais acidentes e vazamentos que possam ocorrer nos dutos da Petrobrás.

Os principais usos são a irrigação de lavouras, dessedentação de animais, despejo de esgotos domésticos e descarga de efluentes industriais.

1.2 – ASPECTOS RELEVANTES MEIO BIÓTICO

A **cobertura vegetal** existente na faixa de domínio apresenta-se já bastante degradada (com exceção de alguns poucos e pequenos trechos), com pouca diversidade e reduzido volume estimado de rendimento madeireiro. O estado de conservação da vegetação dentro da faixa de domínio ao longo de todo o trecho percorrido pode ser considerado como deplorável. Não foram encontradas espécies raras e / ou ameaçadas de extinção.

Na porção do trecho no Estado de Alagoas, há ainda alguns poucos fragmentos remanescentes da floresta estacional, porém todos encontram-se insulados em meio ao extenso canavial, sofrendo periodicamente com as queimadas que precedem a colheita. Na direção sul, adentrando em Sergipe, a floresta estacional dá lugar a matas transicionais.

Sobre alguns raros afloramentos rochosos, há fragmentos de matas aparentemente decíduas, com menor diversidade e alguns elementos da caatinga como juazeiros e mandacarus.

As margens dos rios e córregos do todo trecho percorrido encontram-se, em geral, desprovidas de qualquer tipo de cobertura florestal. As poucas matas ciliares encontradas apresentam-se bastante perturbadas e com largura inferior ao mínimo legalmente exigido.

A única ocorrência de manguezais foi verificada no Estado de Sergipe, às margens do Rio homônimo, associados a uma floresta de tabuleiro nos dois lados da

Rodovia. O bom estado de conservação da vegetação permitiu a criação da Floresta Nacional de Iburá.

Ao sul de Aracaju, começam a surgir extensas áreas cobertas por vegetação do tipo tabuleiro, que apresenta fisionomia parecida com aquela dos cerrados, entremeados a matas ciliares em bom estado de conservação. Por quase todo o trecho, a vegetação nativa ficou restrita aos taludes na beira da Rodovia, conquanto o restante da faixa de domínio mostra-se limpo ou coberto apenas com vegetação ruderal.

Na Bahia, aparecem os primeiros fragmentos de floresta ombrófila propriamente dita, com destaque para a vegetação remanescente contígua à reserva legal da Fazenda Lagoa do Coco.

No trecho baiano, observa-se uma alternância de fragmentos de tabuleiros e florestas ombrófilas que pouco a pouco passam a ser estacionais, sempre em melhores condições de conservação e em estágios de regeneração mais avançados fora da faixa de domínio.

Apesar da importância do Centro Pernambuco e do setor de Mata Atlântica entre o Recôncavo Baiano e rio São Francisco, em termos de biodiversidade de fauna e flora, pouco de sua área está efetivamente protegida tanto legalmente como por ações *in situ*. Ao sul do rio São Francisco, destaca-se, sobretudo o recém decretado Parque Nacional da Serra de Itabaiana.

O Estado de Alagoas possui apenas 71.811ha de área remanescente de Mata Atlântica, enquanto Sergipe, 88.540 ha – em sua imensa maioria com alto grau de perturbação antrópica. A maior parte dos remanescentes florestais da região pertence a particulares, em poder das usinas de açúcar e álcool ou dedicadas à pecuária.

Embora várias empresas procurem conservar suas florestas (especialmente para manter suas fontes de água) e tenham criado uma série de Reservas Privadas do Patrimônio Natural (RPPNs) assegurando seu status protegido, ainda há um longo caminho para que o manejo destas áreas incorpore as necessidades de conservação da biodiversidade no longo prazo, já que a caça e o extrativismo ainda são freqüentes na maioria das áreas, e ainda são poucas as usinas que tem procurado estabelecer corredores entre fragmentos ou proteger os fragmentos contra o efeito de borda.

Além das poucas Unidades de Conservação, a falta de fiscalização e combate à caça ilegal e extração de madeira favorece ainda mais a perda de biodiversidade e descaracterização das matas. A cultura local, com forte visão utilitarista do mundo natural, e a condição miserável no qual se encontra uma parcela da população favorecem a exploração da biota com grande prejuízo para o ecossistema.

Apesar de tudo, a Área Diretamente Afetada inclui remanescentes de vegetação nativa que ainda possuem espécies de **aves** mais exigentes quanto à qualidade da mata e das comunidades que nela habitam (notavelmente os fragmentos maiores no norte da Bahia, entre Esplanada e o rio Real). Nestes remanescentes, concentrados em Alagoas e na Bahia, ainda estão presentes espécies de aves florestais, muitas delas endêmicas e/ou ameaçadas, que necessitam de áreas razoavelmente extensas de floresta em bom estado de

conservação. A conservação destes remanescentes, que constituem “arquipélagos” com outros fragmentos florestais, é importante não apenas para a manutenção da biodiversidade regional, mas também para a salvaguarda da mais ameaçada parcela da Mata Atlântica, o mais impactado bioma brasileiro.

Dentre as espécies mais freqüentes de **mamíferos**, por todo o trecho amostrado da Área de Influência da BR-101, estão a raposa, o gambá, os tatus, os veados e a preá. Estas espécies por apresentarem certo grau de resiliência (capacidade para suportar perturbações ambientais) persistem no mosaico de fragmentos de ambientes nativos dispersos e impactados que compõem a região. Por outro lado, estas mesmas espécies, apresentam-se também como as mais suscetíveis, a primeira por atropelamentos e as demais por atividades de caça. Cerca de 50% das espécies inventariadas apresentam hábito onívoro (de origem animal e vegetal), o que indica uma forte pressão do meio no favorecimento de espécies menos seletivas ecologicamente. Assim, sendo generalistas em relação ao hábito alimentar, torna possível a sua existência em uma área bastante alterada.

Embora o número de espécies de **anfíbios e répteis** encontrados no levantamento de campo constitua uma subestimação da diversidade dos grupos existentes nas áreas estudadas, os resultados podem ser considerados satisfatórios para caracterizar a herpetofauna local. Os resultados são considerados particularmente bons para os anfíbios anuros, com 27 espécies encontradas, e para os lagartos, com 18 espécies. As serpentes, com 5 espécies registradas, devem possuir uma diversidade muito superior, embora, devido ao estado de degradação ambiental constatado em todas as áreas pesquisadas, deva ser inferior comparada com a de áreas preservadas. Um fato relevante é a ausência de espécies entre os anfíbios com preferência exclusiva por ambientes florestais.

Boa parte das espécies de **peixes** registradas para região, sejam aquelas observadas no campo, sejam as encontradas em coleções científicas e na literatura, carecem de estudos taxonômicos. Sendo assim, para essas espécies, não é possível determinar com precisão o grau de endemismo.

O *pari-vivo Phalloptychus eigenmanni* é descrito na bacia do rio Catu (afluente do Rio Pojuca) e conhecido apenas da localidade-tipo. Esta espécie é considerada endêmica para a bacia do rio Catu. Devem ser igualmente consideradas endêmicas as três espécies novas descobertas durante o trabalho de campo: *Hyphessobrycon* sp. nov., *Parotocinclus* sp. nov. 1 e *Parotocinclus* sp. nov. 2.

O Rio São Francisco apresenta inúmeras espécies endêmicas e conhecidas apenas de sua bacia. No entanto, não se tem notícia de nenhuma espécie de peixe endêmica apenas de seu trecho inferior.

Em todas as bacias fluviais atravessadas pelo trecho em questão da BR-101, foram registradas espécies consideradas grandes migradoras no Rio São Francisco. Entre essas espécies estão o Surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), juvenis de curimatãs ou bambá, Piau (*Leporinus* spp.) e o Dourado (*Salminus brasiliensis*). Em outras bacias da ADA ocorrem apenas duas espécies de piau (*Leporinus taeniatus* e *L. reinhardti*) consideradas pequenas migradoras.

Os registros em coleções científicas de espécies migradoras no Rio São Francisco são anteriores à construção do Complexo Hidrelétrico de Xingó. A construção dessa hidrelétrica barrou as espécies grandes migradoras e passou a

regular o fluxo hidrológico a jusante. O trecho do Rio São Francisco a jusante de Xingó possuía historicamente um grande número de lagoas marginais, áreas consideradas como berçários para espécies migratórias. Grande parte dessas lagoas foi convertida em terras agricultáveis e o volume de espécies migradoras nativas no pescado constitui atualmente cerca de 4% do total da produção pesqueira.

Durante as coletas, somente foram capturados exemplares de uma espécie invasora, o pequeno guppy ou lebiste (*Poecilia reticulata*). Um cardume de tilápias foi observado e fotografado no rio Ganhomoroba, dentro da área urbana de Maruim, SE. Outros grupos de espécies registrados foram as carpas, mas apenas através de entrevistas com moradores locais.

Em sua maioria, as espécies de relevância econômica se restringem às áreas estuarinas da ADA. Em todos os pontos visitados, essas áreas apresentaram comunidades de pescadores, amadores e profissionais. Na região de Própria, as espécies economicamente mais importantes foram *Prochilodus* spp. (conhecidos como *xira*, *curimatã* ou *Bambá*) e *Anchoviella* spp. (conhecidas como Pilombetas). Outras espécies exploradas são, em boa parte, espécies marinhas, que invadem o trecho baixo dos rios para forrageio ou reprodução. Entre elas pode-se citar o Mero (*Epinephelus itajara*), o rubalo ou robalo (*Centropomus* spp.), o bagre-amarelo (*Cathorops spixii*) e as tainhas ou curimãs (*Mugil* spp.). Todas dependem da presença de áreas de mangue para forrageio. Nas porções baixas dos rios sem vegetação de mangue, são encontrados espécimes de *Centropomus* e *Mugil*.

1.3 – ASPECTOS RELEVANTES MEIO ANTRÓPICO

O diagnóstico do meio antrópico destacou que a área de influência situa-se em uma região cuja ocupação remonta ao período colonial, apresentando um alto grau de utilização dos recursos naturais e alteração dos ecossistemas primários. Abrange a área territorial de 47 municípios, que ocupam uma superfície de 17.347 km².

A população residente totalizou, no ano de 2000, um milhão e seiscentos mil habitantes. Este contingente está distribuído em uma área total de 17.347,3 km². A densidade demográfica é, portanto, de 99,0 hab/km².

A Bahia detém a maior parcela dos moradores, 55,5% do total, seguida por Sergipe, 29,7% e Alagoas, com 14,8%. Estas informações estão resumidas na Tabela 1.1.

Dos dez maiores municípios da All, sete encontram-se na Bahia (Esplanada, Feira de Santana, Entre Rios, Coração de Maria, Rio Real e Alagoinhas), um em Sergipe (Itaporanga d'Ajuda) e um em Alagoas (São Miguel dos Campos). A área desses municípios representa 47,8% do total. O tamanho médio dos municípios é de 369,1 km².

A All apresenta 75,0% de sua população residindo nas áreas urbanas (ver Gráfico 1.1). Os municípios situados nos Estados de Sergipe e Bahia apresentam um maior grau de urbanização. Em cerca de 60% dos municípios os moradores de

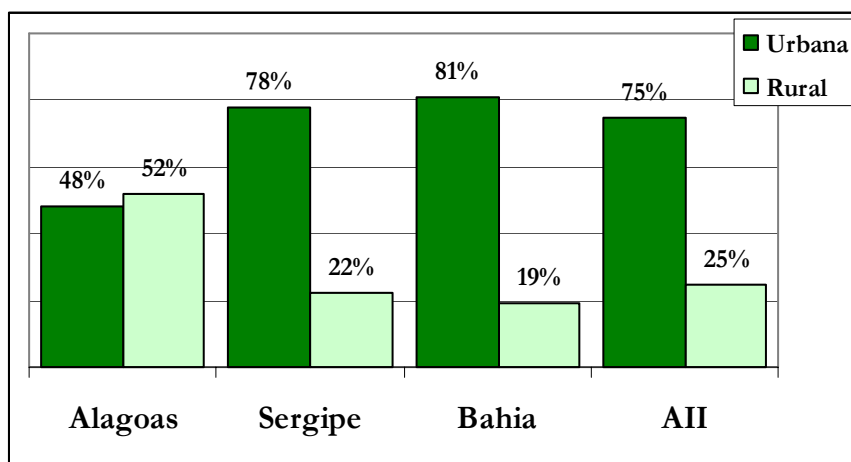
núcleos urbanos são mais numerosos. Em Alagoas este quadro é o oposto. Em cerca de 80% dos municípios os habitantes rurais são predominantes

TABELA 1.1 - POPULAÇÃO, ÁREA E DENSIDADE DEMOGRAFICA DA AII

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO		ÁREA (KM ²)		HAB/KM ²
	Número	%	Número	%	
ALAGOAS	246370	14,8	3049,4	17,6	79,3
SERGIPE	493300	29,7	4819,0	27,8	134,3
BAHIA	922774	55,5	9478,9	54,6	83,2
AII	1662444	100,0	17.347,3	100,0	

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

GRÁFICO 1.1 - GRAU DE URBANIZAÇÃO DA AII - 2000



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2000.

A principal característica dos dez municípios que compõem a Área de Influência Indireta em Alagoas é a importância da economia canavieira. A dinâmica sócio-econômica da maioria destes é fortemente determinada pelo ciclo da cana de açúcar. A economia dos municípios sergipanos e baianos é bastante variada, com destaque para o extrativismo, a agricultura e a pecuária, porém com importantes presenças industriais e do setor terciário.

O trecho da rodovia em estudo atravessa ou passa muito próximo às áreas urbanas dos municípios de Teotônio Vilela e Junqueiro, em Alagoas; Própria, Rosário do Catete, Maruim, Nossa Senhora do Socorro, Itaporanga D’Ajuda, Estância, Umbaúba e Cristinápolis, em Sergipe; e Esplanada, Entre Rios e Alagoinhas, na Bahia.

A rodovia margeia as Terras Indígenas Kariri Xocó e Karapotó, em Alagoas, respectivamente nos municípios de Porto Real do Colégio e São Sebastião. Contudo, a BR-101 é anterior à delimitação das Terras Indígenas e a duplicação não atingirá as aldeias.

A existência da estrada não tem grande importância para os grupos indígenas, a não ser como via de acesso. As terras que margeiam a rodovia são, em sua grande maioria, ocupadas por culturas de subsistência – milho, feijão, arroz, mandioca – e algumas árvores frutíferas.

A importância sócio-econômica da BR-101 na Área de Influência faz com que grande parte das atividades dos grupos sociais regionais concentre-se em sua proximidade, ocupando irregularmente, inclusive, sua faixa de domínio. Os exemplos mais significativos desta ocupação irregular são as áreas urbanas municipais atravessadas diretamente pela rodovia e as plantações e pastagens, tanto em pequenas quanto em médias e grandes propriedades.

Não foram identificadas interferências com relação aos Patrimônios Culturais, Históricos, Paisagísticos e Espeleológico. Entretanto, com relação ao Patrimônio Arqueológico, deverá ser executado o levantamento e o salvamento, quando for o caso, do patrimônio arqueológico na ADA.

1.4 – QUALIDADE AMBIENTAL

A Tabela 1.2 apresenta, de forma sintética, os principais elementos de análise sobre a qualidade ambiental atual da Área de Influência. Para a avaliação da qualidade ambiental, foram considerados os seguintes elementos:

- Estrutura produtiva;
- Crescimento demográfico;
- Estrutura fundiária;
- Potencialidade arqueológica;
- Presença de áreas especiais;
- Formações vegetais;
- Estado de conservação da flora e da fauna;
- Recursos hídricos;
- Ruídos;
- Uso do solo.

Desta síntese é possível depreender que o elevado grau de degradação dos habitats naturais já resulta em uma fauna nativa espoliada, onde as espécies mais abundantes são aquelas com maior flexibilidade ecológica.

Os recursos hídricos apresentam como principais fontes de poluição os despejos de esgoto urbano e doméstico e o carreamento de sedimentos

provenientes da erosão dos solos (pastagens e lavouras) e de estradas não pavimentadas.

O uso do solo encontra-se saturado pelas atividades agrícolas (cana-de-açúcar, laranja, plantios de eucalipto) e pastoris, que ocuparam até mesmo as áreas de preservação permanente definidas pelo Código Florestal. Portanto, a erosão dos solos de uso agro-pastoril e os conseqüentes assoreamentos dos rios são pré-existentes às obras.

TABELA 1.2 - QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA		
	ALAGOAS	SERGIPE	BAHIA
Estrutura Produtiva	O setor de serviços é responsável por 65,8% do valor agregado Predominância da cadeia produtiva da cana-de-açúcar e do álcool	O setor industrial é responsável por 59,9% do valor agregado Predominância da agroindústria da laranja e cadeia de papel e celulose Presença da cadeia do petróleo e gás natural Pecuária e agroindústria do coco	O setor de serviços é responsável por 53,8% do valor agregado Pecuária e agroindústria do coco
Crescimento Demográfico	Crescimento populacional positivo (1,1% a.a.) e abaixo da média regional	Crescimento populacional positivo (3,2% a.a.) e acima da média regional	Crescimento populacional positivo (1,7% a.a.) e acima da média regional
Estrutura Fundiária	Tamanho médio das propriedades é de 21,3 ha. Os tamanhos médios estão dentro das médias estaduais e regionais	Tamanho médio das propriedades é de 16,9 ha. Os tamanhos médios estão dentro das médias estaduais e regionais	Tamanho médio das propriedades é de 26,6 ha. Os tamanhos médios estão dentro das médias estaduais e regionais
Potencialidade Arqueológica	Apresenta potencialidade de ocorrência de sítios arqueológicos		
Áreas Especiais	TI Kariri Xocó TI Karapotó RPPN Reserva do Gulandim Reserva Marinha da Lagoa do Jequiá	Flona Iburá Parque Nacional da Serra de Itabaiana APA do Litoral Sul APA Foz do Rio Vaza Barris	APA Plataforma Continental do Litoral Norte RPPN Fazenda Lontra/Saudade APA Mangue Seco APA Litoral Norte
Formações Vegetais	Floresta estacional Não foram encontradas espécies raras e/ ou ameaçadas de extinção.	Matas de transição, formações de tabuleiros (cerrados) Manguezal Não foram encontradas espécies raras e/ ou ameaçadas de extinção.	Florestas ombrófilas Cerrado (tabuleiros) Não foram encontradas espécies raras e/ ou ameaçadas de extinção.
Estado de Conservação da Flora	Na faixa de domínio a vegetação encontra-se degradada, com o predomínio dos estágios iniciais de sucessão ecológica (estágio pioneiro a inicial) sobre os estágios mais avançados.		

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA		
	ALAGOAS	SERGIPE	BAHIA
Estado de Conservação da Fauna	O elevado grau de degradação dos habitats naturais resulta em uma fauna nativa espoliada, onde as espécies mais abundantes são aquelas com maior flexibilidade ecológica, capazes de utilizar habitats antropizados. A riqueza de espécies da ADA tem uma dependência direta da “fonte” representada pelas florestas nas proximidades, bem como na Área de Influência Indireta.		
Recursos Hídricos	Os rios interceptados pertencem à Bacia do Atlântico Norte. Encontram-se em processo de assoreamento em virtude da retirada da mata ciliar. A qualidade das águas está comprometida.	Os rios interceptados pertencem as Bacias do Baixo São Francisco e do Atlântico Sul. A qualidade das águas pode ser considerada boa a partir de Aracaju em sentido sul.	Os rios interceptados pertencem à bacia do Atlântico Sul. A qualidade das águas pode ser considerada boa.
	As fontes de poluição são: esgoto urbano e doméstico, sedimentos provenientes da erosão dos solos (pastagens e lavouras). Os principais usos são: dessedentação de animais, lavagem de roupas por moradores locais, pesca e lazer		
Ruídos	Os valores de ruído emitidos pelo tráfego na Rodovia ultrapassam os níveis de critério determinados para os aglomerados urbanos.		
Uso do Solo	O solo encontra-se saturado pelas atividades agrícolas (cana-de-açúcar) e pastoris, que ocuparam até as APP definidas pelo Código Florestal. A erosão dos solos de uso agro-pastoril e os conseqüentes assoreamentos dos rios são pré-existentes às obras.		

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006.

1.5 – QUALIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS

A partir da qualidade ambiental diagnosticada para a Área de Influência, foi elaborada Matriz de Qualificação das Alterações Ambientais (Ver Tabela 1.4) para a situação atual na Área de Influência.

Em primeiro lugar, foram selecionados elementos que pudessem caracterizar adequadamente as Alterações Ambientais presentes na Área de Influência. Foram selecionados os seguintes elementos:

- Processos erosivos e de instabilidade;
- Alterações no relevo;
- Movimentos de massa;
- Poluição sonora;
- Poluição do ar;
- Degradação dos recursos hídricos;
- Alterações padrões qualidade das águas;
- Degradação de habitats;
- Redução de espécies vegetais;
- Degradação das matas ciliares;

- Redução da fauna;
- Atropelamentos de animais;
- Ocupação irregular da faixa de domínio por população residente;
- Ocupação irregular da faixa de domínio por atividades produtivas;
- Potencial alteração no patrimônio arqueológico;
- Risco de acidentes;
- Saturação do uso do solo.

Em seguida, foram atribuídas, a cada um dos elementos, notas de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), de acordo com sua **MAGNITUDE** e **IMPORTÂNCIA**, com base na Qualidade Ambiental da Área de Influência previamente discutida (Tabela 1.2) e no conhecimento de cada um dos pesquisadores da Equipe Técnica, em especial aquele adquirido nas pesquisas de campo. As notas foram selecionadas com base nas faixas apresentadas na Tabela 1.3 abaixo: se a presença de um elemento fosse considerada "muito baixa", a nota correspondente ao mesmo deveria ficar na faixa entre 0,0 (zero) e 2,0 (dois), e assim sucessivamente.

A **SIGNIFICÂNCIA** da Alteração Ambiental relacionada a cada elemento foi então calculada como média simples das notas assim atribuídas.

TABELA 1.3 - ELEMENTOS ANALISADOS E NOTAS CORRESPONDENTES NA AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

PRESEÇA DO ELEMENTO	FAIXAS DE NOTAS CORRESPONDENTES
MUITO BAIXA	$0 \leq x < 2$
BAIXA	$2 \leq x < 4$
MÉDIA	$4 \leq x < 6$
ALTA	$6 \leq x < 8$
MUITA ALTA	$8 \leq x < 10$

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006.

Após a valoração dos atributos é possível afirmar que, para o meio físico, as alterações são de alta significância. No meio biótico a significância das alterações ambientais é muito alta devido à degradação provocada pela ação humana sobre a flora e a fauna regional.

Para o meio antrópico as alterações são de alta significância levando-se em consideração a grande importância da Rodovia para a população e as atividades econômicas.

No cômputo geral as alterações ambientais da Área de Influência são de alta significância. Estas informações podem ser visualizadas na Tabela 1.4.

TABELA 1.4 - MATRIZ DE QUALIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

MEIOS	ATRIBUTOS	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL	
FÍSICO	Processos erosivos/ instabilidade	6,0	7,0	6,5	ALTA
	Alterações no relevo	4,0	5,0	4,5	MÉDIA
	Movimentos de massa	6,0	7,0	6,5	ALTA
	Poluição sonora	10,0	10,0	10	MUITO ALTA
	Poluição do ar	5,0	7,0	6	MÉDIA
	Degradação dos recursos hídricos	7,0	6,0	6,5	ALTA
	Alterações qualidade das águas	5,0	6,0	5,5	MÉDIA
	Alteração Ambiental	6,1	6,9	6,5	ALTA
BIÓTICO	Degradação de habitats	9,0	9,0	9,0	MUITO ALTA
	Redução de espécies vegetais	9,0	8,0	8,5	MUITO ALTA
	Degradação das matas ciliares	10,0	10,0	10,0	MUITO ALTA
	Redução da fauna	10,0	10,0	10,0	MUITO ALTA
	Atropelamentos de animais	6,0	7,0	6,5	ALTA
	Alteração Ambiental	8,8	8,8	8,8	MUITO ALTA
ANTRÓPICO	Ocupação irregular da faixa de domínio por população residente	7,0	8,5	7,8	ALTA
	Ocupação irregular da faixa de domínio por atividades produtivas	6,5	7,0	6,8	ALTA
	Potencial alteração no patrimônio arqueológico	8,0	9,0	8,5	MUITO ALTA
	Risco de acidentes	10,0	10,0	10,0	MUITO ALTA
	Saturação do uso do solo	7,0	5,0	6,0	MÉDIO
	Alteração Ambiental	7,7	7,9	7,8	ALTA
Alteração Ambiental – Área de Influência		7,5	7,9	7,7	ALTA

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006.

Além das alterações dos atributos ambientais assinaladas para os meios físico, biótico e antrópico é importante assinalar alguns aspectos relacionados às obras propriamente ditas e que podem interagir com o meio ambiente.

