



➤ **Estrutura Econômica**

As características da região onde o traçado atravessa, condiciona atualmente a economia do município de Itapipoca, sendo a Administração Pública e o Indústria de transformação, as principais atividades do município.

A área do município atravessado pelo trecho, bem como a população beneficiada pela restauração do mesmo pode ser visualizada no quadro abaixo.

Quadro 11 – Área e População Beneficiada do Município Atingido pelo Trecho

MUNICÍPIO	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO (habitantes)
- Itapipoca	1.614,20	116.065

Fonte: IBGE/2010

12.3 – LEVANTAMENTO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

Não foi registrada ao longo do trecho a existência de passivos ambientais que possam interferir no corpo estradal e nas áreas ou comunidades lindeiras à faixa de domínio da rodovia, todavia, após levantamento topográfico será realizada uma visita com maior critério para identificar tais problemas.

12.4 – IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS MITIGADORAS

12.4.1. Comentários Gerais

A Avenida Mangabeira compreende a execução de diversos componentes do corpo estradal, tais como: dos dispositivos de drenagem (drenagem superficial), das obras de arte correntes (bueiros), da pavimentação, dos acessos e interseções existentes, das sinalizações, da faixa de domínio, e de outros serviços.

Neste caso, identificar, avaliar e analisar os impactos ambientais significa caracterizá-los a partir do nível de intervenção da restauração pretendida, nas diversas fases do projeto: pré-análise/fase preliminar (diagnóstico preliminar ambiental), estudo/fase de projeto básico (projeto básico do componente ambiental) e projeto definitivo/fase de projeto executivo (final de avaliação ambiental).

Portanto, o conhecimento aprofundado do projeto da Avenida Mangabeira, dos métodos e estratégias de obras e operação do empreendimento, permite identificar as ações impactantes positivas e negativas, mediante as atividades principais.

12.4.2. Identificação de Impactos Ambientais

Embora existam diferentes impactos ambientais nas diversas fases de um empreendimento rodoviário, os diretos e mais significativos estão relacionados com a construção, onde serão sentidas as repercussões da própria obra, tais como: dificuldade de acesso às áreas lindeiras, ruídos, poeira, riscos de erosões e assoreamentos, afetação de cursos d'água e vegetações lindeiras, entre outros. Os impactos provenientes da operação estão associados a possíveis alterações de usos e ocupações e da paisagem do seu entorno.

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes que ocorrem nas várias fases do empreendimento, com as dos fatores ambientais afetados pelas obras, em termos físicos, bióticos e socioeconômicos.

A identificação dos impactos foi realizada considerando as principais atividades que serão necessárias nas fases de pré-obra, obra (execução) e operação.

12.4.2.1. Ações Impactantes

A implantação do trecho em estudo dá lugar a diversas ações que causam alterações significativas no meio ambiente, nas diferentes áreas de influência diagnosticadas anteriormente.

As Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias da SOP/CE são instrumentos que norteiam as tomadas de decisões nas diversas fases do projeto de engenharia, objetivando identificar as diversas ações que causam alterações significativas no meio ambiente nas diferentes áreas de influência, diagnosticadas anteriormente, além de recomendar medidas de controle e recuperação ambiental para cada ação geradora de impacto.

Os principais impactos de sua execução e operação ocorrem, com maior intensidade, na sua implantação e estende ao longo de seu comprimento, onde serão sentidas as repercussões das próprias obras, tais como dificuldade de acesso à via, instalação e operação do canteiro de obras, ruído, poeira, riscos de erosões e assoreamentos, entre outros, e de sua operação futura, através das possíveis alterações de uso e ocupação e das paisagens lindeiras.

Portanto, com o conhecimento aprofundado do projeto, dos métodos e estratégias de obras, e da operação do empreendimento, é possível identificar as ações impactantes nas suas três fases principais: pré-obra, obra e operação. Constituem ações impactantes benéficas e adversas:

▶ **Fase: pré – obra**

- a) divulgação do empreendimento, incluindo seu licenciamento ambiental e atender as condicionantes apresentadas pelos órgãos ambientais competentes durante o licenciamento;
- b) execução do cadastramento físico e socioeconômico se necessário, e avaliações de usos e ocupações das áreas afetadas;
- c) consolidação do projeto final de engenharia;
- d) expectativa favorável de populações usuárias.