Estes aspectos já foram descritos no Volume 1, Capítulo 5 – Caracterização do Empreendimento e também na identificação dos impactos significativos (no presente Volume 3, Capítulo 2). São eles: efluentes líquidos, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e áreas de empréstimo, jazidas, bota-foras.

a) Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos normalmente gerados no canteiro de obras são aqueles provenientes de:

- ✓ Efluentes sanitários de escritórios, alojamento e demais instalações de apoio;
- ✓ Efluentes domésticos dos refeitórios;
- ✓ Efluentes industriais das oficinas, das instalações de manutenção, das instalações industriais de apoio e dos pátios de estocagem de materiais.

Para a minimização dos impactos causados pela geração de efluentes líquidos deverá ser elaborado um Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção que conterá as determinações relacionadas a seguir. Este Programa deverá ser parte integrante dos Editais de Licitação para o processo construtivo.

- As redes de coleta de efluentes líquidos deverão ser instaladas separadamente, uma para os efluentes domésticos e sanitários e outra para os industriais. Em nenhuma hipótese deverão ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário. Para óleos, graxas, etc. deverão ser previstas caixas de separação e acumulação e procedimentos de remoção adequados (Resolução CONAMA 09/93; Decreto 24643/34; Lei 9433/97 e Resolução CONAMA 020/96).
- Os locais de disposição final deverão ser aprovados pela fiscalização, que deverá considerar os procedimentos da concessionária local e as restrições ambientais da área de destino.
- Nos canteiros de obras deverá ser previsto o tratamento dos efluentes domésticos, através de fossas sépticas e/ou filtros, conforme a Norma ABNT-NBR 7229. Não será permitido o uso de valas a céu aberto ou de caixas sem tampas adequadas.
- Os efluentes domésticos dos refeitórios passarão previamente em caixa retentora de gordura, antes de serem levados ao tratamento similar em fossa séptica e filtro anaeróbio, conforme o parágrafo anterior.
- Os efluentes sanitários das frentes de trabalho deverão ser recolhidos adequadamente e transportados até o sistema de tratamento. Recomenda-se o uso dos denominados “banheiros químicos” portáteis, reduzindo as possibilidades de contaminação.
- As águas de lavagem de veículos e peças, as águas de drenagem dos pátios de estocagem de materiais e derivados de petróleo, como os óleos lubrificantes utilizados, deverão passar por caixa sedimentadora - caixa de areia - e caixa retentora de óleos. O efluente da caixa de retenção de óleos deverá passar por filtro de areia, por gravidade, antes de sua remoção para a disposição final.
- Os resíduos oleosos retidos na caixa separadora deverão ser removidos e armazenados em tanque apropriado para posterior reciclagem em indústrias especializadas. Os demais óleos e materiais derivados de

petróleo, retirados dos veículos e equipamentos, deverão ser armazenados conjuntamente para posterior transferência para indústrias de reciclagem. A armazenagem desses resíduos deverá ser feita em local com piso impermeável e dotado de sistema retentor de óleo para evitar os riscos de contaminação de águas e de solos nas áreas próximas (Resolução CONAMA 09/93; Decreto 24643/34; Lei 9433/97 e Resolução CONAMA 020/96).

b) Resíduos Sólidos

A coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos deverão ser realizados de forma e em locais adequados, que deverá ser aprovado pela fiscalização (Resoluções CONAMA de nos : 05/93; 09/93; 258/99 e Decreto 2661/98).

Para minimizar os possíveis efeitos prejudiciais será elaborado um Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção que conterá as seguintes determinações:

- Deverá ser efetuada a separação de lixo orgânico do inorgânico, podendo-se dar tratamento diferenciado a cada caso no tocante à frequência de coleta, tratamento e destino final, inclusive visando a eventual reciclagem. De qualquer modo, todo o lixo orgânico produzido nos canteiros e demais locais da obra deverá ser recolhido com frequência adequada, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos.
- Os resíduos que não oferecerem riscos de disposição no solo e que não se prestarem à reutilização ou reciclagem poderão ser dispostos em aterros apropriados.
- Os resíduos sólidos gerados no ambulatório médico, tais como seringas, restos de materiais de primeiros socorros, medicamentos e outros, não poderão ser reaproveitados ou incluídos nos resíduos domésticos do aterro. Esses resíduos contaminados deverão ser incinerados em instalação apropriada e exclusiva – normalmente operadas por empresas especializadas - e as cinzas levadas para aterro sanitário.
- Os resíduos sólidos industriais compostos de peças de reposição inutilizadas, filtros e embalagens de papel, plástico e outros derivados de petróleo, trapos utilizados na limpeza de peças, pneus e peças de madeira, etc., deverão ser objeto de coleta seletiva, separando-se os resíduos metálicos, os de papel não-contaminado, os inertes e os contaminados com derivados de petróleo. Os resíduos metálicos e de papel deverão ser transferidos para instalações de recicladores. Os inertes, como as embalagens plásticas e madeira, poderão ser lançados no aterro sanitário e os contaminados com derivados de petróleo, como as estopas, incinerados em instalação apropriada. Os pneus desgastados substituídos deverão ser armazenados para posterior utilização em indústrias recuperadoras ou processadoras de borracha, sempre atendendo a Resolução CONAMA 258/99.
- Não será permitida a queima de lixo a céu aberto.

- Os resíduos sólidos inertes tais como entulhos, restos de materiais dos pátios de estocagem e restos de lavagem dos misturadores de concreto, poderão ser lançados em bota-fora da obra a ser posteriormente coberto com solo.
- Os bota-foras de resíduos sólidos deverão obedecer as seguintes características mínimas:
 - ✓ Distância de pelo menos 200 m de cursos de água e fontes;
 - ✓ Lençol freático a pelo menos 5 m abaixo do nível da base do depósito;
 - ✓ Base do aterro sobre solo de baixa permeabilidade, ou impermeabilizado artificialmente (compactação, concretagem, revestimento plástico, ou outro método reconhecidamente eficaz);
 - ✓ Evitar áreas com vegetação florestal, talvegues, nascentes ou outras áreas de preservação, atendendo absolutamente a legislação vigente;

c) Emissões Atmosféricas

Os poluentes atmosféricos que mais comumente poderão afetar a qualidade do ar no entorno da obra serão as partículas em suspensão oriundas das escavações e do transporte de solos e de materiais de construção, bem como o manuseio de agregados na produção de concreto. As usinas de asfalto também são de grande importância por serem potenciais geradores de fumaça e de particulados orgânicos.

Para minimizar estes efeitos será elaborado um Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção que conterá as seguintes determinações:

- As operações de britagem e de mistura de agregados deverão ser equipadas com aspersores de água para evitar o lançamento de material particulado na atmosfera. Centrais de concreto, quando próximas a áreas de ocupação humana, terão como equipamento obrigatório de controle um filtro de manga, com sistema de limpeza periódica manual, permitindo controlar a poluição do ar por finos.
- No transporte de particulados e solos finos em geral somente poderão ser utilizados caminhões cobertos com lonas.
- As usinas de asfalto deverão contar com filtros de fumaça e particulados, sendo vedada a instalação a distância inferior a 200m de qualquer residência.
- As estradas de acesso e caminhos de serviço, nos trechos próximos a concentrações habitacionais, deverão receber tratamento apropriado para evitar a formação de nuvens de poeira devido ao tráfego de veículos e máquinas, sempre que se fizer necessário, estejam tais vias dentro ou fora da faixa de domínio.

- O esquema de manutenção de veículos da construtora, incluindo a verificação do nível de ruídos e a manutenção das características originais do sistema de escapamento, deverá atender as Resoluções CONAMA 010/89; 07/93; 226/97; 251/99 e 252/99, referentes às emissões veiculares.

d) Ruído

Para minimizar os efeitos provocados pelas obras será elaborado um Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção que conterá as seguintes determinações:

- No Estabelecimento da jornada diária de trabalho e de operação das instalações industriais em função das obras, principalmente em áreas próximas a aglomerações residenciais, urbanizadas ou não, deverão ser respeitados os padrões de emissões de ruídos. (Resolução CONAMA 001/90)
- Como limite deverão ser estabelecidos horários de trabalho entre 7:00 às 21:00 h, nas proximidades de residências. A alteração deste horário deverá ser aprovada por escrito pela fiscalização, apenas para casos especiais, localizados e justificados.
- Os trabalhadores envolvidos em atividades geradoras de ruídos deverão estar protegidos por equipamentos que atendam a NR 6 e terem a saúde monitorada segundo a NR 7 do Ministério do Trabalho.

e) Áreas de Empréstimo, Jazidas e Áreas de Bota-fora

Os serviços de terraplanagem para instalação e exploração de áreas de empréstimo também devem ser planejados visando, ao longo de sua utilização, evitar processos erosivos.

Na exploração e controle dessas áreas, deverão ser adotadas, obrigatoriamente, técnicas que envolvam a obtenção de declividades suaves, a execução de terraceamento entre bancadas no caso de escavação de taludes altos e a revegetação dos taludes após a conclusão dos serviços.

Nas áreas de bota-fora deverá ser espalhado e compactado todo o material escavado e não utilizado. Separadamente deverá ser estocado o material proveniente da camada superficial rica em matéria orgânica.

As atividades de terraplanagem deverão obedecer rigorosamente às especificações técnicas estabelecidas pelo contratante e, ainda, as especificações expostas no Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção que foram ajustadas aos critérios ambientais. Esses critérios ambientais dizem respeito, principalmente, à inclusão obrigatória, no planejamento de execução desses serviços, de técnicas de prevenção contra a erosão, de manutenção dos sistemas de proteção implantados e de monitoramento da eficácia dos mesmos.

Em todos os locais onde forem realizadas obras de terraplanagem e que devam ser objeto de futura recuperação (tais como: acampamentos, áreas de

empréstimos e de bota-fora, etc.), será necessário prever a remoção, transporte e apropriado armazenamento, em separado e visando futura reutilização, do material retirado que corresponda à camada fértil do terreno. O contratado será responsável pela manutenção das características do material até o momento do reaproveitamento.

Para minimizar os efeitos provocados por estas atividades deverá ser elaborado um Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção.

CAPÍTULO 2 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

2.1 – ASPECTOS GERAIS

A duplicação e a melhoria do trecho rodoviário considerado provocarão impactos ambientais positivos de caráter local e regional, induzidos e/ou causados pela possibilidade de melhoria do acesso e estímulo às atividades turísticas. Tal fato, porém, não exclui a incidência de impactos negativos, dos quais alguns podem ser evitados, outros minimizados e, ainda outros, de caráter irreversível.

A duplicação da BR 101 deve ser vista como um projeto a ser desenvolvido em uma região extremamente impactada, com uma fauna depauperada e grande número de espécies endêmicas e ameaçadas. Como indicado na análise dos atributos ambientais atuais (Capítulo 1 – Análise Integrada, subitem 1.5 – Qualificação das Alterações Ambientais) o grau de Alteração da área de influência é alto.

Os impactos significativos e passíveis de identificação nas diferentes etapas do empreendimento (Implantação e Operação) estão refletidos, principalmente, na Área Diretamente Afetada. As medidas mitigadoras e recomendações pertinentes à Área de Influência Indireta e Remota vinculam-se, em grande parte, a ações e cuidados a serem desenvolvidos pelos órgãos das administrações federais, estaduais e municipais, em conjunto ou isoladamente.

De modo geral, há uma clara relação entre a proximidade do leito da rodovia e a substituição de habitats florestais por áreas antrópicas, e conseqüentemente entre a distância do traçado da rodovia e a riqueza de espécies. Estradas facilitam o acesso de pessoas que causam danos às florestas, e as próprias obras podem representar uma causa importante de perda de habitat por meio do desmatamento da faixa de domínio. No entanto, estes impactos podem ser mitigados por ações relativamente simples.

Os Estudos do Impacto Ambiental das obras de adequação de capacidade da BR-101 não prevêem impactos diretos significativos sobre os cursos de água interceptados pela estrada. Isto porque já existe uma via construída com mais de 40 anos e tanto suas pontes, como seus bueiros, tem mostrado dimensões suficientes para permitir a vazão normal das águas sem maiores problemas. Entretanto, são prognosticáveis problemas de duas ordens:

- **Na etapa de construção:**

- ✓ Métodos construtivos grosseiros e/ou paralisações de obras sem proteger as áreas que forem submetidas à supressão da camada vegetal podem proporcionar erosões e, assim, o aumento da turbidez e, até, o assoreamento das drenagens menores.

▪ **Na etapa de operação:**

- ✓ Na conservação do empreendimento: métodos de controle químico da vegetação que encobrirá os taludes podem contribuir com a poluição das águas com produtos tóxicos;
- ✓ Acidentes com cargas perigosas: que causam intoxicações agudas com conseqüências que são multiplicadas se atingirem o sistema principal de águas superficiais.

Os impactos associados à construção e à conservação são elimináveis, especialmente por meio de processos licitatórios elaborados com base em especificações redigidas com clareza e fiscalização exercida com rigidez. No caso de acidentes é prognosticável que estes sejam reduzidos com as obras de adequação da capacidade.

O projeto de Adequação da Capacidade da Rodovia BR-101 será efetuado dentro da faixa de domínio, reduzindo, com essa medida, os custos do empreendimento e a possibilidade de geração de novos impactos ambientais significativos. Assim, não foram efetuados **estudos de alternativas de traçado**, porém deverão ser contempladas intervenções de pequeno porte para atender, quando necessário, modificações no traçado atual com o objetivo de evitar os núcleos urbanos e os fragmentos florestais mais preservados.

No caso das travessias urbanas de Estância, Umbaúba e Cristinápolis (Sergipe) a alternativa estudada (variante ou manutenção do traçado atual) deverá ser submetida à apreciação das comunidades atingidas por meio de Consultas Públicas.

Com relação aos estudos de **alternativas tecnológicas**, foram consideradas no projeto de pavimentação as opções de revestimento do pavimento em Concreto Betuminoso - CBUQ e Concreto de Cimento Portland - CCP, ficando a pista projetada (duplicada) com a possibilidade de vir a ser executada em revestimento de Concreto de Cimento Portland e a restauração da pista existente em Concreto Betuminoso – CBUQ.

A alternativa da não realização das obras para evitar novos impactos ambientais, seria uma opção equivocada. Os argumentos em favor da implementação das obras estão listados a seguir:

- Os principais impactos já ocorreram em função da construção da BR-101, há mais de 40 anos, cuja pavimentação apenas consolidou a ocupação humana e a exploração dos recursos naturais pré-existentes desde o período colonial. A magnitude dos impactos associada à duplicação é pequena se comparada aos oriundos da implantação de uma nova rodovia.
- A estrada já não oferece a contento os serviços demandados pela sociedade regional (segurança, economia de tempo e de combustível). Além disso, o corpo estradal encontra-se em processo de deterioração, o que poderá significar a perda do investimento inicialmente gasto na sua implantação;
- A constante diminuição das condições de segurança para os usuários e para as populações residentes às margens da rodovia.

- O gradual aumento do fluxo de veículos que trafegam na rodovia;
- A não realização das obras representaria um alto custo social ao comprometer as possibilidades de novas alternativas de negócios e de crescimento econômico.

2.2 – ASPECTOS METODOLÓGICOS

A seleção de impactos ambientais significativos (IAS), a partir de uma listagem extensiva de impactos ambientais potenciais, baseou-se na literatura especializada em impactos ambientais de projetos rodoviários e na experiência e dados levantados em campo pela equipe da OIKOS.

Os efeitos dos IAS foram avaliados por meio do prognóstico de suas conseqüências, no tempo e no espaço, sobre os ambientes naturais e sobre as populações atingidas. Para atender a este pressuposto os IAS foram qualificados a partir de duas categorias: **o Potencial de Impacto e a Significância.**

O **Potencial de Impacto** descreve a adversidade (positiva ou negativa); a forma de ocorrência (direta ou indireta); a duração (temporário ou permanente); a reversibilidade (reversível ou irreversível); a abrangência (local ou regional).

A **Significância** qualifica a importância e a magnitude dos impactos, sendo classificada em três, de acordo com a combinação dos valores atribuídos à magnitude e à importância, ou seja, **Baixa, Média e Alta**. Os critérios para a determinação de um impacto segundo a sua magnitude e importância estão indicados nas Tabelas 2.1 e 2.2.

Uma representação esquemática deste modelo pode ser visualizada na Figura 2.1.

A aplicação do modelo pressupõe a elaboração, análise e interação das seguintes matrizes:

- A matriz de referência para o controle dos principais componentes ambientais potencialmente afetadas e os agentes de intervenção (Tabela 2.3) que permite identificar os IAS potenciais nas diferentes fases do empreendimento (implantação e operação).
- A matriz de identificação dos impactos (Tabela 2.4), relacionando as atividades e os IAS potenciais por meio (antrópico, biótico e físico) e fases do empreendimento.
- A matriz de classificação (Tabela 2.6 e Tabela 2.7) que ordena os IAS pelo seu potencial de impacto e pela significância.

TABELA 2.1 - CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

MAGNITUDE	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
BAIXA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderada indução de processos erosivos e de instabilidade. ▪ Pequenas mudanças na morfologia dos rios. ▪ Pequenas mudanças na qualidade das águas. ▪ Pequenos efeitos sobre a qualidade do ar e a poluição sonora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteração no habitat e comportamento de elementos da fauna que não implicam em redução significativa de efetivos populacionais. ▪ Desmatamento de áreas ocupadas por formações florestais secundárias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa oferta de empregos. ▪ Pequena pressão sobre a infra-estrutura existente. ▪ Interferência moderada nos cultivos agrícolas e atividades pecuárias. ▪ Pequena interferência no cotidiano da população. ▪ Baixa influência na indução de processos migratórios
MÉDIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Média indução de processos erosivos e de instabilidade. ▪ Moderada mudança na morfologia dos rios. ▪ Moderada mudança nos parâmetros de qualidade das águas. ▪ Os efeitos sobre a qualidade do ar e a poluição sonora são médios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução significativa de espécies florestais e aumento da probabilidade de extinção local ▪ Possibilidade de morte de indivíduos da fauna, excluindo espécies raras ou ameaçadas de extinção. ▪ Desmatamento de áreas ocupadas por formações florestais secundárias e de áreas ocupadas por formações florestais em bom estado de conservação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Média oferta de empregos. ▪ Média Interferência nas atividades pecuárias e agrícolas. ▪ Média pressão sobre a infra-estrutura existente. ▪ Média interferência no cotidiano da população. ▪ Média influência na indução de processos migratórios
ALTA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indução muito forte de processos erosivos e de instabilidade. ▪ Forte mudança na morfologia dos rios. ▪ Grande mudança nos parâmetros de água. ▪ Os efeitos sobre a qualidade do ar e a poluição sonora são altos e afetam áreas ocupadas ou zonas de concentração de fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta probabilidade de extinção local de espécies florestais. ▪ Perda de indivíduos de espécies raras/endêmicas ou ameaçada de extinção. ▪ Perda de ecossistemas florestais, habitats de elementos da fauna rara, endêmica e/ou ameaçada de extinção. ▪ Desmatamento de áreas ocupadas por formações florestais em bom estado de conservação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de um grande número de empregos. ▪ Interferência muito forte nos cultivos agrícolas e nas atividades pecuárias ▪ Alta interferência no cotidiano da população. ▪ Alta influência na indução de processos migratórios ▪ Perda de Patrimônio Arqueológico eventualmente existente.

Fonte: elaboração OIKOS, 2006

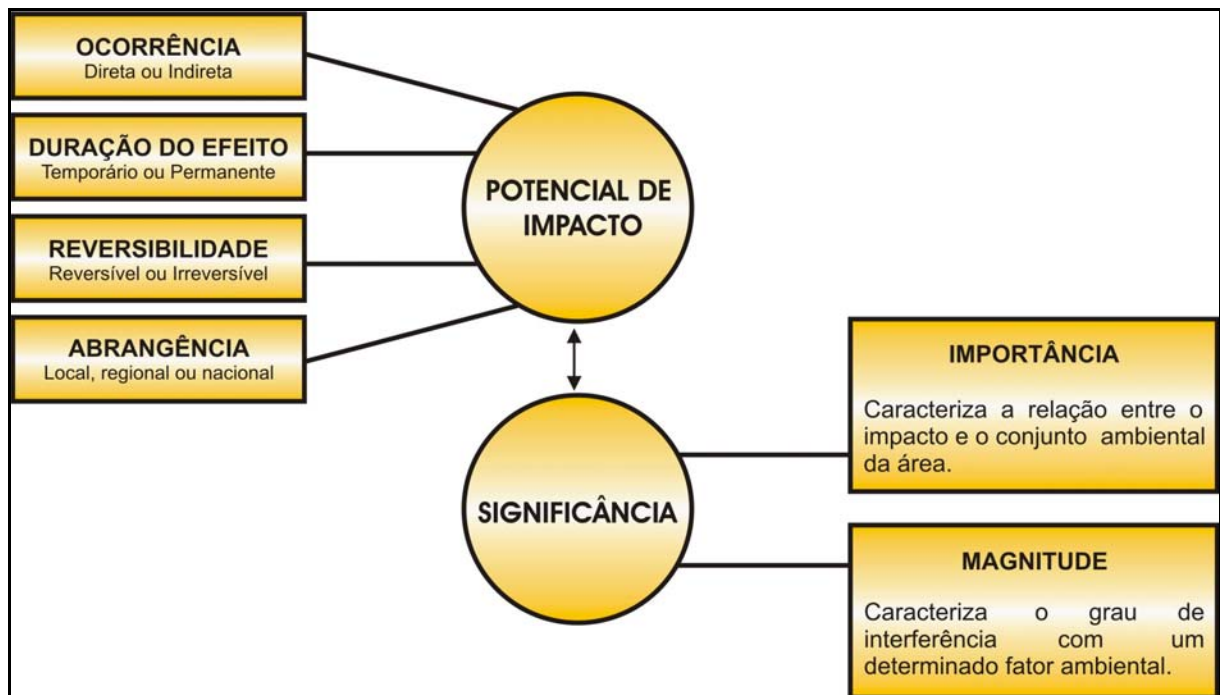
TABELA 2.2 - CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

IMPORTÂNCIA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
BAIXA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As induções de processos erosivos e/ou instabilidade não alteram a situação. ▪ Os recursos hídricos se encontram degradados. ▪ As alterações na qualidade do ar e da poluição sonora não alteram as condições pré-existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A fauna afetada não é endêmica, rara ou ameaçada de extinção. ▪ As formações florestais afetadas já se encontram degradadas ▪ As formações afetadas são matas secundárias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alterações na oferta de empregos são insignificantes. ▪ A pressão sobre a infraestrutura já existente é insignificante. ▪ As interferências com as atividades agropecuárias são insignificantes para a região. ▪ As interferências no cotidiano da população são insignificantes para a região.
MÉDIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A indução de processos erosivos e de instabilidade de encostas é pontual, mas expressiva para a região. ▪ Os recursos hídricos já se encontram degradados, mas são importantes para a região. ▪ As mudanças nos parâmetros de qualidade das águas serão pequenas, mas significativas para a região. ▪ - As alterações na qualidade do ar e da poluição sonora, são pequenas, mas alteram as condições pré-existentes, trazendo incômodos para a população ou a fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A fauna afetada é significativa, mas não envolve espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. ▪ Os remanescentes florestais afetados não possuem expressão ecológica, mas representam parcela significativa dos recursos florestais. ▪ As formações florestais afetadas possuem qualidades ecológicas intrínsecas, mas as interferências são pontuais tornando-as pouco significativos para a região. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A criação de empregos tem uma importância relativa para a região. ▪ As interferências com as atividades agropecuárias são pontuais, mas significativas para a região. ▪ A pressão sobre a infraestrutura existente é pequena, mas a região não tem possibilidade de atendê-la. ▪ A interferência no cotidiano da população é significativa, mas extremamente localizada. ▪ As interferências com as atividades econômicas têm uma importância relativa para a região. ▪ - A capacidade de indução de processos migratórios é de pouca monta em relação à população presente.

IMPORTÂNCIA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
ALTA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A indução de processos erosivos e de instabilidade é significativa. ▪ Os recursos hídricos afetados são de grande importância e encontra-se em boas condições. ▪ A qualidade das águas possíveis de serem afetadas é boa. ▪ As alterações na qualidade do ar e da poluição sonora são grandes e alteram as condições pré-existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A fauna afetada é endêmica ou rara ou ameaçada de extinção. ▪ Os remanescentes florestais afetados são habitats de elementos da fauna raros, endêmicos e/ou ameaçados de extinção. ▪ As formações florestais afetadas são importantes remanescentes para a região. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A criação de empregos é de grande significado. ▪ A interferência com os cultivos e/ou com a pecuária é significativa. ▪ A interferência no cotidiano da população representa uma mudança significativa. ▪ As atividades econômicas afetadas são de grande importância para a região.

Fonte: elaboração OIKOS, 2005

FIGURA 2.1 - MODELO CONCEITUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



Fonte: Elaboração OIKOS, 2000

2.3 – IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

2.3.1 – COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS

Seguindo-se os procedimentos metodológicos propostos pode-se observar, na Matriz de Referência para Controle dos principais Componentes Ambientais Potencialmente Afetados (Tabela 2.3), que tanto na implantação quanto na operação estão presentes, em potencial, um conjunto significativo de componentes ambientais afetados. Contudo, a maioria dos IAS são de ocorrência direta na fase de implantação e associados às obras de engenharia.

No meio biótico deve ser destacado que o empreendimento atuará em sinergia com a já existente fragmentação de habitats e o empobrecimento de espécies. Trata-se de uma região muito explorada na qual os remanescentes florestais e a biota devem ser tratados com extremo cuidado.

No meio antrópico são previstos impactos positivos decorrentes da expansão do sistema viário e de comunicação trazendo melhorias ao acesso a bens e serviços.

Após esta etapa, e valendo-se da Matriz de Identificação (Tabela 2.4) é possível listar as atividades e os respectivos impactos por fases do empreendimento. A classificação dos impactos encontra-se no subitem 2.4.2.

TABELA 2.3 - MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA CONTROLE DOS PRINCIPAIS COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS PELA BR-101 AL/SE/PE

MEIO	COMPONENTE AMBIENTAL	AGENTES	FASES	
			IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
FÍSICO	Atmosfera	Partículas em suspensão	PRESENTE	AUSENTE
		Gases poluentes	PRESENTE	PRESENTE
		Ruídos	PRESENTE	PRESENTE
		Deslocamento de ar	PRESENTE	PRESENTE
	Solo	Exploração de Jazidas	PRESENTE	AUSENTE
		Alteração de relevo / movimentos de massa	PRESENTE	AUSENTE
		Materiais Poluentes	PRESENTE	AUSENTE
		Ruídos e Vibrações	PRESENTE	PRESENTE
	Recursos Hídricos	Substâncias Poluentes	PRESENTE	AUSENTE
		Movimentação de Solo	PRESENTE	AUSENTE
obras que afetam águas superficiais e subterrâneas		PRESENTE	AUSENTE	
BIÓTICO	Fauna	Redução de território	PRESENTE	AUSENTE
		Criação de Barreiras Físicas	PRESENTE	PRESENTE
	Flora	Subtração de Vegetação	PRESENTE	AUSENTE
		Criação de Barreiras Físicas	PRESENTE	PRESENTE
ANTRÓPICO	Dinâmica Populacional	Expansão do Sistema Viário e de Comunicação	AUSENTE	PRESENTE
	Estrutura Produtiva	Melhoria na estrutura de acesso à mão de obra e matéria prima e de escoamento da produção	AUSENTE	PRESENTE
	Estrutura Social	Alteração na estrutura de acesso a bens e serviços	AUSENTE	PRESENTE
	Estrutura de Propriedade	Desapropriações em áreas rurais	PRESENTE	AUSENTE
		Desapropriações em áreas urbanas	PRESENTE	AUSENTE
	Patrimônio Arqueológico	Interferência direta	PRESENTE	AUSENTE
	Patrimônio Cultural	Interferência indireta	AUSENTE	AUSENTE
	Patrimônio Histórico	Interferência indireta	PRESENTE	AUSENTE
	Unidades de Conservação	Interferência indireta	PRESENTE	PRESENTE
Terras Indígenas	Interferência indireta	PRESENTE	PRESENTE	

Fonte: Elaboração OIKOS, 2005

TABELA 2.4 - MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS (IAS) ASSOCIADOS À DUPLICAÇÃO

FASES	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
IMPLANTAÇÃO	Desapropriações (reintegração de posse) na faixa de domínio			<ul style="list-style-type: none"> • Perda de locais de comércio e serviços • Perda de moradia de populações residentes na faixa de domínio • Perda de renda e trabalho em locais destinados a atividades produtivas
IMPLANTAÇÃO	Desapropriação para trevos e variantes			<ul style="list-style-type: none"> • Deslocamento de populações residentes • Perda de locais de comércio e serviços • Perda de renda e trabalho em locais destinados a atividades produtivas
IMPLANTAÇÃO	Operação de máquinas e equipamentos, incluindo usinas de asfalto e de solo	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão e compactação dos solos • Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas • Aumento do nível de ruído • Poluição aérea por particulados e gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos de perda de patrimônio arqueológico • Alteração dos níveis de ruídos e vibrações • Riscos de acidentes • Poluição aérea por particulados
IMPLANTAÇÃO	Contratação de mão de obra			<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos para a mão de obra local não especializada

FASAS	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
IMPLANTAÇÃO	Instalação e Operação de alojamentos e canteiros de obras	<ul style="list-style-type: none"> Contaminação dos solos e das águas superficiais por esgotos, óleos e graxas Poluição aérea por particulados e gases 	<ul style="list-style-type: none"> Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa Incêndios 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de perda de patrimônio arqueológico Alteração dos níveis de ruídos e vibrações Riscos de acidentes
IMPLANTAÇÃO	Desmatamentos e limpeza do terreno	<ul style="list-style-type: none"> Erosão e compactação dos solos Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas Poluição aérea por particulados Erosões na faixa de domínio e áreas adjacentes Assoreamentos de talwegues Escorregamento de taludes 	<ul style="list-style-type: none"> Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa Facilidade para a colonização por espécies ruderais 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de perda de patrimônio arqueológico Alteração dos níveis de ruídos e vibrações Riscos de acidentes
IMPLANTAÇÃO	Abertura de caminhos de serviço	<ul style="list-style-type: none"> Erosões na faixa de domínio e áreas adjacentes Retenção de águas superficiais Movimentos de massas 	<ul style="list-style-type: none"> Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa Facilidade para a colonização por espécies ruderais 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de perda de patrimônio arqueológico Riscos de acidentes Alteração dos níveis de ruídos e vibrações
IMPLANTAÇÃO	Terraplenagem, empréstimos e bota-foras.	<ul style="list-style-type: none"> Erosão e compactação dos solos Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas Aumento do nível de ruído Poluição aérea por particulados Acidentes envolvendo trabalhadores e transeuntes Movimentos de massas Assoreamento de corpos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa Facilidade para a colonização por espécies ruderais 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração dos níveis de ruídos e vibrações Riscos de acidentes Riscos de perda de patrimônio arqueológico Poluição aérea por particulados

FFASES	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
IMPLANTAÇÃO	Drenagem, obras de artes correntes	<ul style="list-style-type: none"> Erosão e compactação dos solos Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas Acidentes envolvendo trabalhadores Erosão e assoreamento Represamentos a montante Movimentos de massas Alagamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa Facilidade para a colonização por espécies ruderais 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de acidentes
IMPLANTAÇÃO	Exploração de materiais de construção	<ul style="list-style-type: none"> Erosão e compactação dos solos Movimentos de massas Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas Aumento do nível de ruído Poluição aérea por particulados e gases Assoreamentos e alagamentos Degradação das áreas exploradas 	<ul style="list-style-type: none"> Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa Facilidade para a colonização por espécies ruderais 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de perda de patrimônio arqueológico Riscos de acidentes Alteração dos níveis de ruídos e vibrações Poluição aérea por particulados
OPERAÇÃO	Aumento no volume de tráfego de veículos	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de poluentes atmosféricos, materiais particulados e gases Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por acidentes envolvendo cargas perigosas Alteração dos níveis de ruídos e vibrações 	<ul style="list-style-type: none"> Intensificação do efeito barreira Atropelamento de animais Incêndios alteração dos níveis de ruídos e vibrações Poluição do ar pela emissão de gases poluentes Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por acidentes envolvendo cargas perigosas 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de acidentes Alteração dos níveis de ruídos e vibrações Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo automotivo Poluição aérea por particulados

FFASES	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
OPERAÇÃO	Melhoria nas condições de trafegabilidade			<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria no acesso a matéria prima e mão de obra • Melhoria no escoamento da produção • Melhoria no acesso a bens e serviços pelas populações residentes • Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo turístico • Riscos de acidentes
OPERAÇÃO	Conservação – Restauração	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão do solo • Movimentos de massas • Instabilidade estrutural do solo • Aumento do nível de ruídos • Poluição aérea por particulados e gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento em pequena escala • Introdução de espécies exóticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos para a mão de obra local não especializada

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006

2.3.2 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO FÍSICO

A – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; exploração de materiais de construção; aumento no volume de tráfego de veículos.

Durante a fase de construção do empreendimento, o trânsito de equipamentos pesados e as operações construtivas deverão aumentar o nível de ruído observado no entorno da rodovia.

Na operação da rodovia, o aumento do fluxo de veículos será responsável pelo aumento da emissão de ruídos, cujo impacto será sentido principalmente pelas populações que habitam em zonas próximas à rodovia.

Ressalta-se que a medição dos valores de ruído atuais ocasionados pelo tráfego ultrapassam os níveis de critério para aglomerados urbanos gerando uma situação de desconforto para as populações lindeiras.

Categorização: negativo, direto, permanente, irreversível, local, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação.

Medidas Mitigadoras

- Estabelecer Especificações para:
 - ✓ Controle do horário de trabalho, com especial atenção às atividades localizadas nas proximidades de áreas habitadas.
 - ✓ Controle e monitoramento de ruídos.
 - ✓ Plantio da faixa de domínio ("efeito isolante") com vistas à proteção de ruídos em áreas habitadas.
- Implementação criteriosa do Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção
- Implementação do Programa Ambiental de Monitoramento e Controle de Ruídos.

B – ALAGAMENTOS E REPRESAMENTOS

Atividades relacionadas: exploração de materiais de construção; drenagem, obras de arte correntes; abertura de caminhos de serviço.

Os sistemas de drenagem deficientes têm sido sempre os maiores causadores de problemas para a conservação das rodovias, afetando as propriedades lindeiras

e gerando problemas sanitários para a população, as quais a rodovia deveria servir. O controle dos impactos negativos derivados dependerá da elaboração e fiscalização da execução do projeto e o atendimento às recomendações dos Programas Ambientais.

Categorização: negativo, direto, temporário, reversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação.

Medidas Mitigadoras

- Implantação criteriosa do Programa Ambiental de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção que envolve especificações técnicas ambientais para a minimização dos impactos derivados.
- Implantação criteriosa do Programa de Controle da Qualidade das Águas.

C – CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS POR ESGOTOS, ÓLEOS, GRAXAS E POR ACIDENTES ENVOLVENDO CARGAS PERIGOSAS

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; desmatamento e limpeza do terreno; drenagem, obras de artes correntes; exploração de materiais de construção; aumento no volume de tráfego de veículos.

Na construção a contaminação do solo poderá vir a ocorrer em decorrência das instalações industriais que serão implantadas.

Na operação, as possibilidades de contaminação dos solos são decorrências de acidentes com veículos transportando cargas perigosas. Deve-se prever que as seguintes cargas perigosas venham a ser transportadas na rodovia: combustíveis, lubrificantes, agrotóxicos, fertilizantes e substâncias químicas em geral, e, excepcionalmente, explosivos e cargas radioativas. Neste caso, a administração da rodovia deverá prever a presença de equipes e equipamentos especializados para o atendimento de acidentes deste tipo.

Categorização: negativo, direto e indireto, temporário, reversível, local, média significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação.

Medidas Mitigadoras

- Estabelecer normas e especificações a serem acatadas pelas empreiteiras no manuseio e estocagem de produtos capazes de provocar a contaminação dos solos.

- Implantação criteriosa do Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental da Construção
- Implantação criteriosa do Programa de Prevenção às Queimadas
- Implantação do Programa de Gerenciamento de Riscos e Ações de Emergência.

D – DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS EXPLORADAS

Atividades relacionadas: exploração de materiais de construção

A exploração de materiais de construção tem causado perdas ambientais consideráveis, tanto por sua condição predatória, como pelo desperdício e, ainda, pela falta permanente de recuperação das áreas das escavações. Estas atividades costumam exigir o desmatamento e a remoção do solo orgânico de extensas áreas, tornando-as inaptas a qualquer uso quando não se tomam medidas visando sua recuperação. As cavas resultantes tornam-se lagos que, se não drenados, têm as mesmas conseqüências daqueles criados pelas caixas de empréstimos.

Categorização: negativo, direto, temporário, reversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação.

Medidas Mitigadoras

Para o controle dos impactos provocados por essa atividade deverão ser implementadas as diretrizes contidas nos:

- Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção
- Programa de Recomposição da Vegetação em Áreas Degradadas.

E – EROSÃO, ASSOREAMENTO, COMPACTAÇÃO DOS SOLOS, INSTABILIDADE ESTRUTURAL (ESCORREGAMENTOS, DESLIZAMENTOS)

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; drenagem, obras de artes correntes e especiais; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; conservação e restauração.

Diversas atividades realizadas no processo de obras em estradas, envolvendo as áreas de apoio como os canteiros de obras, exploração de áreas de empréstimo para a obtenção de materiais de construção, bota-foras, terraplanagem e movimentação de solos e rochas, resultam na degradação do ambiente. Tais

atividades favorecem os processos erosivos superficiais e movimentos de massas relacionados com erosão laminar e em sulcos e ravinas, até mesmo voçorocas, e em consequência contribuem para o assoreamento dos canais de drenagem e degradação dos terrenos e geram locais propícios à proliferação de vetores biológicos.

Categorização: negativo, direto e indireto, temporário, reversível, local e regional, média significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação.

Medidas Mitigadoras

- Estabelecer Programas Ambientais e Especificações para:
 - ✓ Revegetação das margens da rodovia e das estradas de acesso em áreas críticas;
 - ✓ Proteção provisória contra processos erosivos nas áreas de empréstimo, canteiro de obras, bota-foras e demais localidades onde forem realizados trabalhos de terraplanagem, com a implantação de um sistema de drenagem, contenção de erosão e estabilização de taludes, dentre outros;
 - ✓ Recuperação das áreas dos acampamentos, bota-foras, áreas de empréstimo e demais áreas cujas ações resultaram em solos expostos;
 - ✓ Traçado das vias de acesso sobre relevos mais movimentados sempre que possível acompanhando às curvas de modo a evitar rampas acentuadas;
 - ✓ Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação;
 - ✓ Restringir ao mínimo a degradação da vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros;
 - ✓ Evitar a utilização das áreas adjacentes aos cursos de água;
 - ✓ Conformação geométrica dos cortes compatível com as características geotécnicas dos materiais;
 - ✓ Recuperação da cobertura vegetal nos taludes de cortes e revegetação nos de aterro, sempre que possível com revestimento de espécies vegetais nativas;
 - ✓ Regularização e redução do escoamento superficial nos taludes de cortes, através da implantação de um sistema de drenagem superficial e profunda, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, de modo a proteger estas áreas de fluxos mais concentrados;
 - ✓ Monitoramento dos cortes na fase de operação da rodovia, principalmente nas áreas mais susceptíveis a movimentos de massas, visando à identificação de processos ativos, causas e definição de medidas de controle.

- ✓ Implantação criteriosa do Programa de Prevenção/Contenção de Processos Erosivos que envolve especificações técnicas ambientais para a minimização dos impactos derivados dessas atividades.
- ✓ Implantação criteriosa do Programa de Monitoramento e Controle de Erosão e Movimentos de Massa
- ✓ Implantação criteriosa do Programa de Recomposição da Vegetação em Áreas Degradadas.

F – POLUIÇÃO AÉREA POR PARTICULADOS E GASES

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; Instalação e Operação de alojamentos e canteiros de obras; aumento no volume de tráfego de veículos; instalação e operação de postos de serviços.

Durante a fase de construção do empreendimento, o trânsito de equipamentos e as movimentações de terra deverão aumentar a emissão de partículas (poeira) no ar.

Na operação da rodovia, o aumento do fluxo de veículos será responsável pelo aumento das emissões de poluentes atmosféricos, em particular CO₂, podendo trazer danos à saúde das populações que vivem nas proximidades das rodovias. O aumento do fluxo de veículos nas vias de acesso deverá, por sua parte, aumentar a emissão de particulados (poeira).

Categorização: negativo, direto e indireto, permanente, irreversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação.

Medidas Mitigadoras

- Estabelecer Especificações para:
 - ✓ Planejamento das operações de transporte de materiais e equipamentos, com a adoção de cuidados especiais em áreas próximas a zonas habitadas.
 - ✓ Revestimento das vias de acesso onde ocorrer maior fluxo de veículos.
 - ✓ Incremento da fiscalização quanto à regulagem adequada dos motores e controle de velocidade.
 - ✓ Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

2.3.3 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO BIÓTICO

G – SUBTRAÇÃO E IMPACTOS NA COBERTURA VEGETAL E FAUNA NATIVA

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; abertura de caminhos de serviços; drenagem, obras de artes correntes; exploração de materiais de construção.

Na All mais de 90% das florestas foram convertidas em áreas abertas e os poucos remanescentes da região estão distribuídos em pequenos fragmentos isolados. Os desmatamentos provocados pela implantação das obras serão de pequena magnitude e localizados nas áreas de canteiros de obras, áreas de manobra de máquinas, áreas de construção (obras de arte), áreas de bota-fora e jazidas. Tais danos sobre o meio biótico terão mais repercussão em casos específicos, como obras sobre rios, com eventual perda da vegetação ciliar, interrupção de corredores de passagem de fauna ao longo das margens e mesmo na água, em casos onde possa ocorrer a obstrução da drenagem normal e causar assoreamento e turbidez.

Os desmatamentos e a limpeza dos terrenos são etapas de construção que requerem atenção devido aos impactos ambientais. Os desmatamentos devem ser amplos o suficiente para garantir a insolação da obra e restrito, ao mesmo tempo, às necessidades mínimas exigidas para as operações de construção e para a garantia de visibilidade dos motoristas (segurança do tráfego).

Os desmatamentos devem ser conduzidos de forma criteriosa para não provocar maiores impactos como:

- A exposição dos solos e dos taludes naturais à erosão, que podem evoluir facilmente para a formação de voçorocas profundas e extensas, afetando a rodovia e as propriedades vizinhas.
- Maior ocorrência de assoreamento e sobrecarga nos sistemas de drenagem, causando inundações nas entradas de água e erosões nas saídas, freqüentemente ameaçando de colapso o corpo estradal.

Categorização: negativo, direto na construção e indireto na operação, temporário e permanente, irreversível, local e regional, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação.

Medidas Mitigadoras

- Implantação criteriosa do Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção,

- Implantação criteriosa do Programa de Recomposição da Vegetação,
- Implantação criteriosa do Programa de Resgate da Flora
- Implantação criteriosa do Programa de Mitigação dos Impactos à Flora e Fauna que prevê, entre outras medidas, a construção de passagens de fauna e a implantação de bloqueios, obstáculos ou barreiras feitos de peças pré-fabricadas de concreto ao longo dos trechos em que a rodovia corta os remanescentes florestais.

H – ATROPELAMENTO DE ANIMAIS

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; aumento no volume de tráfego de veículos.

Atropelamentos podem ter um impacto extremamente negativo sobre algumas populações animais sendo as causas principais o excesso de velocidade, aliado ao vandalismo.

Anfíbios são significativamente impactados por rodovias em diversas partes do mundo, com conseqüente declínio em suas populações. Reh e Seitz (1990) estimaram que 24-40 carros/hora matavam 50% das rãs que migravam através de uma estrada para seu sítio de reprodução, com resultante decréscimo populacional e de variabilidade genética.

Répteis também são seriamente afetados. Não existem trabalhos sobre atropelamentos feitos no Brasil, mas quando se considera que diversas espécies de répteis e anfíbios do domínio da Mata Atlântica são muito raras (como a surucucu *Lachesis muta rhombeata*), o efeito de uma rodovia com tráfego intenso não deve ser subestimado.

Durante os trabalhos de levantamento de campo foram encontrados exemplares atropelados de raposas *Cerdocyon thous* (4), saruês *Didelphis marsupialis* (1), sapos *Bufo marinus* e serpentes como *Boa constrictor* (01). Sagüis *Callithrix jacchus* foram encontrados atropelados em estradas secundárias e também devem ser vitimados na BR, já que são comuns nos fragmentos adjacentes à rodovia. No entanto, o número de animais mortos é comparativamente baixo, provavelmente devido à fauna já depletada.

Os fragmentos florestais remanescentes abrigam, portanto, a mais ameaçada parcela da fauna brasileira, com um número importante de formas endêmicas que, para sua sobrevivência, dispõem de alguns poucos e pequenos fragmentos que continuam, em sua maior parte, a ser degradados pela ação humana. Deve-se, portanto, evitar as situações que coloquem em risco os espécimes remanescentes evitando os riscos de atropelamento.

Categorização: negativo, direto, temporário / permanente, irreversível, local e regional, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação.

Medidas Mitigadoras

- Implantação criteriosa do Programa de Mitigação dos Impactos à Flora e Fauna que prevê, entre outras medidas, a construção de passagens de fauna nos trechos em que áreas de vegetação florestal são cortadas pela BR 101. Sugere-se a construção de uma passagem para cada 100 m de floresta cortada pela rodovia, bem como a instalação de redutores eletrônicos de velocidade nos trechos da rodovia adjacentes às áreas florestadas, a fim de complementar a instalação das passagens.

I – FACILIDADE PARA A COLONIZAÇÃO POR ESPÉCIES RUDERAIS E INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; drenagem, obras de artes correntes; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; aumento do volume de tráfego de veículos; conservação e restauração.

Um conjunto de espécies vegetais é beneficiado diretamente pelas atividades humanas, sobretudo aquela relacionada com a remoção ou descaracterização da cobertura vegetal nativa. As plantas ruderais são aquelas que espalham-se por solos devassados, cercanias de construções e terrenos baldios. Tais espécies, geralmente ervas daninhas ou plantas exóticas – têm grande poder de ocupação e dispersão e impedem a recomposição natural da vegetação.

Categorização: negativo, direto, permanente, reversível, local, média significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação

Medidas mitigadoras:

- Implantação criteriosa do Programa de Mitigação dos Impactos à Flora e Fauna e do Programa de Recomposição da Vegetação.

J – INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO BARREIRA

Atividades relacionadas: aumento no volume de tráfego de veículos

Algumas das mais importantes alterações dos processos ecológicos num ecossistema florestal, que sofre fragmentação é o aumento do chamado “efeito de

borda". Embora haja certa aceitação de que as interfaces entre ecossistemas (ecótonos) possam conter maior diversidade biológica, o efeito de borda tem um efeito deletério sobre os remanescentes com menor extensão ou maior relação borda/área, devido à intolerância de parte significativa das espécies florestais às condições presentes nos fragmentos alterados.

A construção de um empreendimento linear como uma rodovia inclui obras de engenharia como o nivelamento de solo e transposição de cursos de água, efetivamente criando um hiato nos habitats existentes. Este impacto é mais notável nos trechos em que grandes manchas de habitats contínuos ou habitats lineares como matas-galeria e cursos de água que são seccionados pela rodovia, que pode vir a constituir uma barreira para parte da fauna.

Para a maior parte das espécies voadoras (aves, morcegos e boa parte dos invertebrados), este não é um impacto significativo. Para comunidades de espécies terrícolas e/ou semi-arborícolas, entretanto, este pode constituir um fator importante. A barreira física criada é constituída, na verdade, não só pela estrutura física da rodovia, mas também pela descaracterização da cobertura vegetal nas adjacências do traçado.

Deve-se notar que a área de influência já se encontra sob grande pressão de uso que alterou significativamente todas as comunidades biológicas, efetivamente eliminando a maior parte das espécies com requisitos ecológicos mais restritos. A maior parte das espécies existentes, com poucas exceções, parece capaz de lidar com a barreira representada pela rodovia.

Categorização: negativo, direto, permanente, irreversível, local e regional, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação/Operação.

Medidas Mitigadoras

- Implantação criteriosa do Programa de Mitigação dos Impactos à Flora e Fauna e do Programa de Monitoramento da Fauna.
- Uso preferencial de pontes e viadutos para a transposição de cursos de água perenes ou temporários, evitando-se o uso de aterros.

K – RISCOS DE INCÊNDIOS

Atividades relacionadas: instalação de canteiros e desmobilização; desmatamento e limpeza do terreno; aumento no volume de tráfego de veículos.

Neste trecho da BR-101 o fogo é usado em todos os canaviais, para reduzir a palha seca da cana, facilitando o trabalho da colheita, apesar da poluição e dos acidentes que freqüentemente causa.

Por outro lado, os incêndios podem ser deflagrados também pelas práticas de limpeza da vegetação da faixa de domínio, tanto na construção como na conservação, bem como serem ateados acidentalmente pelos trabalhadores e pelos usuários da rodovia.

Categorização: Negativo, Direto/Indireto, Temporário, Reversível, Local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação e Operação

Medidas mitigadoras:

- Implantação criteriosa do Programa de Prevenção às Queimadas e do Programa de Educação Ambiental

2.3.4 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO ANTRÓPICO

L – DESLOCAMENTO DE POPULAÇÕES RESIDENTES

Atividades relacionadas: desapropriações para trevos e variantes;

Uma vez que a rodovia em estudo já se encontra implantada e a duplicação se dará na faixa de domínio, em terrenos de propriedade do empreendedor, os impactos decorrentes da ação de desapropriação de terras ocorrerão em: ponto de localização de jazidas (que pelo fato de serem recompostas no final da obra, retornarão ao processo anterior de utilização) ou em segmentos com necessidade de alargamento para a construção de trevos e variantes. Nestes casos, haverá deslocamento de populações. Essas desapropriações deverão ser negociadas a cada caso.