▶ **Fase: obras**

- a) obtenção de autorização ambiental para a remoção de vegetação das áreas de ocorrência, bem como para exploração das mesmas;
- b) desmatamento e limpeza de áreas na faixa de domínio necessária a obra;
- c) instalação, operação e desmobilização dos canteiros e frentes de obras e sua autorização ambiental;
- d) contratação, atuação e desmobilização do pessoal de obras (mão-de-obra);
- e) escavação, carga e descarga de material de ocorrência (empréstimos; jazidas; areais; pedreiras);
- f) terraplenagem (execução de empréstimos, execução de bota-fora);
- g) pavimentação (obtenção, estocagem e preparação de materiais; execução das camadas asfáltica);
- h) lançamento de refugos e excedentes em bota-fora, bem como autorização ambiental para disposição dos mesmos;
- i) movimento de máquinas e veículos;
- j) desvio de tráfego e abertura de caminhos de serviços;
- l) execução do sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas/meio-fio, valetas, descidas d'água), corrente (bueiros);
- m) ocupação antrópica (interferência urbana);

- n) surgimento de pontos negros (crescimento do tráfego além do previsto no projeto, criação de acessos a bairros, localidades, etc);
- o) execução de cercas delimitadoras da faixa de domínio;
- p) execução de sinalização horizontal e vertical;
- q) implantação de projetos exigidos na Licença Ambiental e suas condicionantes.

► **Fase: operação**

- a) aumento de movimentação de veículos;
- b) aumento dos níveis de ruídos e de vibrações;
- c) aumento de poluição do ar pelo tráfego;
- d) aumento de poluição da água pelo despejo de efluentes sanitários, graxas e óleos e por acidentes com cargas potencialmente poluentes;
- e) aumento de insegurança da comunidade usuária ou não da estrada, relacionados com o excesso de velocidade dos veículos e motos que circulam na rodovia com o tráfego de ciclistas e pedestres;
- f) ampliação da ocupação lindeira à obra.

12.4.3. Avaliação de Impactos Ambientais

12.4.3.1. Metodologia Adotada

A metodologia consiste de uma lista verificação (“Check List”) de impactos esperados nas diferentes fases de implementação do empreendimento (pré-obras, obras e operação), utilizando os seguintes critérios para análise:

Natureza: *positivo* ou *negativo*;

Prazo de Ocorrência: representando seu surgimento em curto prazo (antes e durante as obras), *médio prazo* (no início da operação) ou em *longo prazo* (ao longo do tempo de operação);

Forma de Interferência: que qualifica o impacto quanto ao seu surgimento, ou seja, se ele tem como causa o empreendimento e suas ações (*causador*), ou se ele já existe e será intensificado pelas ações do empreendimento (*intensificador*);



Temporalidade: que reflete o tempo de ocorrência ou prazo no qual o impacto irá atuar, que pode ser de *forma temporária* ou *permanente*, neste caso quando altera definitivamente os fatores ambientais afetados;

Possibilidade de Controle: após a identificação das medidas passíveis de adoção, é avaliada também sua possibilidade de controle, ou seja, se a medida pode evitar o impacto (*alta*); mitigá-lo ou compensá-lo (*média*) ou apenas monitorá-lo, pois é inevitável e não há formas de eliminá-lo (*baixa*).

Embora os *Planos de Controle e Recuperação Ambiental* propostos adiante objetive implementar a totalidade das medidas recomendadas para sanar os impactos advindos da obra, a determinação da maior relevância entre eles permite selecionar os mais importantes e os que devem ter prioridade de atuação.

12.4.4. Análise dos Impactos Ambientais Potenciais e Proposições de Medidas Mitigadoras

A análise dos impactos ambientais da obra de pavimentação e de melhoramento, representa oportunidades ideais da mitigação de impactos negativos decorrentes de falhas ocorridas nas fases de planejamento e projeto, devido à falta de cuidados e planejamentos, levando em conta as questões ambientais.

Neste estudo, serão descritos os impactos ambientais positivos ou negativos decorrentes do projeto do trecho da Avenida Mangabeira, nas fases de pré-obra, obra/construção e operação, nos meios físico, biológico e antrópico, e os procedimentos de avaliação a serem adotados, de acordo com a metodologia apresentada, bem como propostas às respectivas medidas mitigadoras.