Categorização: negativo, direto, temporário, reversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação

Medidas Mitigadoras

- Negociação das desapropriações a cada caso com indenização de benfeitorias existentes;

M – PERDA DE RENDA E TRABALHO EM LOCAIS DESTINADOS A ATIVIDADES PRODUTIVAS

Atividades relacionadas: desapropriações para trevos e variantes; desapropriações (reintegração de posse) na faixa de domínio;

Ainda que a duplicação ocupe a faixa de domínio, em terrenos de propriedade do empreendedor, deverá ser efetuada a reintegração de posse devido às ocupações irregulares da faixa de domínio. Com isto alguns locais de comércio e serviços deverão ser relocados

Categorização: negativo, direto, temporário, reversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação

Medidas Mitigadoras

- Fornecer informação e facultar a participação da população por meio do Programa de Comunicação Social.

N – PERDA DE MORADIA DE POPULAÇÕES RESIDENTES NA FAIXA DE DOMÍNIO

Atividades relacionadas: desapropriações (reintegração de posse) na faixa de domínio;

Ainda que a duplicação ocupe a faixa de domínio, em terrenos de propriedade do empreendedor, deverá ser efetuada a reintegração de posse devido às ocupações irregulares da faixa de domínio. Com isto alguns locais de moradia deverão ser relocados

Categorização: negativo, direto, temporário, reversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação

Medidas Mitigadoras

- Negociação para indenização de benfeitorias;

O – RISCOS DE PERDA DE PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Atividades relacionadas: operação de máquinas e equipamentos, incluindo usinas de asfalto e solo; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; desmatamentos e limpeza de terreno; abertura de caminhos de serviços; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; exploração de materiais de construção;

Potencialmente os sítios arqueológicos há muito tempo vem sofrendo impacto das intempéries (lixiviação e erosão), da manutenção das estradas, das atividades humanas rurais (roçados, construção de residências e cultivos) e das atividades agropecuárias. As atividades impactantes sobre os sítios já tiveram início com a exploração de jazidas e de pedreiras, alojamentos e usinas de asfalto e solo.

Categorização: negativo, direto, permanente, irreversível, local, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação.

Medidas Mitigadoras

- Salvamento Arqueológico (pesquisas de campo e análises laboratoriais).

- Levantamento arqueológico de áreas com potencial arqueológico.
- Implantação criteriosa do Programa de Salvamento Arqueológico

P – RISCOS DE ACIDENTES

Atividades relacionadas: instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; operação de máquinas e equipamentos, incluindo usinas de asfalto e solo; desmatamento e limpeza do terreno; abertura de caminhos de serviços; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; exploração de materiais de construção; drenagem, obras de arte correntes; aumento no volume de tráfego de veículos;

Na fase de implantação diversas atividades construtivas podem aumentar o risco de acidentes. As obras de terraplenagem, por exemplo, exigem o movimento de grandes volumes, gerando tráfego intenso de veículos pesados. As nuvens de poeira e a lama, nos trechos rurais, e a interferência com o público nas áreas mais povoadas preenchem o quadro necessário e suficiente para a ocorrência de acidentes.

Na operação os riscos maiores são as travessias urbanas e os possíveis acidentes envolvendo cargas perigosas. No caso das cargas perigosas o DNIT elaborou um **Manual para Implementação de Planos de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos** (IPR/DNIT, 2005), que contém o detalhamento de medidas estruturais de segurança de caráter preventivo e corretivo que poderão orientar as ações das UNITS envolvidas.

Categorização: Negativo, Direto, Temporário, reversível, Local, média significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação

Medidas mitigadoras:

- Implantação criteriosa do Programa Ambiental de Segurança e Conforto para as Populações Lindeiras.
- Implantação do Programa de Gerenciamento de riscos e ações de emergência.

Q – GERAÇÃO DE EMPREGOS PARA A MÃO DE OBRA LOCAL NÃO ESPECIALIZADA

Atividades relacionadas: contratação de mão de obra; conservação – Restauração;

A contratação de mão-de-obra tende a ser restrita ao pessoal não especializado, tendo em vista que as empreiteiras contratadas para a execução da obra em geral contam com um quadro técnico formado. A mão de obra local não especializada poderá ser mobilizada com impactos positivos, ainda que de pequena magnitude, sobre o emprego e a renda.

Os empreiteiros contratados deverão receber, junto com o Edital de Concorrência, um Anexo especial onde estão incluídas as instruções para a condução do pessoal da empreiteira.

Categorização: positivo, direto e indireto, temporário, reversível, local, baixa significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação/Operação.

Medidas Mitigadoras

Embora reconhecendo-se de difícil execução por interferir na liberdade econômica dos indivíduos e das empresas brasileiras recomenda-se buscar:

- Contratação do maior número possível de trabalhadores nas localidades próximas à obra;
- Contratação do maior número possível de serviços e aquisição de produtos disponíveis nos mercados locais;

R – ABERTURA DE OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS NO SETOR TERCIÁRIO RELACIONADOS AO RAMO AUTOMOTIVO

Atividades relacionadas: aumento no volume de tráfego de veículos;

A zona litorânea atravessada pela BR-101 concentra a produção regional mais significativa representada pelo cultivo e industrialização da cana de açúcar, o plantio de frutas e a produção de sucos, outras indústrias e serviços, em especial o turismo. A importância logística para os transportes regionais e a função catalisadora para novos investimentos faz com que a duplicação da rodovia traga novas oportunidades de negócios em especial no ramo automotivo.

Categorização: positivo, indireto, permanente, irreversível, local, média significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

S – MELHORIA NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO

Atividades relacionadas: melhoria nas condições de trafegabilidade;

A BR-101 foi pavimentada há mais de 40 anos e atende a um tráfego sempre crescente, constituindo-se na principal ligação entre as capitais litorâneas do Nordeste e o centro-sul, sendo, portanto, de importância estratégica para a região em termos de circulação de produtos e pessoas. É também utilizada por automóveis em busca dos atrativos turísticos do litoral.

Com o tempo, a via passou a apresentar, em alguns segmentos, níveis de serviços insatisfatórios, aumentando o custo, o tempo de viagem, o consumo de combustível e os acidentes. A duplicação agilizará o tráfego beneficiando o escoamento da produção.

Categorização: positivo, indireto, permanente, irreversível, local, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

T – MELHORIA NO ACESSO A BENS E SERVIÇOS PELAS POPULAÇÕES RESIDENTES;

Atividades relacionadas: Melhoria nas condições de trafegabilidade;

A BR-101 foi pavimentada há mais de 40 anos e atende a um tráfego sempre crescente, constituindo-se na principal ligação entre as capitais litorâneas do Nordeste e o centro-sul, sendo, portanto, de importância estratégica para a região em termos de circulação de produtos e pessoas. É também utilizada por automóveis em busca dos atrativos turísticos do litoral.

Com o tempo, a via passou a apresentar, em alguns segmentos, níveis de serviços insatisfatórios, aumentando o custo, o tempo de viagem, o consumo de combustível e os acidentes. A duplicação agilizará o deslocamento das populações residentes facilitando o acesso a bens e serviços.

Categorização: positivo, indireto, permanente, irreversível, local, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

U – ABERTURA DE OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS NO SETOR TERCIÁRIO RELACIONADOS AO RAMO TURÍSTICO

Atividades relacionadas: melhoria nas condições de trafegabilidade;

A BR-101 foi pavimentada há mais de 40 anos e atende a um tráfego sempre crescente, constituindo-se na principal ligação entre as capitais litorâneas do Nordeste e o centro-sul, sendo, portanto, de importância estratégica para a região em termos de circulação de produtos e pessoas. É também utilizada por automóveis em busca dos atrativos turísticos do litoral. A duplicação favorecerá os investimentos em turismo na medida em que o acesso será facilitado.

Categorização: positivo, indireto, permanente, irreversível, local, alta significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

V – INTERFERÊNCIAS PARA A POPULAÇÃO EM TRAVESSIAS URBANAS

Atividades relacionadas: melhoria nas condições de trafegabilidade.

Nos povoados de tamanho médio e nos centros urbanos interceptados diretamente pela BR-101, as populações se mostraram favoráveis, e se colocaram em geral contra a opção da instalação de variantes que deslocasse o traçado da Rodovia para fora das áreas urbanas.

Por outro lado, porém, em todos os povoados de médio ou grande porte, bem como nos cruzamentos com centros urbanos, foram relatados casos freqüentes de acidentes na BR-101 envolvendo a população residente. Uma parte destas populações, portanto, teme que o empreendimento possa aumentar a freqüência destes; enquanto outro grupo espera que as obras de duplicação possam melhorar as condições de segurança das travessias para tais populações.

As travessias urbanas podem ser realizadas desde que medidas de segurança sejam adotadas. Contudo, é fundamental que a população e suas lideranças opinem e participem da decisão quanto às alternativas (variantes ou instalação de equipamentos de segurança e limites de velocidade).

Categorização: positivo/negativo, direto, permanente, irreversível, local, média significância.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

Medidas mitigadoras:

- Implementação do Programa de Consultas Públicas para Travessias Urbanas.
- Implementação do Programa Ambiental para Segurança e Conforto para as Populações Lindeiras.
- Implementação do Programa de Monitoramento e Controle do Nível de Ruídos.

2.4 – SÍNTESE E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

2.4.1 – SÍNTESE DOS IAS POR FASES DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADES RELACIONADAS

A Tabela 2.5 a seguir, apresenta uma síntese dos impactos ambientais significativos relacionando-os a fase de ocorrência, se na implantação, operação ou na implantação e operação. Apresenta também as principais atividades que provocam as alterações ambientais bem como a significância dos impactos.

TABELA 2.5 - IAS POR FASES DO EMPREENDIMENTO, SIGNIFICÂNCIA E ATIVIDADES QUE PROVOCAM ALTERAÇÕES

IAS	FASE	SIGNIFICÂNCIA	ATIVIDADES
MEIO FÍSICO			
A – Alteração dos níveis de ruídos e vibrações	I/O	Alta	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; exploração de materiais de construção; aumento no volume de tráfego de veículos.
B – Alagamentos e represamentos	I	Baixa	Exploração de materiais de construção; drenagem, obras de arte correntes; abertura de caminhos de serviço.
C – Contaminação solos e águas superficiais / subterrâneas por esgotos, óleos, graxas e por acidentes cargas perigosas	I/O	Média	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; desmatamento e limpeza do terreno; drenagem, obras de artes correntes; exploração de materiais de construção; aumento no volume de tráfego de veículos.
D – Degradação das áreas exploradas	I	Baixa	Exploração de materiais de construção.

IAS	FASE	SIGNIFICÂNCIA	ATIVIDADES
E – Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural	I/O	Média	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; drenagem, obras de artes correntes e especiais; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; conservação e restauração.
F – Poluição aérea por particulados e gases	I/O	Baixa	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; Instalação e Operação de alojamentos e canteiros de obras; aumento no volume de tráfego de veículos; instalação e operação de postos de serviços.
MEIO BIÓTICO			
G – Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa	I	Alta	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; abertura de caminhos de serviços; drenagem, obras de artes correntes; exploração de materiais de construção.
H – Atropelamento de animais	I/O	Média	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; aumento no volume de tráfego de veículos.
I – Facilidade para a colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas	I/O	Média	Operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; desmatamento e limpeza do terreno; drenagem, obras de artes correntes; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço; aumento do volume de tráfego de veículos; conservação e restauração.
J – Intensificação do efeito barreira	O	Alta	Aumento no volume de tráfego de veículos.
K – Riscos de Incêndios	I/O	Baixa	Instalação de canteiros e desmobilização; desmatamento e limpeza do terreno; aumento tráfego de veículos.
MEIO ANTRÓPICO			
L – Deslocamento de populações residentes	I	Baixa	Desapropriações para trevos e variantes.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – VOLUME 3

BR-101 AL/SE/BA

IAS	FASE	SIGNIFICÂNCIA	ATIVIDADES
M – Perda de renda e trabalho em locais destinados a atividades produtivas	I	Baixa	Desapropriações para trevos e variantes; desapropriações (reintegração de posse) na faixa de domínio.
N – Perda de moradia de populações residentes na faixa de domínio	I	Baixa	Desapropriações (reintegração de posse) na faixa de domínio.
O – Riscos de perda de patrimônio arqueológico	I	Alta	Operação de máquinas e equipamentos, incluindo usinas de asfalto e solo; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; desmatamentos e limpeza de terreno; abertura de caminhos de serviços; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; exploração de materiais de construção.
P – Riscos de acidentes	I/O	Média	Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; operação de máquinas e equipamentos, incluindo usinas de asfalto e solo; desmatamento e limpeza do terreno; abertura de caminhos de serviços; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; exploração de materiais de construção; drenagem, obras de arte correntes; aumento no volume de tráfego de veículos.
Q – Geração de empregos para a mão de obra local não especializada	I/O	Baixa	Contratação de mão de obra; conservação – restauração.
R – Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo automotivo	O	Média	Aumento no volume de tráfego de veículos.
S – Melhoria no Escoamento da Produção	O	Alta	Melhoria nas condições de trafegabilidade.
T – Melhoria no acesso a bens e serviços pelas populações residentes	O	Alta	Melhoria nas condições de trafegabilidade.
U – Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo turístico	O	Alta	Melhoria nas condições de trafegabilidade.
V – Interferências para a população em travessias urbanas	O	Média	Melhoria nas condições de trafegabilidade.

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006

2.4.2 – CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

Cerca de 36,0 % dos impactos provocados pela duplicação da BR-101 são de baixa significância. Estes impactos estão relacionados ao processo construtivo e podem ser mitigados pela implantação criteriosa dos Programas Ambientais.

Destaca-se, com alta significância, três impactos positivos, representado pela expectativa de crescimento regional. São negativos quatro impactos de alta significância: o desmatamento, a intensificação do efeito barreira, a alteração dos níveis de ruído e o risco de perda do patrimônio arqueológico. Assim como para o conjunto dos impactos, estes efeitos deletérios foram objetos de Programas Ambientais contendo medidas mitigadoras para a sua atenuação.

As Tabelas 2.6 e 2.7 apresentam a matriz de classificação dos Impactos Ambientais Significativos.

TABELA 2.6 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE IMPACTO DOS IAS ASSOCIADOS AO PROJETO DE DUPLICAÇÃO

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	POTENCIAL DE IMPACTO				
		ADVERSIDADE	OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA
MEIO FÍSICO						
A – Alteração dos níveis de ruídos e vibrações	I/O	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local
B – Alagamentos e represamentos	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local
C – Contaminação solos e águas superficiais / subterrâneas por esgotos, óleos, graxas e por acidentes cargas perigosas	I/O	Negativo	Direto / Indireto	Temporário	Reversível	Local
D – Degradação das áreas exploradas	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local
E – Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural	I/O	Negativo	Direto / Indireto	Temporário	Reversível	Local/ Regional
F – Poluição aérea por particulados e gases	I/O	Negativo	Direto / Indireto	Permanente	Irreversível	Local
MEIO BIÓTICO						
G – Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa	I	Negativo	Direto / Indireto	Temporário / Permanente	Irreversível	Local/ Regional
H – Atropelamento de animais	I/O	Negativo	Direto / Indireto	Temporário / Permanente	Irreversível	Local/ Regional
I – Facilidade para a colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas	I/O	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local
J – Intensificação do efeito barreira	O	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local/Regional
K – Riscos de Incêndios	I/O	Negativo	Indireto	Temporário	Reversível	Local
MEIO ANTRÓPICO						
L – Deslocamento de populações residentes	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	POTENCIAL DE IMPACTO				
		ADVERSIDADE	OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA
M – Perda de renda e trabalho em locais destinados a atividades produtivas	I	Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	Local
N – Perda de moradia de populações residentes na faixa de domínio	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local
O – Riscos de perda de patrimônio arqueológico	I	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Regional
P – Riscos de acidentes	I/O	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local
Q – Geração de empregos para a mão de obra local não especializada	I/O	Positivo	Direto / Indireto	Temporário	Reversível	Local
R – Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo automotivo	O	Positivo	Indireto	Permanente	Irreversível	Local
S – Melhoria no Escoamento da Produção	O	Positivo	Indireto	Permanente	Irreversível	Local
T – Melhoria no acesso a bens e serviços pelas populações residentes	O	Positivo	Direto	Temporário	Reversível	Local
U – Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo turístico	O	Positivo	Indireto	Permanente	Irreversível	Local
V – Interferências para a população em travessias urbanas	O	Positivo / Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local

I (Implantação); O (Operação)

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006

TABELA 2.7 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DOS IAS ASSOCIADOS AO PROJETO DE DUPLICAÇÃO

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	IMPORTÂNCIA	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
MEIO FÍSICO				
A – Alteração dos níveis de ruídos e vibrações	I/O	ALTA	ALTA	ALTA
B – Alagamentos e represamentos	I	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
C – Contaminação solos e águas superficiais / subterrâneas por esgotos, óleos, graxas e por acidentes cargas perigosas	I/O	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
D – Degradação das áreas exploradas	I	BAIXA	BAIXA	BAIXA
E – Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural	I/O	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
F – Poluição aérea por particulados e gases	I/O	BAIXA	BAIXA	BAIXA
MEIO BIÓTICO				
G – Subtração e impactos na cobertura vegetal e fauna nativa	I	ALTA	ALTA	ALTA
H – Atropelamento de animais	I/O	ALTA	ALTA	ALTA
I – Facilidade para a colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas	I/O	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
J – Intensificação do efeito barreira	O	ALTA	ALTA	ALTA
K – Riscos de Incêndios	I/O	BAIXA	BAIXA	BAIXA
MEIO ANTRÓPICO				
L – Deslocamento de populações residentes	I	BAIXA	BAIXA	BAIXA
M – Perda de renda e trabalho em locais destinados a atividades produtivas	I	BAIXA	BAIXA	BAIXA
N – Perda de moradia de populações residentes na faixa de domínio	I	BAIXA	BAIXA	BAIXA
O – Riscos de perda de patrimônio arqueológico	I	ALTA	ALTA	ALTA
P – Riscos de acidentes	I/O	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
Q – Geração de empregos para a mão de obra local não especializada	I/O	BAIXA	BAIXA	BAIXA
R – Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo automotivo	O	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	IMPORTÂNCIA	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
S – Melhoria no Escoamento da Produção	○	ALTA	ALTA	ALTA
T – Melhoria no acesso a bens e serviços pelas populações residentes	○	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
U – Abertura de oportunidades de negócios no setor terciário relacionados ao ramo turístico	○	ALTA	ALTA	ALTA
V – Interferências para a população em travessias urbanas	○	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA

I (Implantação); O (Operação)

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006

CAPÍTULO 3 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A rodovia BR-101 percorre o litoral brasileiro de norte a sul e na região nordeste destaca-se como garantia de transporte inter e intra-regional. A zona atravessada pela BR-101 concentra a maior estrutura produtiva da região englobando a agroindústria canavieira, a citricultura para a produção de suco de laranja, o plantio de eucalipto para a fabricação de papel e celulose, indústrias e serviços, em especial o turismo. A importância logística para os transportes regionais e a função catalisadora para novos investimentos faz com que a duplicação da rodovia seja uma reivindicação prioritária do nordeste. Os benefícios podem ser apontados como:

- Promover a expansão econômica regional.
- Reduzir o custo do transporte por meio da economia de energia, de tempo de viagem e de equipamentos de transporte.
- Fomentar e ampliar a integração dos grandes centros consumidores representados pela região metropolitana de Salvador, pelos aglomerados sub-metropolitanos de Maceió e Aracaju e vários outros centros urbanos populosos da região.
- Implementar o desenvolvimento do turismo intra-regional, nacional e internacional pela possibilidade de oferecer programas variados com melhoria de acesso e deslocamentos rápidos.
- Criar novas oportunidades de negócios.

O projeto de duplicação da BR-101 tem potencial para gerar impactos positivos de caráter indireto, em função das mudanças que poderão ocorrer na economia local e regional derivadas do aumento do tráfego de pessoas e produtos e da melhoria das condições de acessibilidade.

A expectativa das comunidades envolvidas é bastante positiva. Os empresários, tanto de pequeno como de médio e grande porte, acreditam que o empreendimento causará um impacto fortemente positivo para as atividades produtivas, em função da facilidade de escoamento das mercadorias.

As populações residentes em pequenos povoados rurais são favoráveis ao empreendimento na medida em que este poderia facilitar seu deslocamento aos centros urbanos da região, realizado com bastante regularidade em função da procura por serviços (especialmente hospitalares), comércio e emprego. Mesmo os moradores povoados rurais que poderão ser diretamente atingidos pelas obras mantêm este ponto de vista, estando em geral dispostas a negociar seu deslocamento para outras áreas.

Nos povoados de tamanho médio e nos centros urbanos interceptados diretamente pela BR-101, as populações também se mostraram favoráveis, e se colocaram em geral contra a opção da instalação de variantes que deslocassem o traçado da Rodovia. O caso típico encontra-se no município de Esplanada, onde

foi construída uma variante na década de 1980 para evitar o centro urbano. As entrevistas realizadas neste município indicaram que as populações consideram que esta solução foi prejudicial para a economia local.

Por outro lado, em todos os povoados de médio ou grande porte, bem como nos cruzamentos com centros urbanos, foram relatados casos freqüentes de acidentes na BR-101 envolvendo a população residente. Uma parte destas populações, portanto, teme que o empreendimento possa aumentar a freqüência destes; enquanto outro grupo espera que as obras de duplicação possam melhorar as condições de segurança das travessias para tais populações.

A população está, portanto, dividida quanto às travessias urbanas da rodovia. É um agravante para a manutenção do atual traçado o alto nível de ruídos provocado pelo tráfego que já é, atualmente, acima dos limites e a presença de escolas às margens da estrada em povoados e aglomerados urbanos. A solução técnica mais adequada seria a construção de variantes. Contudo, os setores atingidos deverão ser consultados por meio de Consultas Públicas promovidas pelo DNIT.

É importante observar que apenas a modernização da rodovia não seria capaz de alavancar um conjunto amplo de alterações sem levar em conta as variáveis macroeconômicas e, também, as conjunturais. Nesta medida, deve-se ressaltar os impactos relativos aos efeitos sinérgicos do empreendimento. Entende-se por efeitos sinérgicos aqueles que são amplificados ou potencializados pela associação de diferentes impactos. São em geral impactos de caráter regional induzidos, por exemplo, pela possibilidade de intensificação da ocupação econômica e/ou de uma maior pressão sobre os recursos naturais. Esses impactos não são restritos à área diretamente afetada extrapolando a competência e as responsabilidades do empreendedor, como proteger comunidades indígenas, minimizar os desmatamentos, garantir padrões construtivos menos poluentes.

São significativos os efeitos sinérgicos dos impactos ambientais decorrentes do processo de desenvolvimento, induzido pela duplicação da rodovia, tais como a expectativa de crescimento por meio da dinamização da economia regional; os desmatamentos e o efeito de borda provocado pela rodovia; a maior fragmentação de áreas de vegetação e a perda de habitat da fauna.

As estradas, vistas como indutores de crescimento econômico que são, foram construídas no passado sem preocupação com o meio-ambiente de seu entorno. Essa falta de cuidado ambiental levou à degradação dos solos ao redor das rodovias, ao assoreamento de corpos de água e à alteração dos padrões de drenagens fluviais dos rios atravessados. Isso, sem contabilizar a carga de sedimentos e poluentes químicos que são carregados para as redes de drenagem. A duplicação do trecho em questão é uma oportunidade para a introdução da variável ambiental no cenário rodoviário da região.

As alterações propostas pelo empreendimento não devem ser vistas de forma isolada, mas contextualmente na paisagem em que estão inseridas. Dessa forma, os impactos ambientais gerados pela duplicação da BR-101 se somarão a diversos outros fatores antrópicos para compor a futura cenário da região.

A duplicação da BR 101 deve ser vista como um projeto a ser desenvolvido em uma região extremamente impactada, com uma fauna depauperada e grande número de espécies endêmicas e ameaçadas, onde está ocorrendo um processo de extinção em massa sem paralelo no Brasil, cuja magnitude apenas agora começa a ser compreendido (Teixeira 1986, Pacheco, Roda & Olmos em preparação).

São poucos os fragmentos significativos de vegetação nativa que ainda resistem na faixa de domínio da rodovia. Porém, ao considerar-se que a Mata Atlântica nordestina encontra-se extremamente degradada, restando menos de 1% da sua cobertura natural em Sergipe, por exemplo, é importante considerar que toda e qualquer mancha de floresta nativa na região tem sua importância realçada na conservação do “pool” genético de cada espécie e por esse motivo toda supressão de vegetação deverá estar muito bem embasada de forma a não restar dúvidas quanto à necessidade de execução.

O projeto executivo deverá ser cuidadoso no que se refere à escolha do lado a duplicar da rodovia já que em vários trechos a vegetação nativa se desenvolve em apenas uma de suas margens e apenas dentro da faixa de domínio, estando todo o seu entorno já degradado.

Sem descuidar das questões de segurança do trânsito, a geometria do traçado deverá procurar preservar as reduzidas franjas e os fragmentos remanescentes de vegetação nativa que mesmo sendo muitas vezes bastante reduzidos ainda encerram uma parte importante da riqueza florística e patrimônio genético das plantas de mata atlântica e de outras formações que ainda resistem ao longo do caminho a toda a sorte de agressões e degradações.

Além das poucas unidades de conservação, a falta de fiscalização no combate a extração de madeira e a caça ilegal contribuem para a incessante perda de biodiversidade e fragmentação das populações silvestres. Assim, a duplicação da rodovia poderá agravar o quadro de manutenção dos poucos remanescentes de floresta nestes Estados.

A duplicação da BR 101 irá aumentar a barreira divisória já existente, uma vez que tornará a pista mais larga, aumentando a barreira atual. O alargamento da rodovia deve resultar no aumento do número de atropelamentos de animais, uma vez que estes terão um espaço maior a ser cruzado.

A estrada alargada constituirá um problema para espécies da fauna florestal que tentem se deslocar entre fragmentos, não apenas as espécies de maior porte que acabam sendo atropeladas, mas principalmente aquelas que são relutantes em cruzar espaços não sombreados por copas de árvores. Esta barreira será mais um fator negativo na sobrevivência das populações animais.

CAPÍTULO 4 – MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

4.1 – MEDIDAS MITIGADORAS

Nas especificações gerais para as obras e nas planilhas de orçamento para as obras de adequação da BR 101 deverão estar incluídos itens e recursos para os serviços correspondentes à Proteção ao Meio Ambiente, propostos nos Programas Ambientais indicados nos relatórios do EIA-RIMA. Estes Programas Ambientais deverão ser detalhados após a obtenção da Licença Prévia (LP) para a obtenção da Licença de Instalação (LI) no Plano Básico Ambiental.

Os Programas Ambientais são derivados dos diagnósticos ambientais (meios físico, biótico e antrópico) da área de influência da rodovia, frente à introdução desta estrada naqueles meios. Eles se traduzem em um conjunto de ações, destinadas basicamente a evitar ou a mitigar as consequências dos impactos provocados pelas obras e pelas instalações de apoio, buscando soluções para alguns dos processos potenciais de degradação ambiental que podem ser deflagrados por elas. Os Programas previstos podem ser classificados em três conjuntos:

- **Prevenção Ambiental** (seis) que são instrumentos destinados ao equacionamento das situações de impacto que possam ser evitadas com ações preventivas.
- **Recuperação Ambiental** (três) voltado à reconstituição de situações inevitavelmente alteradas pelo empreendimento.
- **Proteção Ambiental** (doze) voltado para a informação e orientação aos principais agentes relacionados ao Empreendimento, bem como para contemplar medidas de incentivo e/ou restrição para a conservação ambiental.

A estrutura geral dos Programas Ambientais propostos é apresentada na Figura 4.1 e a relação dos mesmos encontra-se na Tabela 4.1.

O detalhamento dos Programas Ambientais encontra-se no Volume intitulado Plano Básico Ambiental.

FIGURA 4.1 - PROGRAMAS AMBIENTAIS DA BR 101 AL/SE/BA

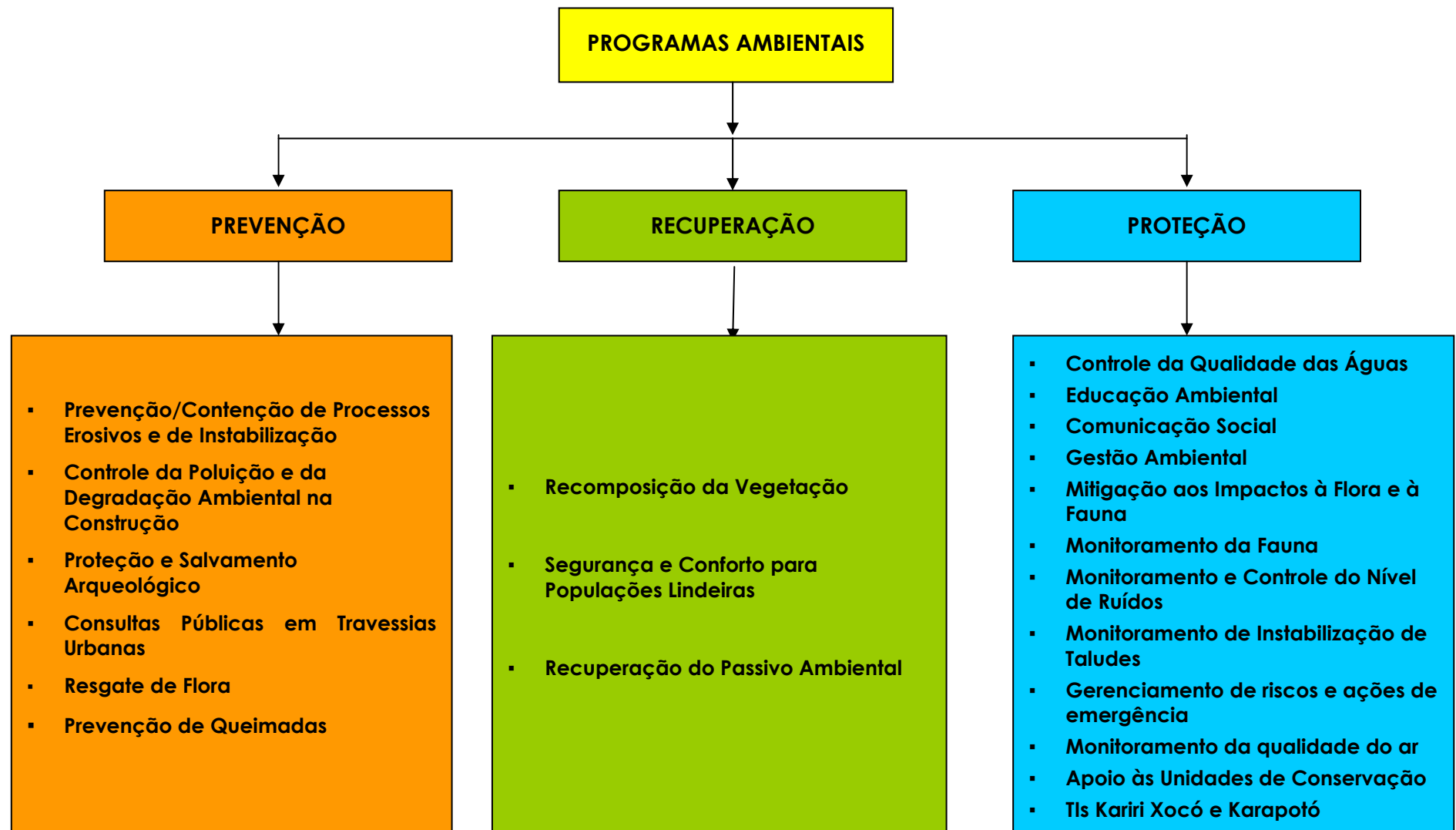


TABELA 4.1 - PROGRAMAS AMBIENTAIS: OBJETIVOS/ METAS/ FASES DO EMPREENDIMENTO

PROGRAMAS AMBIENTAIS	OBJETIVOS/ METAS	RESPONSÁVEIS	FASE DO EMPREENDIMENTO
PREVENÇÃO			
Prevenção/ Contenção de Processos Erosivos e de Instabilização	<ul style="list-style-type: none"> Identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de processos de erosão e instabilidade de taludes e escavações e prevenir situações que possam vir a comprometer o corpo estradal, ou atingir áreas limítrofes. Inclusão de especificações técnicas para orientar os empreiteiros quanto ao processo construtivo. 	DNIT Projetistas Construtores e Supervisores IBAMA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO Do início até a completa execução das obras e na etapa de conservação e durante toda vida útil
Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar alterações na qualidade das águas de rios/riachos a jusante de obras e canteiros e a presença de insetos, odores, poluição do solo. Controlar o nível de ruídos, de vibrações e de poluição do ar, principalmente nas proximidades de áreas de ocupação urbana. Inclusão de especificações técnicas para orientar o(s) empreiteiro (s) sobre a disposição de lixo, esgotos sanitários, etc. 	DNIT Empreiteiras IBAMA	IMPLANTAÇÃO Durante as obras, em cada Lote de Construção
Salvamento Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o salvamento dos sítios arqueológicos existentes na área de construção da Rodovia, incluindo-se quaisquer outros locais que sofrerão interferências físicas tais como canteiro de obras, área de empréstimo, bota-fora, entre outras. 	DNIT Entidade Conveniada IPHAN	IMPLANTAÇÃO Do início até a completa execução da obra
Consultas Públicas em Travessias Urbanas	<ul style="list-style-type: none"> Programar e executar consultas públicas nos locais onde ocorrerão as principais travessias urbanas permitindo que a população opine sobre as melhores alternativas de acordo com os seus interesses. 	DNIT IBAMA	IMPLANTAÇÃO Antes da finalização do Projeto Executivo
Resgate de Flora	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar a maior quantidade de germoplasma da maior quantidade de espécies possível pertencentes aos ecossistemas atravessado pela rodovia para contribuir com a preservação, mesmo que seja "ex situ", de boa parte da herança genética das espécies da flora local, o que poderá também subsidiar futuros trabalhos de pesquisa aplicada. 	DNIT IBAMA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO Dois anos, iniciando 6 meses antes do início das obras

PROGRAMAS AMBIENTAIS	OBJETIVOS/ METAS	RESPONSÁVEIS	FASE DO EMPREENDIMENTO
Prevenção a Queimadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de queimadas que podem envolver a faixa de domínio da Rodovia e prevenir situações que possam vir a comprometer o corpo estradal, ou atingir áreas limítrofes. ▪ Execução de medidas de proteção; treinamento em técnicas de combate ao fogo e extensão para a região das campanhas educativas do IBAMA usadas no PREVFOGO. 	<p style="text-align: center;">DNIT IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">Durante as obras e a operação da rodovia</p>
RECUPERAÇÃO			
Recomposição da Vegetação em Áreas Degradadas e Plantios Paisagísticos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantios corpo estradal referentes à proteção de taludes de corte e aterro. ▪ Plantios de locais degradados pelas obras; plantios de controle de processos erosivos ativos. ▪ Propiciar a ampliação das áreas vegetadas, procurando dar continuidade às matas ciliares e veredas remanescentes no limite da faixa de domínio.. 	<p style="text-align: center;">DNIT Projetistas Empreiteiros IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">Durante as obras e a operação da rodovia</p>
Recuperação do Passivo Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificar as ações e obras que devem ser deflagradas e realizadas para recuperação do passivo ambiental da Rodovia BR-101 AL/SE/BA, trecho São Miguel dos Campos (AL), no entroncamento com a rodovia estadual AL-220 ao entroncamento da BR-101/BA com a rodovia BR-324/BA. 	<p style="text-align: center;">DNIT Projetistas Empreiteiros IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">Do início a execução das obras e na etapa de conservação e durante toda vida útil</p>
Segurança e Conforto para as Populações Lindeiras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atenuar os conflitos provocados pela rodovia em áreas com populações lindeiras. ▪ Incluir no projeto soluções para a segurança operacional, considerando não apenas os aspectos técnicos, já previstos nas normas do DNIT, mas também o uso da rodovia por atividades sócio econômicas regionais. ▪ Planejar as interseções, retorno, passarelas, sinalização, etc. ▪ Reduzir / eliminar a intrusão visual por meio de projetos paisagísticos. ▪ Ampliar as possibilidades de propiciar proteção contra vento, propagação de ruídos, proteção de áreas de interesse específico. ▪ Ampliar as áreas vegetadas procurando dar continuidade às matas ciliares remanescentes no limite da faixa de domínio. 	<p style="text-align: center;">DNIT Projetistas Empreiteiros IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">Do início até a completa execução da obra</p>

PROGRAMAS AMBIENTAIS	OBJETIVOS/ METAS	RESPONSÁVEIS	FASE DO EMPREENDIMENTO
PROTEÇÃO			
Controle da Qualidade das Águas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação dos efeitos/ alterações potenciais gerados pela rodovia sobre os materiais hidrobiogeoquímicos fluviais e subterrâneos - sobretudo aqueles considerados pela legislação pertinente ao controle da qualidade das águas (Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005). 	<p style="text-align: center;">DNIT IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p>Durante as obras e a operação da rodovia</p>
Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiciar aos operários, às populações das pequenas cidades e vilas que estejam nas proximidades das obras ou de instalações de empreiteiros, o conhecimento adequado sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo o meio ambiente e sua própria segurança. 	<p style="text-align: center;">DNIT Empreiteiras IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO</p> <p>Durante a etapa de execução da obra</p>
Comunicação Social	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar as comunidades envolvidas sobre o empreendimento permitindo a participação e a agregação de comentários e sugestões. ▪ Sensibilizar a comunidade para apoiar as medidas de preservação ambiental que serão implementadas. 	<p style="text-align: center;">DNIT IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p>Do início das obras da Rodovia em cada trecho até pelo menos 12 meses após a LI</p>
Gestão Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar os procedimentos para a coordenação e a articulação das ações nas diversas fases do empreendimento. ▪ Elaborar procedimentos técnico-gerenciais para a implementação das ações durante as obras. ▪ Elaborar procedimentos de articulação com os diversos segmentos governamentais e sociais afetados pelas obras. ▪ Elaborar procedimentos e instrumentos para o monitoramento e o acompanhamento na fase de operação. 	<p style="text-align: center;">DNIT Empreiteiras IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO</p> <p>Durante a etapa de execução da obra</p>
Mitigação aos Impactos à Flora e à Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de medidas para: proibição do uso do fogo para reduzir o volume dos restos vegetais; proibição de utilização de explosivos para a remoção da vegetação; proibição do uso de herbicidas e desfolhantes. ▪ Recomposição da vegetação da faixa de domínio utilizando espécies arbóreas nativas características de cada região. ▪ Adaptação do sistema de drenagem para permitir o escape de animais 	<p style="text-align: center;">DNIT IBAMA</p>	<p style="text-align: center;">IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p>Durante três anos após a LI</p>

PROGRAMAS AMBIENTAIS	OBJETIVOS/ METAS	RESPONSÁVEIS	FASE DO EMPREENDIMENTO
	<p>apanhados nas canaletas e dutos marginais da estrada, e que também permitam a transposição da rodovia por pequenos animais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construção de passagens para animais, projetadas de forma a deixarem um vão livre ideal mínimo de 2 m de altura por um mínimo de 5 m de largura. ▪ Medidas educativas e de controle dos trabalhadores da obra. 		
Monitoramento da Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar a mortalidade de animais por atropelamento em trechos selecionados da BR 101. ▪ Avaliar a eficácia das passagens de fauna para o trânsito de animais através da rodovia. ▪ Estudar a permeabilidade da barreira formada pela rodovia sobre as aves florestais. ▪ Gerar informações que permitam sugerir medidas mitigatórias adicionais às já propostas. 	<p>DNIT IBAMA</p>	<p>IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO Durante três anos após a LI</p>
Monitoramento e Controle de Ruídos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medir e monitorar os ruídos em travessias urbanas e aglomerados populacionais. Os valores de LAeq medidos devem ser comparados com o nível critério de avaliação NCA aplicável a cada localidade, conforme descrito na norma NBR 10.151. 	<p>DNIT IBAMA</p>	<p>IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO Durante três anos após a LI</p>
Monitoramento de Instabilização de Taludes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propor soluções alternativas para as estabilizações dos taludes ou proteção, redução de riscos de atingimento de pessoas e bens ou de solapamento de fundações que possam levar a colapsos de estruturas do corpo estradal e assoreamento de cursos de água (este programa deverá ser integrado com o Programa Ambiental Prevenção/Contenção de Processos Erosivos e de Instabilização). 	<p>DNIT IBAMA</p>	<p>IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO Do início até a completa execução das obras e por mais dois anos</p>
Gerenciamento de Riscos e Ações de Emergência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar e apoiar as ações iniciais das Unidades de Infra-Estrutura Terrestre (UNIT's), encarregados das obras de ampliação da capacidade da BR-101 AL/PE, no campo de atendimento aos acidentes com cargas perigosas ao longo do trecho a ser duplicado, utilizando os organismos de Defesa Civil estaduais e contando com a polícia Rodoviária Federal. 	<p>DNIT IBAMA</p>	<p>OPERAÇÃO Durante toda vida útil</p>
Monitoramento da qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantar medidas de planejamento relacionadas à engenharia de tráfego para reduzir a poluição do ar 	<p>DNIT IBAMA</p>	<p>OPERAÇÃO Durante toda vida útil</p>

PROGRAMAS AMBIENTAIS	OBJETIVOS/ METAS	RESPONSÁVEIS	FASE DO EMPREENDIMENTO
<p>Apoio às Unidades de Conservação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de uma Unidade de Conservação que inclua um trecho representativo e de maior extensão possível na região nordeste da Bahia onde ocorram o olho-de-fogo-rendado <i>Pyrglana atra</i> e o guigó-de-Sergipe <i>Callicebus coimbrai</i>. Ambos são endemismos da mata atlântica ao norte do rio Paraguassu com status de conservação muito precário devido à sua dependência de habitats florestais em uma região onde estes foram quase totalmente eliminados. Nenhum ocorre em uma UC de domínio público, todas as áreas onde restam populações estando nas mãos de particulares. 		<p>IMPLANTAÇÃO</p> <p>Do início até a completa execução das obras</p>
<p>Terras Indígenas Kariri Xocó e Karapotó</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificar as diretrizes básicas para o tratamento das Terras Indígenas Kariri Xocó e Karapotó visando à compensação dos impactos que serão causados pelo empreendimento. 	<p>DNIT FUNAI IBAMA</p>	<p>IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO</p> <p>Durante três anos após a LI</p>

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006

Além da aplicação criteriosa dos Programas Ambientais recomenda-se que o projeto executivo seja adequado à mudança de lado de duplicação em 70 pontos.

A Tabela 4.2, a seguir, resume as sugestões de alteração do lado da pista a ser duplicada visando à minimização da necessidade de supressão da vegetação, a proteção dos corpos de água e evitar áreas de instabilidade.

TABELA 4.2 - PROPOSIÇÕES AMBIENTAIS PARA ALTERAÇÕES DO TRAÇADO DA DUPLICAÇÃO

COORDENADAS		LADO SUGERIDO	OBJETIVO DA ALTERAÇÃO	OBSERVAÇÕES
E	N			
814099	8905212	direito	Aproveitar as alterações provocadas por uma estrada não pavimentada	Rio Jequiá
792536	8903483	esquerdo	Mata ciliar em recuperação à direita	Rio Coruripe
776597	8900996	esquerdo	Menor densidade de árvores	Rio Plauí
767685	8896225	esquerdo	Mata ciliar menos preservada	Rio Perucaba
738773	8870865	direita	A vegetação é menos densa	Rio São Francisco
731283	8860217	direito	A jusante do rio	Afluente do Rio Landim
730631	8857180	direita	Inexistência de árvores	Rio Landim
725748	8844260	direita	Evitar o aterramento de outra parte da planície de inundação	Rio Japaratuba Mirim
722596	8834129	esquerdo	A mata ciliar está mais alterada	Rio Japaratuba
722172	8833520	esquerdo	Mata ciliar está menos preservada	Rio Lagartixa
722711	8830017	esquerdo	Menor densidade de árvores	Rio Cafundó
717491	8823205	esquerdo	Mata ciliar menos conservada	Rio Riachão
714878	8818251	esquerdo	Planície de inundação é mais estreita reduzindo a área de aterramento	Rio Lagoa Grande
713165	8816220	direito	Mata ciliar é menos conservada	Rio Siriri
709335	8812878	direito	Densidade de árvores é menor e a planície de inundação do rio é mais estreita	Rio Ganhomoroba
704129	8808185	direito	Há área aterrada neste lado	Rio Sergipe
700472	8792681	esquerdo	Já existe aterramento marginal à rodovia	Rio Poxim Mirim
699557	8792009	esquerdo	Mata é menos densa	Rio Poxim Açú

COORDENADAS		LADO SUGERIDO	OBJETIVO DA ALTERAÇÃO	OBSERVAÇÕES
E	N			
694603	8788709	direito	A densidade de árvores é menor	Rio Pitanga
688168	8786953	esquerdo	A densidade de árvores é menor	Riacho Pindoba
685473	8783840	direito	Há aterramento devido à presença da cidade	Rio Vaza Barris 1
684625	8782374	esquerdo	Há uma estrada e os taludes são menores, diminuindo a quantidade de material retirado	Rio Vaza Barris 2
682038	8779547	esquerdo	Vegetação menos densa e mata ciliar mais alterada	Afluente do Rio Tijupeba
681496	8779547	direito,	Há uma estrada não pavimentada e a área já foi previamente aterrada	Rio Tijupeba
678676	8779125	esquerdo	Aproveitar a área já aterrada	Rio Tabocas
678530	8774923	direito	Mata ciliar é menos densa	Rio Fundo
677980	8773741	direito	Menor densidade da vegetação	Rio Macacos
669213	8752393	esquerdo	a densidade de árvores é menor e já existe um aterramento	Rio Piauí
665131	8750127	direito	Densidade de árvores é menor	Riacho
641471	8737626	esquerdo	Menor densidade de árvores	Rio Itamirim
619714	8707728	direito	A vegetação ciliar é menos densa	Rio Itapicuru
609916	8692059	direito	Aproveitamento de área já aterrada por estrada	Rio Serra
603184	8681577	esquerdo	Aproveitamento de área já impactada para construção da ponte abandonada	Rio Inhambupe
599475	8678148	direito	Não há mata ciliar	Rio Subauma
564030	8655759	direito	A densidade de árvores é menor, evitando-se também a realocação do posto de combustível	Rio Catu
538368	8644905	direito	Menor densidade de árvores	Rio Vermelho
530637	8639904	direito	Menor densidade de árvores	Rio Pojuca
547447	8655685	direito	Evitar uma Floresta alta à esquerda (a c. 300 m)	
563222	8655440	direito	Evitar área extensa de carrasco alto	
571979	8665096	esquerdo	Evitar área extensa de carrasco alto do lado direito da rodovia	
575525	8668159	esquerdo	Evitar área extensa de carrasco	

COORDENADAS		LADO SUGERIDO	OBJETIVO DA ALTERAÇÃO	OBSERVAÇÕES
E	N			
			alto do lado direito da rodovia	
578496	8671131	direito	Evitar Floresta alta no lado esquerdo da rodovia contínua a longa faixa de domínio com capoeira alta que conecta outros remanescentes	
582889	8674314	esquerdo	Evitar mata brejosa ao longo de curso de água paralelo ao lado direito da rodovia, distante 150-200m	
583675	8674281	direito	Evitar pequeno remanescente no lado esquerdo da rodovia	
587279	8676022	direito	Evitar pequeno remanescente no lado esquerdo da rodovia	
602466	8677019	esquerdo	Evitar Floresta em frente à área da Ferbasa, recuada c. 100 m	
604761	8684660	direito	Evitar Floresta em grota	
607186	8686096	direito	Evitar Carrasco e floresta com presença de <i>Pyriglena atra</i>	
612358	8693696	esquerdo	Evitar Taboal, Fazenda Vertente	
615961	8702100	esquerdo	Evitar Floresta cortada pela rodovia ao longo de 2,5 km	
620660	8711544	direito	Evitar Floresta cortada pela rodovia ao longo de 5 km no seu lado esquerdo, com sinais de incêndios originados na faixa de domínio	
678720	8776650	direito	Evitar Carrasco extenso a esquerda da rodovia	
684858	8783161	direito	Evitar Várzea do rio Vaza Barris, junto Itaporanga d'Ajuda	
703610	8801242	esquerdo	Evitar a FLONA Iburá	
715638	8819882	direito	Evitar Floresta alterada pelo fogo no lado leste da rodovia	
722697	8830101	esquerdo	Evitar Brejo associado ao rio Cafundó a oeste da rodovia, e sua mata ciliar	
722405	8831916	direito	Evitar Floresta razoavelmente alta e bem estruturada	
728218	8851148	direito	Evitar Brejo com muitas macrófitas	
810773	8905182	esquerdo	Evitar Floresta em encosta na Usina Cansanção de Sinimbu	

COORDENADAS		LADO SUGERIDO	OBJETIVO DA ALTERAÇÃO	OBSERVAÇÕES
E	N			
748722	8880615	esquerdo	Evitar Igreja lado direito da rodovia	Povoado de Salomezinho
676574	8768700	direito	Evitar assentamento do INCRA	
722686	8829350	direito	Evitar assentamento do INCRA	
624140	8723990	esquerdo	Evitar cemitério	Loreto
795729	8903400	direito	Evitar floresta ombrófila	
726142	8845318	direito	Evitar tabuleiro	
703633	8801580	direito	Evitar mata tabuleiro e mangue	
697726	8790592	direito	Evitar cerrado e mata ciliar	
623136	8720748	direito	Evitar mata tabuleiro	
620733	8711952	direito	Evitar floresta tabuleiro	

Fonte: Elaboração OIKOS, 2006

No caso das comunidades Kariri Xocó e Karapotó deverão ser adotadas medidas mitigadoras durante a fase de construção quando haverá um aumento maior de pessoas e veículos na área. Não deverão ser montados acampamentos de trabalhadores dentro ou próximo à Terra Indígena.

Recomenda-se assim, e também devido à escassez de trabalho para os índios, que esses sejam contratados para os trabalhos de construção da estrada no trecho das TIs Kariri Xocó e Karapotó.