Os impactos decorrentes da fase de operação deverão ser fiscalizados e monitorados pelo Distrito Operacional da SOP/CE através de ações de rotina e procedimentos, administrando adequadamente as relações entre as atividades rodoviárias e o meio ambiente.

12.4.4.1 Fase de Pré-Obra

► Divulgação do Empreendimento incluindo seu Licenciamento Ambiental

Atender as exigências da Política Nacional do Meio Ambiente e demais dispositivos legais garante a execução da obra ambientalmente correta, evitando notificações, embargo ou multas.

Avaliação do Impacto: positivo, longo prazo, causado, temporária, alta possibilidade de controle.

▶ **Expectativas favoráveis de populações usuárias**

As expectativas favoráveis das populações usuárias da rodovia, dos transportes coletivos e ciclistas, em relação à sua implantação, advêm do entendimento da redução de tempos de viagem que está ir provocar, além de maior segurança e conforto.

Avaliação do impacto: positivo, longo prazo, causado, permanente, alta possibilidade de controle.

▶ **Expectativas favoráveis de agentes econômicos**

As expectativas favoráveis quanto à melhoria das condições de transporte de carga e de passageiros decorrente da implantação terá reflexos positivos sobre custos de produção e influenciará decisões de agentes econômicos sobre investimentos em atividades econômicas - indústrias, comércio e serviços - na área de influência do empreendimento. Como resultado, a área de influência poderá atrair novos investimentos, gerando novos empregos.

Avaliação do impacto: positivo, longo prazo, causado, permanente, alta possibilidade de controle.

12.4.4.2. Fase de Obra/Construção

▶ **Aumento da emissão de ruído, poeiras e gases**

O registro deste impacto se dá devido, principalmente, as atividades de mobilização de equipamentos, abertura de acessos e caminhos de serviço, exploração de ocorrência de materiais (empréstimos, jazidas, reais, pedreiras), instalação/operação/desmobilização de canteiros e alojamentos, desvio de tráfego, terraplenagem, movimento de terras e pavimentação.

A exploração destes materiais, em especial a pedreira, além dos efeitos negativos ao meio proveniente dos equipamentos, ocorre, ainda, a degradação do ar e a alteração das condições sonoras oriundos das detonações e das próprias instalações de britagem. No entanto, as perturbações à população limdeira limitam-se aos transtornos causados por qualquer construção civil.

Avaliação do Impacto: negativo; de curto prazo; causador; temporária; possibilidade de controle média.

Medida Proposta: inclusão, no contrato de obras, de exigências quanto à diminuição dos níveis de ruído, poeiras e gases, tais como:

a) cobertura de caminhões caçambas;



- b) umectação do solo com carros-pipas nas frentes de serviços, canteiro de obras, acessos e caminhos de serviço;
- c) prever a utilização de dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados, especialmente em pedreiras, instalações de britagem, mantendo sempre os motores e máquinas em boas condições de operacionalidade;
- d) regulagem frequente de veículos, máquinas e equipamentos;
- e) utilização de equipamentos de segurança como máscaras, botas, fones de ouvido, luvas, capacetes, etc., pelos funcionários das obras.

► ***Início e/ou aceleração de processos erosivos***

Este impacto pode acontecer, também, devido aos trabalhos de terraplenagem, de drenagem, de disposição de bota-fora, de exploração de áreas de materiais onde ocorrem desmatamentos, retiradas de material, alterações no sistema de drenagem natural destas áreas, e, ainda, nas aberturas de acessos às mesmas.

Avaliação do Impacto: negativo; de curto prazo; causador; forma temporária; possibilidade de controle alto.

Medida Proposta:

- a) executar medidas corretivas como reconstrução de dispositivos danificados, correção de declividades, desobstrução e limpeza de coletores do fluxo e dissipadores de energia, melhoria das seções transversais de dispositivos de drenagem, e recuperação de áreas erodidas ou em princípio de erosão;
- b) executar dispositivos de dissipadores de energia à saída das estruturas de drenagem de modo a evitar que a erosão se instale a partir desses pontos de concentração de fluxo;
- c) corrigir os processos erosivos incipientes ao longo de taludes nos serviços de terraplenagem;
- d) reconfortar e proteger as superfícies de terrenos expostas, quando da obtenção de materiais e aberturas de acessos necessários à execução das obras, espalhando os expurgos ou terras vegetais;
- e) executar a proteção vegetal nos taludes com vegetação nativa, de preferência.