Deverá ainda ser implantado um programa tanto para os trabalhadores, quanto para chefes de equipe e técnicos de nível superior, informando-os das especificidades da cultura indígena, de modo a evitar conflitos.

Duas medidas mitigadoras que não dizem respeito diretamente ao empreendedor são aqui sugeridas. A primeira quanto à conservação da Mata Atlântica da região sob influência da BR 101 com caráter mais amplo e que cumpre ao governo federal implantar: condicionar a liberação de recursos para produtores rurais por agências de fomento e instituições bancárias à regularização ambiental das propriedades, ou seja, a demarcação e averbação das áreas de reserva legal (equivalente a 20% da propriedade) e áreas de preservação permanente (APP) e, principalmente, a recuperação da cobertura florestal das mesmas. Cumpre notar que se o Código Florestal (que data de 1965) tivesse sido cumprido a região não teria experimentado o nível de destruição ambiental hoje existente, em grande medida financiado por recursos públicos.

A segunda diz respeito ao saneamento e o conseqüente tratamento dos esgotos domésticos e industriais que são lançados in natura nos rios da região. Assim, caberia ao poder público nas diferentes esferas de governo, promover programas de saneamento básico, construção de fossas sépticas, tratamento de dejetos, de forma a melhorar a qualidade das águas.

4.2 – MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

Recomenda-se, como medida compensatória do empreendimento nos termos da Resolução CONAMA 002/96, que parte dos recursos destinados à obra de duplicação da BR 101, não inferior a 0,5% do valor da obra, seja destinada a implantação de uma Unidade de Conservação que inclua um trecho representativo e de maior extensão possível na região nordeste da Bahia onde ocorram o olho-de-fogo-rendado *Pyriglena atra* e o guigó-de-Sergipe *Callicebus coimbrai*. Ambos são endemismos da mata atlântica ao norte do rio Paraguassu com status de conservação muito precário devido à sua dependência de habitats florestais em uma região onde estes foram quase totalmente eliminados. Nenhum ocorre em uma UC de domínio público, todas as áreas onde restam populações estando nas mãos de particulares.

O extenso trecho de floresta ao norte de Esplanada situado a 11°39'12''S, 37°53'35''W é um candidato para avaliação de sua adequação como área protegida. Independente disto, este remanescente, o maior ao longo do trecho estudado, merece intervenções que assegurem sua conservação.

Em relação às comunidades Kariri Xocó e Karapotó recomenda-se que sejam adotadas medidas compensatórias relativas à regularização fundiária das Terras Indígenas que deverão ser detalhadas no Plano Ambiental em comum acordo com as comunidades e a FUNAI.

4.3 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO

O monitoramento ambiental da BR-101 compreende os serviços técnicos voltados a garantir a execução dos Programas Ambientais - PA's envolvendo três atividades básicas a saber:

- A supervisão de obras sob o ponto de vista ambiental (acompanhamento, controle e avaliações funcionais, qualitativas e quantitativas), estruturadas como Atividades de Supervisão Ambiental;
- O gerenciamento da realização dos programas ambientais não diretamente relacionados com a execução de obras (formulação e negociação de metas a atingir com as pessoas e os organismos envolvidos na realização, sejam eles de caráter ambiental ou não, envolvendo os recursos necessários, os cronogramas de execução, os critérios de avaliação e o acompanhamento da execução, provendo as soluções para as deficiências detectadas), que são classificadas como Atividades de Gerenciamento de Programas Ambientais;
- Desenvolvimento das relações com a comunidade, envolvendo as atividades de ouvidoria e de comunicações necessárias à garantia da qualidade ambiental da execução do empreendimento, compondo as Atividades de Comunicação Social.

A Gestão Ambiental garantirá que os Programas Ambientais relacionados a todos os grupos de atividades definidas acima serão desenvolvidos com estrita observância à legislação de qualquer nível (federal, estadual e municipal) aplicável

às obras de adequação de capacidade da BR-101 AL/SE/BA, bem como garantirá que serão realizados nos prazos todos os acordos e condições estabelecidas para obtenção das licenças prévias (LP) e de instalação (LI) junto aos Organismos de Fiscalização e controle ambientais. Caberá à Gestão Ambiental do empreendimento certificar que as salvaguardas ambientais e sociais sejam implementadas durante a construção, inclusive no que se refere aos programas compensatórios tais como, reabilitação de áreas degradadas, construção de aterros e outras infra-estruturas, especialmente as acordadas com as organizações comunitárias e proprietários diretamente atingidos pelas obras rodoviárias.

O detalhamento do Monitoramento/Gestão Ambiental encontra-se no Programa Gestão Ambiental, apresentado no Plano Básico Ambiental.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

As implicações e as conseqüências ambientais derivadas de projetos rodoviários são muito amplas devido ao enorme potencial de mudanças econômicas e sociais por eles desencadeados. Contudo, os principais impactos já ocorreram em função da construção da BR-101, há mais de 40 anos, cuja pavimentação apenas consolidou a ocupação humana e a exploração dos recursos naturais pré-existentes desde o período colonial. A magnitude dos impactos associada à duplicação é pequena se comparada aos oriundos da implantação de uma nova rodovia.

A duplicação da BR 101 deve ser vista como um projeto a ser desenvolvido em uma região extremamente impactada e que será efetuado dentro da faixa de domínio, reduzindo, com essa medida, os custos do empreendimento e a possibilidade de geração de novos impactos ambientais significativos.

Para minimizar os efeitos sobre a fauna e a flora deverão ser implantadas medidas de proteção durante a construção e visando a operação da rodovia como: construção de passagens de animais, implantação de bloqueio nos trechos em que a rodovia corta os remanescentes florestais; adaptação do sistema de drenagem para incorporar características que permitam o escape de animais, recomposição da vegetação e das matas ciliares na faixa de domínio com **espécies nativas regionais.**

A maior parte dos componentes do meio físico (solos, recursos minerais, ar e águas) ou recebem impactos de pequena monta, ou as obras de adequação situam-se em posição de neutralidade.

Quanto às comunidades Kariri Xocó e Karapotó é importante ressaltar que a estrada é anterior à delimitação das Terras Indígenas.

A partir do diagnóstico e do prognóstico realizado indica-se a viabilidade ambiental do projeto, considerando, principalmente, que os principais processos que resultam em degradação ambiental já estão instalados atualmente e que a obra, em si, pouco irá contribuir diretamente para a introdução de novos processos de degradação.

CAPÍTULO 6 – BIBLIOGRAFIA

6.1 – MEIO FÍSICO

ANA (Agência Nacional de Águas), 2003. *Diagnóstico Analítico da Bacia do Rio São Francisco e sua Zona Costeira*. Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco. Relatório Final.

ANA (Agência Nacional de Águas). HidroWeb. *Sistema de Informações Hidrológicas*. Acesso em 12/2005: <http://hidroweb.ana.gov.br>.

BIZZI, L.A. et al. 2003. *Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil*. Brasília, Serviço Geológico do Brasil, CPRM, MME.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS - CPTEC – *Boletim de Tempo – Nordeste, previsão de tempo para o dia 21/10/2005*. Disponível em: http://www.cptec.inpe.br/tempo/bol_regional/nordeste.shtml. acessado em: 21/10/200 às 10:20 hs.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. *Manual de métodos de análise de solos*. 2 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro, EMBRAPA. 212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, 412p.

GAVA, A. 1981. *Levantamento de Recursos Naturais*, Volume 30. Mapa Geológico Escala 1:1.000.000. Folha SC. 24/25 - Aracaju/Recife. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro-RJ.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Carta Topográfica - Inhambupe*. Folha SC 24-V-IV. Escala 1:100.000.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Carta Topográfica Alagoinhas*. Folha SD 24-D-II. IBGE. Escala 1:100.000.

IBGE, 2005. *Carta Internacional ao Milionésimo*. Disponível na Internet via Internet. URL: http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_geo/arquivos.php. acessado 10.xii .2005.

KOSIN, M. et al. 2004. Folha Aracaju SC. 24. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (ed.). *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo*. Brasília, Sistema de Informações Geográficas, Programa Geológico do Brasil, CPRM . CD-ROM.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA – CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO BRASILEIRO. 2004. *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo Escala 1:1.000.000*. Folha SD. 24 Salvador – Brasília-DF.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – SECRETARIA GERAL – PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais – Volume 24, Mapa Exploratório de Solos Escala 1:1.000.000*. Folha SD 24 Salvador – Rio de Janeiro - RJ, 1981.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – SECRETARIA GERAL – PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais – Volume 30*. 1981. Mapa

Exploratório de Solos Escala 1:1.000.000. Folha SC. 24/25 – ARACAJU/RECIFE – Rio de Janeiro-RJ.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – SECRETARIA GERAL – PROJETO RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais – Volume 24. 1981. *Mapa Geológico Escala 1:1.000.000. Folha SD. 24 - Salvador – Rio de Janeiro - RJ.*

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – SECRETARIA GERAL – PROJETO RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais – Volume 24. 1981. *Mapa Geomorfológico Escala 1:1.000.000. Folha SD. 24 Salvador – Rio de Janeiro - RJ.*

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – SECRETARIA GERAL – PROJETO RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais – Volume 30. 1981. *Mapa Geomorfológico Escala 1:1.000.000. Folhas CS. 24/25- ARACAJU/RECIFE – Rio de Janeiro-RJ.*

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E COMUNICAÇÃO. *Carta Topográfica - São Miguel dos Campos. Folha MI – 1599. Escala 1:100.000.*

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E COMUNICAÇÃO. *Carta Topográfica - Japarutuba. Folha MI – 1733. Escala 1:100.000.*

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E COMUNICAÇÃO. *Carta Topográfica - Propriá. Folha SC 24-Z-B-II. Ministério do Exército. Departamento de Engenharia e Comunicação. Escala 1:100.000.*

MINISTÉRIO DO INTERIOR - SUDENE. *Carta Topográfica - Estância. Folha SC 24-Z-D-I. Escala 1:100.000.*

MINISTÉRIO DO INTERIOR - SUDENE. *Carta Topográfica - Buquim. Folha SC 24-Z-C-III. Escala 1:100.000.*

MINISTÉRIO DO INTERIOR - SUDENE. *Carta Topográfica - Aracaju. Folha SC 24-Z-B-IV. Escala 1:100.000.*

NIMER, E., 1979. *Climatologia do Brasil*. SUPREN – IBGE. 421p.

NOU, E.A.V.; BEZERRA, G.M.M.; DANTAS, M. 1981. *Levantamento de Recursos Naturais, Volume 30. Mapa Geomorfológico Escala 1:1.000.000. Folha SC. 24/25 – Aracaju/Recife. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro-RJ.*

NUNES, B.T.A.; RAMOS, V.L.S.; DILLINGER, A.M.S. 1981. *Levantamento de Recursos Naturais, Volume 24. Mapa Geomorfológico Escala 1:1.000.000. Folha SD. 24 – Salvador. Rio de Janeiro-RJ.*

SOUZA, J.D. et al. 2004. Folha Salvador SD. 24. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (eds.). *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo*. Sistema de Informações Geográficas, Programa Geológico do Brasil, CPRM, Brasília-DF. CD-ROM.

SEPLAN. 1979. *Estudo, enquadramento e classificação de Bacias Hidrográficas do Estado de Alagoas*. Maceió, Núcleo Estadual de Meteorologia e recursos Hídricos, 381 p.

SEPLAN. 1994. *Os recursos hídricos do Estado de Alagoas*. Maceió. Núcleo Estadual de Meteorologia e recursos Hídricos, 41 p.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. 1988. *Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. São Paulo, Nobel. 374p.

VIEIRA, L.S. 1988. *Manual da Ciência do Solo: com ênfase aos solos tropicais*. 2ª edição. São Paulo: Editora Agronômica Ceres.

6.2 – MEIO BIÓTICO

ALMEIDA, R.T., D.S. PIMENTEL & E.M.S. SILVA. 1995. *The Red-handed Howler Monkey in the State of Pernambuco, Brazil*. *Neotropical Primates* 3: 174-176.

ANDREWS, A. 1990. *Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: a review*. *Australian Zoologist* 26: 130-141.

ARZABE, C., CARVALHO, C. X. & GOES COSTA, M. A. 1998. *Anuran assemblages in Crasto Forest ponds (Sergipe State, Brazil): comparative composition and calling activity patterns*. *Herpetological Journal*, v.8, n.2, p.111 - 113.

ÁVILA-PIRES, T.C. 1995. *Lizards of Brazilian Amazonia*. *Zool. Verh. Leiden*, 299: 1-706.

AYRES, J. M., FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., QUEIROZ, H. L., PINTO, L. P., MASTERSON, D. & CAVALCANTI, R. B. 2005. *Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. 256p.

BARNETT, J.M., C.J. CARLOS & S.A. RODA. 2003. *A new site for the Alagoas endemics*. *Cotinga* 20: 13.

BARRELA, W., M. PETRERE JÚNIOR, W.S. SMITH, & L.F.A. MONTAG. 2000. *As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes*. In: R. R. Rodrigues, R.R. & H.R. Leitão Filho (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: EDUSP.

BEAUMORD, A. C. 1991. *As comunidades de peixes do rio Manso, Chapada dos Guimarães, MT: uma abordagem ecológico numérica*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chaga Filho.

BERLA, H.F. 1946. *Lista de aves colecionadas em Pernambuco, com descrição de uma subespécie n., de um alótipo ♀ e notas de campo*. Rio de Janeiro, *Boletim do Museu Nacional* 65: 1-35.

BIANCHINI JÚNIOR, I. 1993. *Água como ambiente para a manutenção da fauna aquática*. Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro, 1. Rio de Janeiro: COMASE/ELETOBRAS.

BIBBY, C. J., N. D. BURGESS & D. A. HILL. 1992. *Bird Census Techniques*. Londres: Academic Press.

BIERREGAARD, R.O. 1990. *Species composition and trophic organization of the understory bird community in a Central Amazonian terra firme forest*. Pp. 217-236 In A. Gentry (ed.) *Four Neotropical Forests*. Yale University Press, New Haven.

BIZERRIL, C. A., 1994. *Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro*. *Acta Biológica Leopoldensia* 16(1):51-80.

BORGES, D. M. 1991. *Herpetofauna do maciço de Baturité, Estado de Ceará: composição, ecologia e considerações geográficas*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba. 91 pp.

BORGES-NOJOSA, D. M. & CARAMASCHI, U.. *Composição e Análise Comparativa da Diversidade e das Afinidades Biogeográficas dos Lagartos e Anfisbenídeos (Squamata) dos Brejos Nordestinos*. In: Leal, I.; Silva, J.M.C. & Tabarelli, M.. (Org.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. 01 ed. Recife, 2003, v. 01, p. 489-540.

BROWN JR., K.S. 1982. *Historical and ecological factors in the biogeography of aposematic Neotropical butterflies*. *American Naturalist* 22: 453-471.

BROWN JR., K.S., & G.G. BROWN. 1992. *Habitat alteration and species loss in Brazilian forests*. pp. 129-142. In: Whitmore, T.C. & Sayer, J.A. (eds.). *Tropical deforestation and species extinction*. Chapman & Hall, London.

BUCKUP, P. A. 1999. *Sistemática e biogeografia de peixes de riachos*. Pp. 91-138. In Caramaschi, E. P.; Mazzoni, R. & P. R. Peres-Neto (eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

BUENO, A. A., BELENTANI, S. C. S., RIBEIRO, M.C. 2005. *Wildlife road mortality in Triângulo Mineiro, Southeastern Brazil*. 19th Annual Meeting of the Society for Conservation Biology - Conservation Biology Capacity Building & Practice in a Globalized World, Brasília, DF, p. 30.

BURNETT, S. E. 1992. *Effects of a rainforest road on movements of small mammals: mechanisms and implications*. *Wildlife Research* 19: 95-104.

CÂNDIDO JR., J.F., V.P. MARGARIDO, J.L. PEGORARO, A.R. D'AMICO, W.D. MADEIRA, V.C. CASALE & L. ANDRADE. 2002. *Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação*. Pp. 553-562 In Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação.

CARAMASCHI, E.P. 1986. *Distribuição da Ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu, SP)*. Tese de doutorado. São Carlos: Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos.

CAROLSFELD, J., B. HARVEY, C. ROSS & A. BAER (Eds.). 2003. *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. IDRC/World Bank/Worlds Fisheries Trust. Washington.

CASTRO, R. M. C. 1990. *Revisão taxonômica da Família Prochilodontidae (Ostariophysi: Characiformes)*. Tese de doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo.

CASTRO, R. M. C. 1999. *Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: Padrões gerais e possíveis processo causais*, 139-157. In: E. P. Caramaschi, R. Mazzoni & P. R. Peres-Neto (eds.) *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ecologia.

CECHIN, S. Z. & M. MARTINS. 2000. *Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil*. *Revta. Bras. Zool.* 17(3):729-749.

CHIARELLO, A. G. 2000. *Density and populations size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest*. Conservation Biology 14:1649-1657.

COIMBRA-FILHO, A.F. & I.G. CÂMARA. 1995. *On the geographical distribution of the Red-handed Howling Monkey, Alouatta belzebul, in north-eastern Brazil*. Neotropical Primates 3: 176-179.

COIMBRA-FILHO, A.F. & I.G. CÂMARA. 1996. *Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro, FBCN.

COLLAR, N. J., L. P. GONZAGA, P. J. JONES & D. A. SCOTT. 1987. *Avifauna da Mata Atlântica*. In: *Anais do seminário sobre desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas do trópico úmido brasileiro. A experiência da CVRD*. Rio de Janeiro: CVRD.

COLLAR, N.J., D.C. WEGE, & A.J. STATTERSFIELD. 1994. *Birds to Watch 2: the world list of threatened birds*. Birdlife International, Cambridge.

COLLAR, N.J., L.P. GONZAGA, N. KRABBE, A. MADROÑO NIETO, L.G. NARANJO, T.A. PARKER & D.C. WEGE. 1992. *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book. Third Edition (part 2)*. International Council for bird Preservation, Cambridge, UK.

CORN, P. S., 1994. *Straight-line drift fences and pitfall traps*. In: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. C. Hayek e M. S. Foster. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp 109-117.

COSTA, F. J. C. B., E. M. M. MAGALHÃES, M. C. A. LYRA, M. M. dos SANTOS, R. C. dos SANTOS Jr. & S. C. S. MONTENEGRO. 2003. *Recomposição da Ictiofauna reoflíca do baixo São Francisco – Resumo executivo do Relatório Final*. Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingo. Canindé do São Francisco, SE.

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., FONSECA, G. A. B., FONSECA, M. T. 2000. *Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and diversity in the Atlantic Forest*. Biotropica 32(4b): 872-881.

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L. & DITCHFIELD, A. D 2005. *Conservação de mamíferos no Brasil*. Megadiversidade 1(1): 103-112.

CRACRAFT, J. 1985. *Historical biogeography and patterns within the South American avifauna: Areas of endemism*. Ornithological Monographs 36: 49-84.

CULLEN, JR., L., R. BODMER. & C. VALLADARES-PÁDUA, C. 2001. *Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, São Paulo, Brazil*. Oryx 35: 137-144.

DEVELEY, P.F. & P.C. STOUFFER. 2001. *Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in central Amazonian Brazil*. Conservation Biology 15: 1416-1422.

DIAS, E. J. dos REIS; ROCHA, C. F. D. & VRCIBRADIC, D. 2002. *New Cnemidophorus (Squamata; Teiidae) from Bahia State, Northeastern Brazil*. Copeia, Lawrence, Kansas, U.S.A, v. 2002, n. 4, p. 928-937, 2002.

DIXON, J. R. 1979 *Origin and distribution of reptiles in lowland tropical rainforest of South America*. In: W.E. Duellman (ed.). *The South America Herpetofauna. Its*

origin, evolution and dispersal. Pp. 217-240. Kansas: Museum of Natural History of Kansas.

DUBOC, L. F. (org.). 2005. *Proposta para uma nova classificação nacional das URGs – Unidades Geográficas Referenciais (≈Ecorregiões) para organismos aquáticos*. Relatório técnico não publicado apresentado ao MMA e IBAMA. Grupo de Pesquisas em Ictiofauna (GPIc), Curitiba, PR.

DUELLMAN W. & L. TRUEB. 1994. *Biology of Amphibians*. New York: McGraw-Hill Book Company.

DUELLMAN, W. 1978. *The biology of an Equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador*. Univ. Kans. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ. , 65: 1-352.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics. The central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Vol. 3. Chicago: University Press. 609 p.

EMMONS, L. H. 1999. *Neotropical Rainforest Mammals*. Chicago: University Press. 281p.

ESTEVES, K.E. & J. LOBÓN-CERVIÁ. 2001. *Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil*. Environmental Biology of Fishes 62: 429-440.

ESTEVES, K.E. & J.M.R. ARANHA 1999. *Ecologia trófica de peixes de riachos*, p. 157-158. In: E. P. Caramaschi, R. Mazzone & P. R. Peres-Neto (eds.) *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ecologia.

FARIA, H.H. & P.D.C. MORENI. 2000. *Estradas em unidades de conservação: impactos e gestão no Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, SP*. Pp. 761-769 In *Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Campo Grande: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação.

FARIAS, G.B., M.T. BRITO & G.L. PACHECO. 2002. *Registros ornitológicos de Pernambuco*. Recife: Observadores de Aves de Pernambuco.

FAUSCH, K. D., J. R. KARR & P. L. AREGERMEIER. 1990. *Fish communities as indicators of environmental degradation*. P. 123-144. In: Adams, S.M. (ed.) *Biological indicators of stress in fish*. American Fisheries Society Symposium, 8.

FERRAREZZI, H. & E.M.X. FREIRE. 2001. *A new species of Bothrops Wagler, 1824 from the Atlantic forest of northeastern Brazil (Serpentes, Viperidae, Crotalinae)*. Boletim do Museu Nacional, Nova Serie, Zoologia 440: 1-10.

FERRAZ, G., G.J. RUSSELL, P.C. STOUFFER, R.O. BIERREGAARD, S.L. PIMM & T.E. LOVEJOY. 2003. *Rates of species loss from Amazonian forest fragments*. PNAS 100(24): 14069-14073.

FISCHER, W. A., RAMOS-NETO, M. B., SILVEIRA, L. & JACOMO, A. T. 2003. *Human transportation network as ecological barrier for wildlife on Brazilian Pantanal-Cerrado corridors*. Proceedings ICOET -Road Ecology Center. John Muir Institute of the Environment, University of California, Davis. Pp.: 183-194.

FISHER, W. 1997. *Efeitos da BR 262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para conservação da região do Pantanal*, MS. Dissertação de

Mestrado em Ciências Biológicas / Ecologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

FISHER, W. 1999. *Impactos da BR 262 sobre a vida selvagem. Relatório final, volume 1*. Convênio Ministério dos Transportes / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / Governo do Estado do Mato Grosso do Sul.

FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J. G. 1990. *Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammals communities*. *Biological Conservation* 53: 265-294.

FONSECA, G.A.B., HERRMANN G. & LEITE. Y.L.R. 1999. *Macrogeography of Brazilian mammals*. In: J. F. Eisenberg & K.H. Redford (eds.). *Mammals of the Neotropics: the central Neotropics*. Vol. 3, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. pp 549-563. The University of Chicago Press, Chicago, EUA.

FORMAN, R. T. T., et al., 2003. *Road Ecology – Science and Solutions*. Island Press. Washington, Covelo, London.

FRANCO, F. L. ; MARQUES, O. A. V. ; SKUK, G & PORTO, M. 1988. *Répteis na Estação Veracruz, Santa Cruz de Cabralia e Porto Seguro*. 1. ed. Eunápolis: Veracel Celulose. 41 p.

FREIRE, E.M.X. 2001. *Composição, taxonomia, diversidade e considerações zoogeográficas sobre a fauna de lagartos e serpentes de remanescentes da Mata Atlântica do Estado de Alagoas, Brasil*. Tese de Zoologia. Museu Nacional, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.

FREIRE, E. M. X. 1996. *Estudo ecológico e zoogeográfico sobre a fauna de lagartos (Sauria) das dunas de Natal, Rio Grande do Norte e da restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, Brasil*. *Rev. Bras. Zool.* 13 (4): 903-921.

FREIRE, E. M. X. 2000. *Diagnóstico e Avaliação Ambiental: Fauna Terrestre (anfíbios e répteis)*. In: *Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu: diagnóstico, avaliação e zoneamento*. Maceió, EDUFAL .

FREITAS, A.V.L. 2003a. *Lista preliminar das borboletas da Usina Serra Grande – AL*. Relatório Técnico. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, Pe. <http://www.cepan.org.br>

FREITAS, A.V.L. 2003b. *Lista preliminar das borboletas da RPPN Frei Caneca, Jaqueira – PE*. Relatório Técnico. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, Pe. <http://www.cepan.org.br>

FREITAS, A.V.L., R.B. FRANCINI & K.S. BROWN. 2003. *Insetos como indicadores ambientais*. Pp. 125-151 In L. Cullen Jr., C. Valladares-Pádua & R. Rudran (orgs.) Métodos para estudos em biologia da conservação. Curitiba: Editora UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

Freitas, M. A. & SILVA, T. F. S. 2005. *Guia ilustrado – Mamíferos da Bahia: espécies continentais*. Pelotas: USEB. 132p.

FREITAS, M. A. de & SILVA, T. F. SANTOS. 2004. *Anfíbios na Bahia. Um guia de Identificação*. *Malha de Sapo Publicações e Consultoria Ambiental/ POLITENO-BA*, v. 1. 56 p.

- FREITAS, M. A. de & SILVA, T. F. SANTOS. 2005. *Herpetofauna da Mata Atlântica Nordeste*. USEB, v. 1. 164 p.
- FREITAS, M. A. de. 1999. *Serpentes da Bahia e do Brasil*. Feira de Santana, Editora Dall. 80 pp.
- FROST, D. R. 1985. *Amphibian Species of the World*. Lawrence, Kansas. Allen Press, Inc. and Association of Systematics Collections. 732 pp.
- FURNESS, R.W. & J.J.D. GREENWOOD (eds.). 1993. *Birds as monitors of environmental change*. London: Chapman & Hall.
- GARAVELLO, J.L. 1979. *Revisão taxonômica do gênero Leporinus Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae)*. Tese de doutorado, não publicada. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- GARAY, I.; RIZZINI, C.M. 2003. *A floresta atlântica de tabuleiros: diversidade funcional da cobertura arbórea*. Petrópolis, Editora Vozes, 255p.
- GARUTTI & BRITSKI 2000. *Descrição de uma espécie nova de Astyanax (Teleostei: Characidae) da bacia do Alto Rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia*. Comun. Mus. Ciênc. Technol. PUCRS, Sér. Zool. Porto Alegre v. 13: 65-88
- GASCON, C., W.F. LAURANCE & T.E. LOVEJOY. 2001. *Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central*. Pp. 112-127 In I. Garay & B. Dias (eds.) *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais*. Rio de Janeiro: Ed. Vozes.
- GÉRY, J. 1969. *The Freshwater Fishes of South America*. 828-848. in: Fittkau, E.J., Illies, J., Klinge, H., Schwabe, G.H., Sioli, H. (eds.) 1969. *Biogeography and Ecology in South America*, Vol. 2. Kluwer Academic Publishers, The Hague.
- GÉRY, J. 1977. *Characoides of the world*. Neptune city: TFH..
- GIMENEZ, E. A., SÁ-NETO, R. J. & LANGGUTH, A. 2003. *Notas sobre distribuição geográfica de morcegos na mata atlântica do Nordeste*. Livro de Resumos. XIV Encontro de Zoologia do Nordeste. Maceió. P.388.
- GLANZ, W.E. 1990. *Neotropical mammal densities: how unusual is the Barro Colorado Island, Panama, community ?* Pp. 287-313 In A.H. Gentry (ed.) *Four Neotropical Forests*. Univ. Yale Press.
- HADDAD, C. F. B. & A. S. ABE. 1999. *Anfíbios e Répteis*. Workshop Mata Atlântica e Campos Sulinos. Disponível em:
- HEYER, W. R. 1988. *On frog distribution patterns east of the Andes*. pp. 245-274. In: Vanzolini, P.E. & Hayer, W.R. (eds.). *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- HEYER, W. R., M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standar methods for amphibians*. Smithsonian Institution 364pp.
- HOLANDA, F.S.R.; SANTOS, L.G.DA C.; SANTOS, C.M.DOS; CASADO, A.P.B.; PEDROTTI, A.; RIBEIRO, G.T. 2005. *Riparian vegetation affected by bank erosion in the lower São Francisco river, in the Northeastern Brazil*. *Revista Árvore* 29 (2): p.327-336

HOULAHAN, J. E., C. S. FINDLAY, B. R. SCHMIDT, A. H. MEYER & S. L. KUZMIN. 2000. *Quantitative evidence for global amphibian population declines*. *Nature* 404: 752-755.

IVANAUSKAS, N.M., R. MONTEIRO & R.R. RODRIGUES. 1999. *Similaridade florística entre áreas de floresta atlântica no Estado de São Paulo*. *Revta. bras. Biol.*, submetido.

JACKSON, S. 2000. *Overview of transportations impacts on wildlife movement and populations*. In: Messmer, T. A. (org.). *Wildlife and highways: Seeking solution to an ecological and socio-economic dilemma*. 7th Annual Meeting of the wildlife Society. Nashville, Tennessee.

JOLY, C.A., J.R. SPIGOLAN, S.A. LIEBERG, S.M. SALIS, M.P.M. AIDAR, J. P. W. METZGER, C.S. ZICKEL, P. C. LOBO, M. T. SHIMABUKURO, C.M. MARQUES & A. SALINO, A. 2000. *Projeto Jacaré-Pepira – O desenvolvimento de um Modelo de Recomposição da Mata Ciliar com base na Florística Regional*. In: R. R. Rodrigues, R.R. & H.R. Leitão Filho (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: EDUSP.

JUNCÁ, F. A. & SANTIAGO, R. S. 2004. *Anurofauna da mata atlântica norte da Bahia*. In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2004, Brasília. XXV Congresso Brasileiro de Zoologia. Brasília: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2004. v. 1. p. 203-204.

KAGEYAMA, P. & GANDARA, F. B. 2000. *Recuperação de áreas ciliares*. In: Rodrigues, R. R. & Leitão Filho, H. F. (ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp/Fapesp. Pp. 249-269.

KIEHL, E.J. 1979. *Manual de edafologia, relações solo-planta*. São Paulo, Editora Ceres. 263p.

KLUGE, A.G. 1969. *The evolution and geographical origin of the New World Hemidactylus mabouia-brookii complex (Gekkonidae, Sauria)*. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan* 138: 78pp.

LEITÃO-FILHO, H.F. & P.C. MORELLATO. 1995. *As perspectivas da mata de Santa Genebra* In *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra* (H.F. Leitão Filho & P.C. Morellato orgs.). Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p.130-134.

LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. *Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil*. *IPEF* 35: 41-46.

LEITÃO-FILHO, H.F.. 1994. *Diversity of arboreal species in Atlantic Rain Forest*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 66: 91-96.

LIMA, T.N.C. & P.C. LIMA. 2004. *Levantamento e anilhamento da ornitofauna de Sauípe: diagnóstico das atividades antrópicas realizadas em um mosaico de restinga*. Relatório não publicado.

LOPES C. de A., E. BENEDITO-CECILIO & A. A. AGOSTINHO, 2000. *The reproductive strategy of leporinus friderici (characiformes, anostomidae) in the Paraná River Basin: the effect of reservoirs*. *Revista Brasileira de Biologia* 60(2):255-266

LÖVEI, G.L. 1997. *Global change through invasion*. *Nature* 388: 627.

LOWE-MCCONNEL, R. H. 1975. *Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution*. London: Longman.

LOWE-MCCONNEL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP.

LUCINDA, P. H., R. S. ROSA & R. E. REIS, 2005. *Systematics and biogeography of the genus Phallotorynus Henn, 1916 (Cyrinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with description of three new species*. *Copeia*, 2005(3): 608-631

LYNCH, J.D. 1979. *The amphibians of lowland tropical forests*. In: W.E. Duellman (ed.). *The South America herpetofauna. Its origin, evolution and dispersal*. Pp. 189-215. Kansas: Museum of Natural History of Kansas.

MAGNUSSON, W. & A. P. LIMA. 1984. *Perennial comunal nesting by Kentropyx calcaratus*. *J. Herpetol.*, 18(1): 73-75.

MALCOLM, J. R. 1990. *Estimation of animal densities in continuous forest north of Manaus*. In: Gentry, A. H. (ed.) *Four neotropical rainforests*. Yale university Press. New Haven. 339-357.

MALCOLM, J. R. 1997. *Biomass and diversity of small mammals in Amazon forest fragments*. In: Laurence, W & Bierregard, R. (eds.) *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago. University of Chicago Press.

MANSENGH. I. M. & SCOTTS, D. J. 1989. *Habitat continuity and social organization of the mountain pygmy-possum restored by tunnel*. *Journal of wildlife management* 53: 701-707.

MANTOVANI, J.E., A.L.B. LOPES, J.E. SANTOS & J.S.R. PIRES. 2004. *Atropelamento de animais na área de entorno da Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antonio, SP*. Pp. 326-334 In *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, volume 1*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação.

MARQUES, O. A. V. 1998. *Composição Faunística, História Natural e Ecologia de Serpentes da Mata Atlântica, na Região da Estação Ecológica Juréia-Itatins*. São Paulo, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, USP. 135 pp.

MELO, F. A., 2005. *Revisão taxonômica do complexo Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819) (Teleostei: Characiformes: Characidae) das bacias dos rios São Francisco e Paraná*. Tese de Doutorado, não publicada. Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MENEZES, N. A. 1992. *Redefinição taxonômica das espécies de Acestorhynchus do grupo lacustris com a descrição de uma nova espécie (Osteichthyes, Characiformes, Characidae)*. *Com. Mus. Ciênc. PUCRS, Ser. Zool.* 5(5):39-54.

MENEZES, N. A. 1994. *Importância da Conservação da Ictiofauna dos Ecossistemas Aquáticos Brasileiros*. p. 13-17. Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro, 3. Rio de Janeiro: COMASE/ELETOBRAS.

MENEZES, N. A. 1996. *Methods for assessing freshwater fish diversity*. Pp. 289-295. In: Bicudo, C. E. M., & Menezes, N. A. (ed.). *Biodiversity in Brazil. A first approach*.

São Paulo, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 326 p.

MITTERMEIER, R.A., N. Myers, P.R. Gil, P.R. & C.G. Mittermeier. 1999. *Hotspots, Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Cemex, Mexico City, México.

MORRISON, R.I.G. & R.K. ROSS (eds.) 1989. *Atlas of Nearctic Shorebirds on the Coast of South America*. Vol. 1-2. Canadian Wildlife Service Special Publication.

MOYLE & CECH Jr. 1996. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. 3a. Edição Prentice Hall, New Jersey. 590 pp.

NEVES, M.L. & W.R. TELINO Jr. 2000. *Caracterização e Avaliação da População Avifaunística (Viabilização do Plano de Gestão e Desenvolvimento de Projetos para Áreas de Vulnerabilidade na APA de Guadalupe - PRODETUR/PE)*. Recife, Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Versão disponível em 08/Julho/2002 em <http://www.cprh.pe.gov.br/sec-unidconserv/secund-unid-est-guaddl.html#m>

NÚCLEO DE BIODIVERSIDADE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. (2000). *Análise de Prioridades para a Conservação das Ecorregiões Florestais Costeiras de Pernambuco e Florestas do interior de Pernambuco*. Relatório elaborado para o WWF-Brasil.

OLIVEIRA, M., GRILLO, A., TABARELLI, M. 2005. *Caracterização da flora dos remanescentes da Usina Serra Grande, Alagoas* – site acessado em 20/11/05: http://www.cepan.org.br/docs/publicacoes/relatorios/publicacoes_relatorios_flora_serragrande.pdf

OLIVEIRA, M.M. & J.C.C. OLIVEIRA. 1993. *A situação dos Cebídeos como indicador do estado de conservação da Mata Atlântica no Estado da Paraíba, Brasil*. Pp. 155-168 In M.E. Yamamoto & M.B.C. Souza (eds.) *A Primatologia no Brasil* vol. 4. Salvador: Sociedade Brasileira de Primatologia.

OLIVEIRA, T. G. 1994. *Neotropical cats: ecology and conservation*. São Luis. EDUFMA. P. 221.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & D.A. CARVALHO. 1993. *Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba*. *Revta Brasil. Bot.* 16: 115-130.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & M.A.L. FONTES. 2000. *Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in south-eastern Brazil, and the influence of climate*. *Biotropica*, 32 (4b): 793-810.

PACHECO, J.F. & B.M. WHITNEY. 1995. *Range extensions for some birds in northeastern Brazil*. *Bull. Brit. Orn. Club* 115: 157-163.

PACHECO, J.F. & C. BAUER. 2000. *Estado da arte da ornitologia na Mata Atlântica e Campos Sulinos*. <http://www.conservation.org.br/ma/index.html>

PAGLIA, A., A. PAESE, L. BEDÊ, M. FONSECA, L.P. PINTO & R. MACHADO. 2004. *Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da Mata Atlântica*. In: *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. pp. 39-50. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza & Rede Pró-Unidades de Conservação, Curitiba, Brasil.

PARDINI, R. DITT, E. H., CULLEN-Jr, L. BASSI, C. 2003. *Nova metodologia para levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte*. In: Cullen Jr., L., Rudran, R. & Pádua, C. V. (org.). *Manual brasileiro em técnicas na biologia da conservação e no manejo da vida selvagem*. Editora UFPR. Curitiba.

PARKER, T. A. III. 1991. *On the use of tape recordings in avifaunal surveys*. Auk 108: 443-444.

PARKER, T. A., III, D. F. STOTZ E J. W. FITZPATRICK 1996. *Ecological and distributional databases*. In: D. F. Stotz, J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III e D. K. Moskovits Neotropical Birds. Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press. p. 113-436.

PATTERSON, B.D. 1991. *The integral role of biogeographic theory in the conservation of tropical forest diversity*. Pp. 124-149 em M.A. Mares e D.J. Schmidly *Latin American Mammalogy: History, Biodiversity and Conservation*. Univ. Oklahoma Press.

PEIXOTO, G.L. & W.J. COSTA Jr. 2004. *A rodovia BR 101 e seus impactos na Reserva Biológica União, Rio de Janeiro, Brasil*. Pp. 307-315 In *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação.

PEIXOTO, O. L., U. CARAMASCHI & E.M.X. FREIRE. 2003. *Two new species of Phyllodytes (Anura: Hylidae) from the state of Alagoas, Northeastern Brazil*. Herpetologica. 59(2):235-246.

PETERS, J. A. & R. DONOSO-BARROS. 1970. *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II Lizards & Amphisbaenians*. Bulletin U. S. Nat. Mus. , 297: viii+293.

PETERS, J.A. & B. OREJAS-MIRANDA. 1970. *Catalogue of the Neotropical Squamata: part I Snakes*. Bulletin U. S. Nat. Mus., 297: 1-347.

PINTO, O.M.O & E.A. DE CAMARGO. 1961. *Resultados ornitológicos de quatro recentes expedições do Departamento de Zoologia ao nordeste do Brasil, com a descrição de seis novas subespécies*. Pap. Avulsos Zool. S. Paulo 13: 51-69.

PINTO, O.M.O. 1940. *Aves de Pernambuco*. Arq. Zool. S. Paulo 1: 219-282.

PINTO, O.M.O. 1954 *Resultados ornitológicos de duas viagens científicas ao estado de Alagoas*. Pap. Avulsos Zool. S. Paulo 12: 1-98.

POUGH, F.H., ANDREWS R. M., CADLE, J.E., M.L. CRUMP, A.H. Savitzky & K.D. Wells. 1998. *Herpetology*. PrenticeHall, Upper Saddle River, New Jersey, 577p.

PRANCE, G.T. 1982. *Forest refuges: evidences from woody angiosperms*. pp. 137-158. In: Prance, G.T. (ed.). Biological diversification in the tropics. Columbia University Press New York.

RALPH, C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN & D. E. DESANTE. 1993. *Handbook of field methods for monitoring landbirds*. Albany: USDA.

RANTA, P. T., J. BLOM NIEMELA, E.R. JOENSU & M. SIITONEN. 1998. *The fragmented Atlantic rain forest of Brazil : size, shape, and distribution of forest fragments*. *Biodiversity and Conservation* 7:385-403.

RÊGO, G.M.; HOEFLICH, V.A. 2001. *Floresta Atlântica do Nordeste do Brasil*. *Documentos Embrapa Tabuleiros Costeiros n.º 21*. Embrapa, Aracaju, SE, 80p.

REIS, R.E., S.O. KULLANDER & C. J. FERRARIS JUNIOR. (orgs.) 2003. *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

RIBEIRO, M.C.L.B., M. PETRERE, Jr. & A.A. JURAS. 1995. *Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia-Tocantins river basin, Brazil*. *Regulated Rivers* 11(3/4):325-350.

RIBON, R., J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. *Bird extinctions in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil*. *Conservation Biology* 17(6): 1827-1839.

RIDGELY, R.S. & G. TUDOR. 1994. *The birds of South America, vol. 2, the Suboscine Passerines*. Austin: University of Texas Press.

RODA, S. A. 2004. *Aves da Usina Serra Grande. Relatório Técnico*. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, Pe. <http://www.cepan.org.br>

RODA, S.A. & C.J. CARLOS. 2003. *New records for some poorly known birds of the Atlantic Forest in north-east Brazil*. *Cotinga* 20: 17-20.

RODA, S.A., C.J. CARLOS & R.C. RODRIGUES. 2003. *New and noteworthy records for some endemic and threatened birds of the Atlantic forest of north-eastern Brazil*. *Bull. Brit. Ornith. Club* 123(4): 227-236.

RODA, S.A., J.M. BARNETT & C.J. CARLOS. 2004. *Lista das aves registradas na RPPN Frei Caneca*. <http://www.rppnfreicaneca.org.br> (acessado em 05 de abril de 2004).

RODRIGUES, F. H. G., A. HASS, L. M. REZENDE, C. S. PEREIRA, C. F. FIGUEIREDO, B. F. LEITE, F. G. R. FRANÇA. 2002. *Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF*. *Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. 585-593.

RODRIGUES, M. T. ; DIXO, M. ; PAVAN, D. ; VERDADE, V. K. 2002 . *A new species of Lepsosoma (Squamata, Gymnophthalmidae) from the remnant Atlantic forests of the state of Bahia, Brazil*. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, v. 42, n. 14, p. 335-350.

RODRIGUES, M. T. ; FREIRE, M. E. X. ; PELLEGRINO, K. C. M. & SITES, J. W. 2005. *Phylogenetic relationships of a new genus and species of microteiid lizard from the Atlantic forest of north-eastern Brazil (Squamata, Gymnophthalmidae)*. *Zoological Journal of the Linnean Society, Inglaterra*, v. 144, p. 543-557.

RODRIGUES, M. T. 1990. *Os lagartos da Floresta Atlântica brasileira: distribuição atual e pretérita e sua implicação para estudo futuros..* In: *Academia Brasileira de Ciências. (Org.). Simposio sobre os ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, funcao e manejo..* Rio de Janeiro, v. , p. 404-410.

RODRIGUES, M. T. 1996a. *Lizards, snakes and amphisbaenians of the quaternary sand dunes of the rio Sao Francisco: Bahia: Brazil..* *Journal of Herpetology, Estados Unidos*, v. 30, n. 04, p. 513-523.

RODRIGUES, M. T. 2000. *A new species of Mabuya (Squamata: Scincidae) from the semiarid caatingas of northeastern Brazil. .* *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, v. 41, n. 21, p. 313-328.

RODRIGUES, M.T. 1988. *Distribution of lizards of the genus Tropidurus in Brazil (Sauria, Iguanidae)*, pp. 305-315. In: Heyer, W.R. & P.E. Vanzolini (eds.) *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, M.T. 1996b. *A new species of lizard, genus Micrablepharus (Squamata: Gymnophthalmidae), from Brazil*. *Herpetologica*, 52(4): 535-541.

RODRIGUES, R. R. & S. GANDOLFI. 2000. *Conceitos, Tendências e ações para recuperação de florestas ciliares*. p. 235-246. In: R. R. Rodrigues, R.R. & H.R. Leitão Filho (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: EDUSP.

ROSA, R. S. & N. A. MENEZES. 1996. *Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil*. *Revista Brasileira de Zoologia* 13(3):647-667.

ROSA, R. S., N. A. MENEZES, H. A. BRITSKI, W. J. E. M. COSTA & F. GROTH, 2003. *Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga*. In: Leal, I. R., M. Tabarelli & J. M. C. da Silva (Eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SABINO, J. & R.M.C. CASTRO. 1990. *Alimentação, período de atividades e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta atlântica (Sudeste do Brasil)*. *Revista Brasileira de Biologia* 50:23-26.

SALDANHA-FILHO, A. J. & VIVO, M. 2003. *Mamíferos do município de Porto de Pedras – Al, com comentários sobre a mastofauna do Estado*. *Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil*. Fortaleza. P. 167-168.

SAWAYA, R.J., 2004. *História Natural e Ecologia das Serpentes de Cerrado da Região de Itirapina, SP*. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia. Unicamp.

SAZIMA, I. & HADDAD, C.F.B. 1992. *Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural*, pp. 212-236. In: L.P. MORELLATO (ed.). *História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas, Ed. UNICAMP e FAPESP.

SEILER, A. 2003. *The toll of the automobile: wildlife and roads in Sweden*. Theses. Swedish University of Agricultural Science.

SEKERCIOGLU, C.H., P.R. EHRlich, G.C. DAILY, D. AYGEN, D. GOEHRING & R.F. SÂNDI. 2002. *Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments*. *PNAS* 99(1): 263-267.

SILVA, J. M. C. & M. TABARELLI, M. 2000. *Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil*. *Nature* 404:72-74.

SILVA, J. M. C. & TABARELLI, M. 2001. *The future of Atlantic Forest in northeastern Brazil*. *Conservation Biology* 15: 819-820.

SILVA, L. A. M. & SANTOS, E. M. 1998. *Anurofauna da Reserva de Dois Irmãos*. In: *Reserva ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em uma área urbana*, Recife, Pernambuco, Brasil. Universitária, Recife .:

SILVA, L. A. M., LÚCIA, C. & SANTOS, E. M. 1998. *Atualização da lista de anfíbios anuros da estação Ecológica do Tapacurá, PE*. *Caderno Ômega*. Recife 5: 29 - 34.

SILVANO, D.L., G.R. COLLI, M.B.de O. DIXO, B.V.S. PIMENTA & H. C. WIEDERHECKER. 2003. *Anfíbios & Répteis*. Em: D. M. Rambaldi & D.A.S. de Oliveira. *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília MMA/SBF. Série Biodiversidade número 6, 510 pp.

SILVEIRA, L.F., F. OLMOS, & A. LONG. 2003. *Birds in Atlantic Forest fragments in north-eastern Brazil*. *Cotinga* 20: 32-46.

SILVEIRA, L.F., F. OLMOS, S.A. RODA & A. LONG. 2003b. *Notes on the Seven-coloured Tanager *Tangara fastuosa* (Lesson, 1831) in North-eastern Brazil*. *Cotinga* 20: 82-88.

SIQUEIRA, E. R .de; RIBEIRO, F.E. 2001. *Mata Atlântica de Sergipe*. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 132p.

SKUK, G. O. 1999. *Revisão dos lagartos do complexo Ameiva ameiva (Squamata, Teiidae)*. Tese (Doutorado em Ciências, Zoologia), Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. Vol. I, 119 pp.

SOULÉ, M. E. & WILCOX, B. A. 1980. *Conservation Biology: an evolutionary – ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachussets.

SOUSA, M. C. 2000. *New localities for Coimbra-Filho’s Titi Monkey, Callicebus coimbrai, in North-east Brazil*. *Neotropical Primates* 8(4): 151.

STATTERSFIELD, A. J., M.J. CROSBY, A. LONG J.& D. C. WEGE.1998. *Endemic bird areas of the world. Priorities for biodiversity conservation*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

TABARELLI, M. & C. PERES. 2002. *Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration*. *Biological Conservation*

TABARELLI, M. & W. MANTOVANI. 1999. *A regeneração da floresta Atlântica montana aos corte e queima (São Paulo – Brasil)*. *Rev. Brasil. Biol.* 59: 239-250.

TABARELLI, M., PINTO, L. P., SILVA, J. M.C, HIROTA, M. M. & BEDÊ, L. C. 2005. *Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira*. *Megadiversidade* 1 (1): 132-138.

TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. & GASCON, C. 2004. *Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests*. *Biodiversity and Conservation* 13: 1419–1425.

TABARELLI, M., W. MANTOVANI & C. PERES. 1999. *Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane forest of southeastern Brazil*. *Biological Conservation* 91: 119-127.

TAYLOR, B. D. & GOLDINGAY, R. L. 2004. *Wildlife road-kills on three major roads in north-eastern New South Wales*. *Wildlife research* 31: 83-91.

TEIXEIRA, D. M. 1986. *The avifauna of the north-eastern Brazilian Atlantic Forest: a case of mass extinction?* *Ibis* 128: 167–168.

TEIXEIRA, D. M. 1991. *Revalidação de *Pyrrhura anaca* (Gmelin, 1788) do nordeste do Brasil (Psittaciformes: Psittacidae)*. *Ararajuba* 2: 103–104.