▶ ***Carreamento de sólidos e assoreamento do sistema de drenagem***

Esse impacto é, na verdade, uma sequência e até certo ponto consequência do impacto anterior. O material exposto é retirado pelas águas pluviais e correntes, transportado e depositado em locais mais baixos, indo, em última instância, até os cursos naturais de drenagem.

Avaliação do Impacto: negativo; de longo prazo; intensificador; permanente; possibilidade de controle alta.

Medida Proposta: além das medidas recomendadas para a mitigação do impacto anterior, que também o são para este, recomenda-se, ainda: preservar a mata ciliar dos recursos hídricos transpostos e realizar a recomposição da vegetação de mata ciliar, nos locais em que forem necessárias intervenções.

▶ ***Interferências com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas devido a riscos de vazamentos e infiltrações que venham a contaminar o solo circundante, o lençol freático e os cursos d'água***

Deve-se considerar, também, além das possibilidades de geração de sedimentos e assoreamento dos cursos de drenagem diretamente relacionados e já tratados na descrição dos impactos anteriores, a possibilidade de vazamentos de efluentes de garagens e oficinas (óleos e graxas), de águas servidas (banheiros, cozinhas e refeitórios) dos canteiros de obra e outras estruturas de apoio às obras (como áreas de obtenção de materiais de construção, central de britagem, outras).

A eventual disposição inadequada de resíduos sólidos (latas, sacos de cimento, peças danificadas dos equipamentos e veículos, papéis, etc.), de efluentes gerados no esgotamento sanitário, e de substâncias químicas tóxicas e/ou poluentes utilizadas no serviço de pavimentação, no canteiro e alojamentos pode ocasionar, além das águas superficiais, a poluição do solo, e por infiltração estender a poluição aos aquíferos subterrâneos.

Avaliação de Impacto: negativo, curto prazo, intensificador, permanente, com possibilidade de controle alta.

Medida Proposta: deverá ser exigido que a construtora realize a coleta dos efluentes, com uma frequência suficiente para evitar quaisquer tipos de vazamentos de efluente, devendo esta ser com empresa licenciada para tal fim, tanto para coletar, como para destinar de forma correta o efluente, comprovando isto através dos Manifestos de Transporte de Resíduos – MTR e solicitando



licença de operação da empresa para ficar à disposição no canteiro de obras para eventuais fiscalizações.

No caso de derramamento de óleo e graxas, deve-se fazer a mitigação do solo de forma imediata, através do uso de raspas de madeira, como forma de 'sugar' o produto químico derramado. Após deixar a raspa de madeira por alguns minutos no solo, retirar o solo contaminado e armazená-lo com os resíduos perigosos, para que sejam também destinados como resíduos de Classe I.

Vale ressaltar que o controle de resíduos sólidos gerados, o transporte e a destinação final ficarão a cargo da empreiteira (construtora), cabendo as Supervisoras, em parceria com as prefeituras municipais, acompanhar os registros correspondentes. Para tanto, a construtora deve levar em consideração a classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública com base na Resolução CONAMA 307/02, apresentando ao órgão competente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, devendo constar uma planilha, contento, no mínimo, os seguintes itens: resíduos (tipos: demolição, remoção de bota-fora, remoção de pavimentação asfáltica, etc.); classificação (Resolução CONAMA 307/02); armazenamento temporário / acondicionamento (tambores, outros); transporte (caminhão da própria empresa, outro); destino final (caixa de empréstimo explorado, locais de lixo utilizados pelas prefeituras onde a obra se insere, empresas credenciadas para receber determinado resíduo, etc.).

➤ ***Supressão de remanescentes de vegetação natural e outras***

Este impacto encontra-se, com frequência, diretamente associadas às aberturas de acessos e da faixa de domínio, instalações do canteiro de obras e alojamentos, travessias de cursos de drenagem, a exploração de ocorrência de materiais.

Avaliação do Impacto: negativo, longo prazo, intensificador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta:

- a) o material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada e/ou utilizada, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da utilização;
- b) elaboração e implantação da recomposição vegetal, para compensar a eliminação da vegetação nas áreas degradadas pelas obras, com o cultivo de espécies nativas, pioneiras e secundárias, simulando o processo natural de sucessão.