- TEIXEIRA, D. M. 1997. *A conservação dos Cracidae no nordeste extremo do Brasil*. In: Strahl, S. D., Beaujon, S., Brooks, D. M., Begazo, A. J., Sedaghatkish, G. & Olmos, F. (eds.) *The Cracidae: their biology and conservation*. Blaine, WA: Hancock House Publishers.
- TEIXEIRA, D.M. & L.P. GONZAGA. 1983a. *A new antwren from northeastern Brazil*. Bull. Brit. Orn. Club 103(4): 133-135.
- TEIXEIRA, D.M. & L.P. GONZAGA. 1983b. *Um novo Furnariidae do nordeste do Brasil: Philydor novaesi sp. nov.* Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi 124: 1-22.
- TEIXEIRA, D.M. & L. P. GONZAGA. 1985. *Uma nova subespécie de Myrmotherula unicolor do nordeste do Brasil*. Bol. Mus. Nac. n. ser. Zool. 310: 1-16.
- TEIXEIRA, D.M., J.L. NACINOVIC & G. LUIGI. 1988. *Notes on some birds from northeastern Brazil (3)*. Bull. British Ornithol. Club 108: 75-78.
- TEIXEIRA, D.M., R. OTOCH, G. LUIGI, M.A. RAPOSO & A.C.C. ALMEIDA. 1993. *Notes on some birds from northeastern Brazil (5)*. Bull. British Ornithol. Club 113: 48-52.
- TERBORGH, J. 1992. *Maintenance of diversity in tropical forests*. Biotropica 24(2b0): 283-292.
- TROMBULAK, S.C. & C.A. FRISSELL. 2000. *Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities*. Cons. Biol. 14(1): 18-30.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L., 1988. *Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. São Paulo: Nobel. 374p.
- UCHÔA NETO, C. A. M. & TABARELLI, M. 2003a. *Diagnóstico e Estratégia de conservação do Centro de Endemismo Pernambuco*. Relatório Técnico. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, Pe. <http://www.cepan.org.br>
- UCHÔA NETO, C. A. M. & TABARELLI, M. 2003b. *Prospecção de novas áreas de conservação do Centro de Endemismo Pernambuco*. Relatório Técnico. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, Pe. <http://www.cepan.org.br>
- UIEDA, V.S. & R.M.C. CASTRO. 1999. *Coleta e fixação de Peixes de Riachos*, pp. 1-22. In: E. P. Caramaschi, R. Mazzoni & P. R. Peres-Neto (eds.) *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ecologia.
- UIEDA, V.S. 1995. *Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos*. Tese de doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- VAN ROOSMALEN, M. G. M., VAN ROOSMALEN, T. & MITTERMEIER, R. A. 2002. *A Taxonomic review of the Titi Monkeys, genus Callicebus Thomas, 1903, with the description of two new species, Callicebus bernhardi and Callicebus stephennashi, from Brazilian Amazonia*. Neotropical Primates 10 (Suppl.): 1-52.
- VANZOLINI, P.E. 1974. *Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, northeastern Brazil (Sauria)*. Pap. Avulsos Zool. S. Paulo 29: 11-119.
- VANZOLINI, P.E., RAMOS-COSTA, A.M.M. & L.J. VITT. 1980. *Répteis das caatingas*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 161 pp.
- VARI, R. P., 1988. *The Curimatidae a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distributions, endemism and phylogenetic biogeography*. Pp.313-

348. in: P. E. Vanzolini & W. R. Heyer (eds.) *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil.

Veloso, H. P. 1992. *Sistema fitogeográfico*. In *Manual técnico da vegetação brasileira (Manuais técnicos em geociências, número 1)*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.

VIEIRA, C. 1953. *Sobre uma coleção de mamíferos do Estado de Alagoas*. *Arquivos de Zoologia de São Paulo* 8: 209- 223..

VIEIRA, E.M. 1996. *Highway mortality of mammals in Central Brazil*. *Ciência & Cultura* 48(4): 270-272.

VITOUSEK, P. M., C. M. D'ANTONIO, L. L. LOOPE, M. REJMÁNEK & R. WESTBROOKS, 1997. *Introduced Species: a significant component of human caused global changes*. *New Zealand Journal of Ecology* 21:1-16

VITT, L. J. & J. P. CALDWELL. 1993. *Ecological observations on cerrado lizards in Rondônia, Brazil*. *J. Herpetol.* 27 (1): 46-52.

VITT, L.J. & G.R.COLLI. 1994. *Geographical ecology of a neotropical lizard: Ameiva ameiva (Teiidae) in Brazil*. *Can. J. Zool.* 72:1986-2008.

VIVO, M. 1992. *Taxonomia de Callithrix Erxleben, 1777 (Callitrichidae, Primates)*. Belo Horizonte. Fundação Biodiversitas. P. 105.

VIVO, M. 1997. *A mastofauna da Floresta Atlântica: padrões biogeográficos e implicações conservacionistas*. In: *Anais da Reunião Especial da SBPC, 5*. Blumenau: SBPC/UFSC. P 60-63.

VIVO, M. 1997. *Mammalian evidence of historical ecological change in the Caatinga semiarid vegetation of Northeastern Brazil*. *J. Comp. Zool.* 2: 65-73.

VOSS, R. & EMMONS, L. H. 1996. *Mammals Diversity in Neotropical Lowland Rainforest: A preliminary assessment*. *Bull. American Museum of Natural History*, 230. P. 115.

WEGE, D.C. & A. Long. 1995. *Key areas for Threatened Birds in the Neotropics*. Birdlife International, Cambridge.

WELCOMME, R. L. 1979. *Fisheries ecology of floodplain rivers*. London: Longman.

WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 1981. *Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo*. *Rev. Brasil. Biol.* 41:121-135.

WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 2002. *Birds of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil: do humans add or subtract species ?* *Papéis Avulsos Zool. S. Paulo* 42(9): 193-264.

WILLIS, E.O. 1996. *Estimating diversity in Brazilian birds: in the Mantiqueira range*. Pp. 297-312 In C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes (eds.) *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo: CNPq.

YANES, M., VELASCO, J. M. & SÚAREZ, F. 1995. *Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts*. *Biological Conservation* 71: 217-222.

6.3 – MEIO ANTRÓPICO

ALBUQUERQUE, M.; LUCENA, V. 1988. *Levantamento exploratório da Ocupação Humana Pré-histórica da Lagoa do Jequiá - Alagoas*. Publicação Avulsa do Laboratório de Arqueologia da UFPE, Recife, 2. 10 p.

ALMEIDA, A. W. B. de & PEREIRA, D. D. de B. 2003. *As Populações Remanescentes de Quilombos: direitos do passado ou garantia para o futuro?* In: CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL; et al. *As Minorias e o Direito*. Seminário Internacional. Série de cadernos do CEJ, v. 24, Brasília-DF.

ANJOS, RAFAEL SANZIO ARAÚJO dos. 2005. *Território das Comunidades Quilombolas no Brasil. Segunda Configuração Espacial*. Brasília, Mapas Editora & Consultoria.

APES 1851. *Arquivo Público do Estado de Sergipe*, G1 243. (Ofício do Presidente da Província de Sergipe, Amâncio João Pereira de Andrade ao Ministro e Secretário dos Negócios do Império, Visconde de Monte Alegre, em 24/03/1851).

BELTRÃO, M. da C. de M. C. 2000. *Ensaio de Arqueologia: Uma Abordagem Transdisciplinar*. ZIT Gráfica e Editora Ltda., Rio de Janeiro. 184p.

BELTRÃO, M. da C. de M. C.; AZEVEDI NETTO, C. X. de; AMORIM, J. 1995-96. *Cemitério do Caboclo: Um novo tipo de sítio Arqueológico no Interior da Bahia*. CLIO - Série Arqueológica, v. 1, n. 11, p. 71-85. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

BELTRÃO, M. da C. de M. C.; ZARONI, L. 1992. *Região Arqueológica de Central, Bahia (Brasil) nº 1 Abrigo da Lesma: Os Artefatos Líticos*. CLIO - Série Arqueológica, v. 1, n. 8, p. 07-34. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

BRASIL. SENADO FEDERAL. Legislação. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: (www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/).

CARVALHO, F. L. de. 2000. *A Pré-História Sergipana*. Universidade Federal de Sergipe, Aracaju. 92 p.

CPISP (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO). *Comunidade Quilombola*. Disponível em: (www.cpisp.org.br/comunidades/html/i_oque.html). Acesso em: 08/05/2006.

DANTAS, B. G. 1991. *Os índios em Sergipe*. In: *Textos para a história de Sergipe*. Diniz, M.D. (coord.). Universidade Federal de Sergipe/ BANESE. p. 19-55.

DINIZ, J. A. F. 2005. *Uma nova realidade museal em Sergipe: o Museu de Arqueologia de Xingo*. Revista da FAPES de Pesquisa e Extensão, v. 1, p. 63-72.

FAO/INCRA. 1996. *Perfil da Agricultura Familiar no Brasil: dossiê estatístico*. Brasília, FAO/INCRA.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. 2000. *Quilombos no Brasil*. Brasília, FCP/MINC. Revista Palmares 5

FUNDAÇÃO PALMARES. Ministério da Cultura. Disponível em: (www.palmares.gov.br).

<http://www.funai.gov.br>

- <http://www.iphan.gov.br>
- <http://www.socioambiental.org> (situação de terras indígenas)
- IBGE. 1991. *Censo Demográfico de Alagoas, Sergipe e Bahia, 1991*. IBGE, Rio de Janeiro.
- IBGE. 1993. *Produção Agrícola Municipal (PAM)*. Rio de Janeiro, IBGE
- IBGE. 1996. *Cadastro Empresarial*, Rio de Janeiro, IBGE,
- IBGE. 1996. *Censo Agropecuário de Alagoas, Sergipe e Bahia*. Rio de Janeiro, IBGE, 1996
- IBGE. 200. *Cadastro Empresarial*, Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE. 2000. *Base de Informações Municipais*. IBGE, Rio de Janeiro.
- IBGE. 2000. *Censo Demográfico 2000, Resultados Preliminares*. IBGE, Rio de Janeiro.
- IBGE. 2000. *Censos Demográficos de Alagoas e de Pernambuco*. Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE. 2000. *Pesquisa Agropecuária Municipal*. Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE. 2001. *Síntese de Indicadores Sociais, 2000*. Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE. 2002. *Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) de 2002*, Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE. 2002. *Produção Agrícola Municipal (PAM)*. Rio de Janeiro, IBGE.
- INCRA (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA). Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). *Legislação: Instruções Normativas*. Disponível em: (www.incra.gov.br/_htm/serveinf/_htm/legislacao/instrun/instrucaon.htm).
- INCRA. 1996. *Estatísticas Cadastrais*, Brasília, INCRA.
- INCRA. 2001. *Relatório analítico da Reforma Agrária*. Brasília, INCRA
- INCRA. 2004. *Estatísticas Cadastrais*. Brasília, INCRA
- IPHAN. 2002. *Banco de Dados Sítios Arqueológicos Cadastrados*. <http://www.iphan.gov.br>.
- ISA (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL). *Notícias Socioambientais*. Disponível em: (www.socioambiental.org). Acesso em: 02/05/2006.
- KOINONIA. *Observatório Quilombola*. Disponível em: (www.koinonia.org.br/oa/).
- LEITE, I. B. (200?) *Os quilombos no Brasil: questões conceituais e normativas*. Núcleo de Estudos sobre Identidade Interétnicas (NUER), UFSC. Disponível em: (www.cfh.ufsc.br/~nuer/artigos/osquilombos.htm). Acesso em: 19/04/2006.
- LOCKS, M.; BELTRÃO, M. da C. de M. C.; CORDEIRO, D. 1993. *Região Arqueológica de Central, Bahia – Brasil, n. 2 Abrigo da Lesma: Os mamíferos*. CLIO - Série Arqueológica, v. 1, n. 9, p. 69-75. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- LOCKS, M.; BELTRÃO, M. da C. de M. C.; SHIMAMURA, N. 1997. *Arqueologia de Central, Bahia – Brasil: Vestígios Esqueléticos Humanos Pré-Históricos e Históricos*. CLIO - Série Arqueológica, v. 1, n. 12, p. 127-137. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

LOPES, A.; PERALTA, R. 2005. *Considerações a respeito dos procedimentos de regularização fundiária em territórios quilombolas*, Observatório Quilombola. Koinonia. Disponível em: (www.koinonia.org.br/oaq/conjuntura.htm). Acesso em: 19/04/2006.

LOPES, J. R. 2005. *Escavações Sugerem Palmares “Mestiço”*. FOLHA ONLINE CIENCIA. FOLHA DE SÃO PAULO. Disponível em: (<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u13740.shtml>). Acesso em: 21/09/2005.

MARTIN, G. 1997. *Pré-história do Nordeste: Pesquisas e Pesquisadores*. CLIO - Série Arqueológica, v. 1, n. 12, p. 07-15. Universidade Federal de Pernambuco.

MARTIN, G. 1998. *Povoamento Pré-Histórico do Vale do São Francisco (Brasil)*. CLIO - Série Arqueológica, v. 1, n. 13, p. 09-41. Universidade Federal de Pernambuco.

MARTIN, G. 1999. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. 3º Edição, Editora Universitária UFPE, Recife. 440 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SIA/SUS, 2002. *Sistema de Informações Ambulatoriais*. Brasília, MS

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SIH/SUS. 2002. *Sistema de Informações Hospitalares*. Brasília, MS

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SINASC/SUS. 2002. *Sistema de Informações sobre Mortalidade e Sistema de Informações sobre Nascimentos*. Brasília. MS

OIT (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO). *Convenção 169*. Disponível em: (www.socioambiental.org/pib/portugues/direito/conv169.shtml). Acesso em: 20/04/2006.

PROUS, A. 1992. *Arqueologia Brasileira*. Editora UnB, Brasília. 605p.

PROUS, A. 2005. *A pintura em cerâmica Tupiguarani*. CIÊNCIA HOJE, v. 36, n. 213, pp. 22-28.

RICARDO, CARLOS ALBERTO (editor). 2000. *Povos Indígenas do Brasil – 1996-2000*, São Paulo, Instituto Socioambiental

SEPPIR (Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial). Presidência da República. *Relatório de Atividades 2004*. Brasília-DF. Disponível em: (www.presidencia.gov/seppir/).

SEPPIR (Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial). Presidência da República. *Programa Brasil Quilombola 2004*. Brasília-DF. Disponível em: (www.presidencia.gov/seppir/).

SEPPIR (Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial). Presidência da República. *Programa Brasil Quilombola 2005*. Brasília-DF. Disponível em: (www.presidencia.gov/seppir/).

SICAB (SISTEMA DE INFORMAÇÕES DAS COMUNIDADES AFRO-BRASILEIRAS). Fundação Cultural Palmares. Ministério da Cultura. Disponível em: (www.palmares.gov.br/sicab/).

6.4 – REFERÊNCIAS

BAGER, A. 2003. *Repensando as medidas mitigadoras impostas aos empreendimentos rodoviários associados a unidades de conservação – um estudo de caso*. Pp. 159-172 In A. Bager (ed.) *Áreas protegidas: conservação no âmbito do Cone Sul*. Pelotas: Edição do Autor.

BELLIA, VITOR et al. 2005. *Introdução à gestão ambiental de estradas*. Rio de Janeiro, IME.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2000. *Threatened birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions.

COUTINHO, L.M. 1978. *O conceito de cerrado*. Revista Brasil. Bot. 1: 17-23

CÂMARA, I. G. 1990. *Mata Atlântica*. Editora Index, Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo, São Paulo.

CÂMARA, I. G. 1991. *Plano de ação para a Mata Atlântica*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.

CAPOBIANCO, J.P.R., A. MOREIRA, D. SAWYER, I. SANTOS, L.P. PINTO. 2001. *Biodiversidade na Amazônia Brasileira*. São Paulo: Editora Estação Liberdade / Instituto Socioambiental.

CONAMA, 2005. *Resolução CONAMA nº 357/05*. Acesso em 12/2005: <http://www.mma.gov.br/conama>.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-MG. 2000. *Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente. Brasília.

FERRI, M.G. - *Vegetação Brasileira*. Ed. USP, São Paulo, 1980. 157p.

FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., COSTA, C. M. R., MACHADO, R. B. & LEITE, Y. L. R. 1994. *Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção*. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte.

DAJOZ, R. 1983. *Ecologia Geral*. Vozes, Petrópolis. 471pp.

<http://wwwt.senado.gov.br/legbras/> (legislação brasileira)

IBAMA. 2003. *Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. Brasília, MMA/IBAMA.

IBAMA. 1989. *Lista Oficial de Fauna ameaçada de extinção*. Portaria nº 1.522. Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1989.

IBAMA. 1992. *Lista Oficial de Fauna ameaçada de extinção*. Portaria nº 45-N, Diário Oficial da União, 27 de abril de 1992.

IBGE. 2000. *Atlas Nacional do Brasil*. 3ª. edição. Rio de Janeiro IBGE.

INPE & SOS MATA ATLÂNTICA. 1997. *Atlas dos remanescentes florestais do domínio Mata Atlântica 1997*. São Paulo, Brasil.

IPEA/ PNUD. 2002. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, Brasília, IPEA

IUCN 2004. 2004 IUCN *Red List of Threatened Species*. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>

LIMA, A.R. & J.P.R. CAPOBIANCO. 1997. *Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para a sua conservação*. Documentos ISA nº4, Instituto Ambiental, São Paulo.

LORENZI, H. 1992. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Plantarum, Nova Odessa: 352p.

LORENZI, H. 2002. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Vol. 1. Ed. Nova Odessa. 368p.

MACHADO, A. B. M., C. S. MARTINS & G. M. DRUMMOND, 2005. *Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Incluindo a Lista das Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados*. Belo Horizonte, Biodiversitas. 157pp.

MMA. 2002. *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira*. Brasília: MMA.

RIZZINI, C. T., 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. 2ª edição. Âmbito Cultural Editora, Rio de Janeiro. Pp. 390-515.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

SILVA E SOUZA, XAVIER. 1988. *Análise Ambiental*. Rio de Janeiro, Ed. UFRJ, 200p.

SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA. 1998. *Atlas de evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no Domínio da Mata Atlântica no período 1990-95*. São Paulo.

CAPÍTULO 7 – GLOSSÁRIO DE SIGLAS E TERMOS

SIGLAS

- ADA** – Área Diretamente Afetada
- AII** – Área de Influência Indireta
- CBUQ** – Concreto Betuminoso Usinado a Quente
- CCP** – Concreto de Cimento Portland
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DNIT** – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes
- EIA** – Estudos de Impacto Ambiental
- FLONA** – Floresta Nacional
- FNE** – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
- FUNAI** – Fundação Nacional do Índio
- FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde
- IAS** – Impacto Ambiental Significativo
- IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano
- INCRA** – Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária
- IPHAN** – Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- L_{Aeq}** – Nível de pressão sonora equivalente
- L_c** – Nível de ruído corrigido
- L_{ra}** – Nível de ruído ambiente
- L_n** – Percentil
- L_{n01}** – Os níveis de ruído observados excedem o L_{n01} em 01% do tempo
- L_{n05}** – Os níveis de ruído observados excedem o L_{n05} em 05% do tempo
- L_{n10}** – Os níveis de ruído observados excedem o L_{n10} em 10% do tempo
- L_{n50}** – Os níveis de ruído observados excedem o L_{n50} em 50% do tempo
- L_{n90}** – Os níveis de ruído observados excedem o L_{n90} em 90% do tempo
- L_{n99}** – Os níveis de ruído observados excedem o L_{n99} em 99% do tempo
- MST** – Movimento dos Trabalhadores sem Terra
- RPPN** – Reserva Particular do Patrimônio Natural
- RIMA** – Relatório de Impacto Ambiental
- SBCS** – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC – Unidade de Conservação

UNIT – Unidades de Infra-Estrutura Terrestre

ZEECAL – Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira do Estado de Alagoas

TERMOS

AMBIENTE ANTRÓPICO: o uso e a ocupação do solo, o uso das águas, a organização econômica, política, social e cultural das populações regionais, a demografia e as migrações, os sítios e patrimônio histórico e arqueológico, as relações das comunidades com os recursos ambientais e a utilização potencial desses recursos (Resolução 001/86 - CONAMA).

AMBIENTE FÍSICO E NATURAL: de acordo com a Resolução 001/86 do CONAMA engloba o subsolo, as águas, a geologia e o relevo, os tipos e aptidões do solo, os corpos de água, o regime hidrológico, os ecossistemas, a vegetação e a fauna.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA: definida como aquela onde as obras são realizadas, envolvendo toda a faixa de domínio e as áreas impactadas e modificadas mesmo estando fora dela, tais como as usadas para extração de materiais de construção (empréstimos, cascalheiras, pedreiras e areais), para construção de caminhos de serviço, bem como para a implantação de desvios de tráfego provisórios ou permanentes e para a introdução de semáforos. Também estão incluídas na ADA aquelas usadas para acampamentos e oficinas das construtoras, bem como usinas misturadoras de solos e/ou de asfalto, se tais usinas forem usadas nas obras. Como consequência, pertence à ADA todos os espaços físicos – e, portanto, ambientes - atingidos pelas atividades voltadas à implantação da rodovia.

ÁREA INFLUÊNCIA INDIRETA: A Área de Influência Indireta é aquela que se liga diretamente à operação rodoviária, e se interrompe na presença de barreiras físicas naturais ou construídas. O interesse maior deste conceito se refere às condições de conservação ambiental que podem – potencialmente - ser afetadas pela implantação/operação do empreendimento (inclusive no que se refere a acidentes com cargas perigosas).

BIODIVERSIDADE: ou diversidade biológica, representa a variedade 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 de espécies; entre espécies e de ecossistemas.

BIOTA: conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente. Conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema.

CORREDORES ECOLÓGICOS: Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

DIRETRIZ: projeção ortogonal em plano horizontal do eixo da plataforma de uma via.

EFEITO DE BORDA: o efeito de borda é o conjunto de alterações físicas e biológicas que se observa na faixa de mata em contato com outro tipo de ambiente (geralmente pastagens ou áreas abertas). Os ecossistemas florestais sofrem adaptações na sua interface com sistemas não florestais, como campos naturais ou áreas agrícolas. Nestas interfaces há maior exposição do espaço sub-dossel ao vento e à luz solar, com conseqüente perda de umidade relativa do ar e do solo. Estas alterações no microclima causam a substituição de espécies florestais por lianas e arbustos, além da maior exposição aos ventos aumentarem em muito as quedas de árvores. O resultado é a gradual perda de espécies dependentes de ambientes florestados e sua substituição por espécies oportunistas ou de áreas abertas, com o eventual colapso dos fragmentos menores, transformados em paliteiros recobertos por cipós.

EFEITOS SINÉRGICOS: são aqueles amplificados ou potencializados pela associação de diferentes impactos.

EMPRÉSTIMO: volume de material que se escava para suprir a deficiência ou insuficiência do destinado ao aterro.

ESPÉCIE GUARDA-CHUVA (*umbrella species*): é uma espécie cuja conservação *in situ* implica/resulta na conservação das outras espécies componentes do ecossistema em que ocorre. Comumente são espécies como predadores de topo ou grandes mamíferos e aves (em geral megavertebrados carismáticos) que necessitam de grandes extensões de habitat para manter populações viáveis, sua conservação implicando na de espécies com requisitos menos extensos. Espécies guarda-chuva também podem ser endemismos localizados que indicam comunidades biológicas geograficamente restritas.

EROSÃO: compreende a destruição da estrutura do solo e sua remoção, pela ação das águas de escoamento superficial.

FAIXA DE DOMÍNIO: base física sobre a qual se assenta a rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras de arte, acostamentos, sinalizações e faixa lateral de segurança, até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis marginais.

FLORESTA NACIONAL (FLONA): é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas cuja demarcação objetiva o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica.

HABITAT: total de características ecológicas do lugar específico habitado por um organismo ou população.

ICTIOFAUNA: totalidade das espécies de peixes de uma região.

IMPACTO AMBIENTAL: é definido pela Resolução 001/86 do CONAMA como 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, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; as biotas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

MACRÓFITAS AQUÁTICAS: é uma designação geral para os vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos, sendo esta terminologia baseada no contexto ecológico, independentemente, em primeira instância, de aspectos taxonômicos.

MANEJO: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas.

MULCHING ou Cobertura Morta: consiste na colocação de fileiras de matéria orgânica, bem dispostas no terreno, para servir como linhas de re-fertilização e revitalização dos solos.

OBRA-DE-ARTE: designação tradicional de estruturas, tais como pontes, viadutos, túneis, muros de arrimo e bueiros, necessários a implantação de uma via.

OBRA-DE-ARTE CORRENTE: obra-de-arte de pequeno porte, tal como bueiro, pontilhão e muro, que normalmente se repete ao longo da via, obedecendo geralmente a projeto padronizado.

OBRA-DE-ARTE ESPECIAL: estrutura, tal como ponte, viaduto ou túnel que, pelas suas proporções e características peculiares, requer um projeto específico.

PLATAFORMA: parte da faixa de domínio compreendida entre os pés de cortes e/ ou cristas de aterro.

RAMPA ENTRE DOIS PONTOS: é um valor numérico que se obtém pela divisão da diferença de nível entre dois pontos pela distância horizontal entre os mesmos expressa em porcentagem.

RAMPA MÁXIMA: é a maior rampa, admitida pelas normas, entre dois pontos consecutivos de uma rodovia.

RAIO MÍNIMO: é o menor raio de curvatura, admitido pelas normas, nas curvas de uma rodovia.

REVESTIMENTO: é a camada destinada a resistir diretamente às ações do tráfego, a impermeabilizar o pavimento, a melhorar as condições do rolamento, no que se refere ao conforto e à segurança, e a transmitir, de forma atenuada, as ações do tráfego às camadas inferiores.

SUB-BASE: camada complementar à base, com as mesmas funções desta e executada quando, por razões de ordem econômica, for conveniente reduzir a espessura da base.