► **Alteração no cotidiano da população e atividades lindeiras**

Para Avenida Mangabeira a implantação da estaca 00 foi locada a 300 metros da CE-168 de coordenadas E = 447.018,843 e N= 9.649.079,470 e final na estaca 125+10,00 próximo a Lagoa da Mangabeira, com coordenadas E= 448.814,984 e N = 9.650.244,450.

A construção da obra provocará na sua população lindeira, transtornos diários devido ao bloqueio da via, desvios de tráfego e movimento de veículos e máquinas, dificultando o acesso a moradias, comércio ou serviços. Nestes casos, poderá haver prejuízo para a população, além disso, ocorrerá aumento da poluição atmosférica, ruído, vibrações e eventuais danos às edificações lindeiras, entre outros, decorrentes da movimentação de veículos e máquinas.

A mobilização da mão-de-obra para os serviços de construção, por sua vez, constitui uma ação capaz de provocar grandes expectativas na população, em função de sua natureza arregimentadora. Esta oportunidade gera aspectos positivos, quanto às possibilidades de obtenção de emprego e melhoria geral na renda pessoal. Entretanto, ao mesmo tempo, a presença e circulação de um número considerável de pessoas e equipamentos introduzem num ambiente relativamente estável, oportunidade para mudanças acentuadas nos costumes ou no quadro geral dos comportamentos, pouco compatíveis com aqueles típicos dessa comunidade.

Avaliação do Impacto: negativo, curto prazo, causador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta: deverá ser exigido da empreiteira:

- a) planejamento da mobilização de mão-de-obra, máquinas, materiais e equipamentos, de forma a minimizar as perturbações na vida da população residente;
- b) priorização da contratação de mão-de-obra local;
- c) garantia do acesso a usos lindeiros;
- d) implantação de faixa de multiuso nas proximidades de travessias de localidades de maior porte, de acostamentos mais largos que possibilite maior segurança aos pedestres e usuários que utilizam os acostamentos da via para a prática de caminhadas;
- e) desvio de tráfego aprovado pelo órgão;
- f) umectação do solo;
- g) cobertura de caminhões caçamba;

- h) manutenção de máquinas, veículos e equipamentos de modo a reduzir emissões;
- i) reforço na sinalização de segurança;
- j) seguro contra terceiros.

▶ **Expectativas favoráveis de populações usuárias**

As expectativas favoráveis da população, dos transportes coletivos e motociclistas, em relação à obra de pavimentação, do entendimento da redução de tempos de viagem que está irá provocar, além de maior segurança e conforto.

Avaliação do Impacto: positivo, longo prazo, intensificador, de forma permanente, de probabilidade de controle alta.

Medida Proposta:

- a) repasse de informações para a população residente nas proximidades do trecho, mostrando quais os benefícios das obras no seu dia-a-dia, principalmente com relação a locomoção;
- b) cumprir o que determina a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município envolvido, no que se refere às vias de circulação de pedestres e demais usuários.

▶ **Alteração no nível atual e na tendência de evolução da taxa de acidentes**

Este impacto é levado em conta, tendo em vista que com o serviço de pavimentação e do melhoramento da via, tem-se o aumento dos níveis de acidentes ao longo do trecho.

Avaliação do Impacto: negativo, longo prazo, intensificador, de forma permanente, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta:

- a) repasse de informações de forma mais geral para a população em geral, e de forma mais detalhada e sistemática para a população residente;
- b) reforço na sinalização de segurança nas proximidades de áreas urbanas e aglomerados rurais.

▶ **Expectativas desfavoráveis de populações e atividades afetadas**

Esse tipo de comportamento se origina com as populações e atividades produtivas e sociais afetadas, devido ao desconhecimento do projeto e das medidas de ressarcimento de perdas que

serão adotadas pelo empreendedor, por ocasião do deslocamento compulsório de atividades e residências.

O espaço para minorar este impacto concentra-se inicialmente na forma de elaborar o cadastramento físico e socioeconômico, que permita a troca de informações entre este segmento e o empreendedor; e, posteriormente, nas negociações que se estabeleçam entre esses segmentos afetados e o empreendedor ou seus prepostos, no sentido de buscar soluções de indenizações e ressarcimentos, que sejam jurídica e socialmente justas e aceitas pela população afetada.

Avaliação do Impacto: negativo, curto prazo, causador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medidas Propostas: desenvolvimento de um programa de indenizações de populações e atividades produtivas e sociais, formais e informais, discutido com os segmentos afetados, e que permita a eles reconstruir seu quadro de vida, em condições iguais ou socialmente mais justas.

12.4.4.3. Fase de Operação

▶ Aumento dos níveis de ruído

Na fase de operação do empreendimento a poluição sonora decorrente do aumento da intensidade de ruído de tráfego será ocasionada pelo aumento do fluxo de veículos.

Avaliação do Impacto: negativo, de longo prazo, causador, de forma permanente, possibilidade de controle médio.

Medidas Propostas: fiscalização e controle de veículos quanto aos níveis de ruído.

▶ Ampliação da ocupação urbana lindeira à obra

O Projeto da Avenida Mangabeira, constitui-se em incentivo à ocupação do solo de forma desordenada.

Avaliação do Impacto: negativo, de longo prazo, intensificador, permanente, com possibilidade de controle médio.

Medidas Propostas: consultar as Leis de Uso e Ocupação do Solo e Plano Diretor do município e, em especial, as Normas da SOP.



▶ **Aumento da poluição do ar**

A obra induzirá um aumento do tráfego de veículos pesados e automóveis, devido à melhoria das condições de segurança, conforto e fluidez. Com isso poderá ocorrer um aumento do volume de emissões de gases poluentes

Avaliação do Impacto: negativo, de longo prazo, intensificador, permanente, com possibilidade de controle médio.

Medidas propostas: fiscalização de veículos quanto à regulagem dos motores e ao cumprimento das normas de emissão. Essa fiscalização deve ser enfatizada nos veículos a diesel (caminhões e ônibus) para o combate à fumaça preta.

▶ **Diminuição dos tempos de viagens dos usuários**

Os tempos são alterados pela pavimentação e restauração da via, logo, haverá reduções no deslocamento ao longo da via.

Avaliação do impacto: positivo, longo prazo, permanente.

▶ **Aumento da segurança e conforto dos ciclistas**

A pavimentação e restauração da via amplia o conforto e a segurança desses usuários, embora sujeitos a trafegar na pista de veículos. É importante reforçar a sinalização de segurança nas proximidades de áreas urbanas e aglomerados rurais.

Avaliação do impacto: positivo, longo prazo, permanente.

12.5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

De acordo com as Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias da SOP/CE, com o Diagnóstico Ambiental, levantado anteriormente, e utilizando a questão ambiental como instrumento de avaliação para as tomadas de decisões de projeto, visando à integração da obra com o meio ambiente de forma a causar o menor impacto negativo na execução da obra, apresenta-se, a seguir, uma descrição das ações geradoras de impactos significativos e das medidas de controle e recuperação ambiental do trecho em estudo.

Ressalta-se mais uma vez, a importância de respeitar a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município envolvido, no que se referem ao transporte, travessias urbanas, circulação de pedestres. Na falta destas, recomenda-se a execução de uma faixa de multiuso e acostamento mais larga nas

proximidades de núcleos urbanos, de modo a propiciar aos usuários, de um modo geral, moradores maior segurança nas atividades de caminhadas e outras.

É importante salientar que a empresa Construtora deverá apresentar a documentação necessária para obtenção do Licenciamento Ambiental necessário, em especial, a providência da Licença de Instalação do canteiro de obra, das áreas de materiais de ocorrências e bota-fora junto a SEMACE e, quando for o caso o município onde ocorre o empreendimento, e para autorização de desmatamento junto ao IBAMA, ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e SEMACE.

Para recuperação ambiental das áreas degradadas e dos passivos deverão ser observadas a topografia, a implantação de sistemas de drenagem superficial e a proteção das superfícies expostas através da vegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas.

O Projeto da Avenida Mangabeira com extensão de 2,51 km, com faixa de domínio de 20 metros para cada lado, quando possível, ou com largura superior, quando necessário, possibilitará para a região um tráfego esperado para o novo ciclo, correspondendo ao seu desempenho funcional e estrutural, com acesso confortável e com responsabilidade ambiental. Do ponto de vista socioeconômico, a implantação da obra trará grandes benefícios para o município e sua população.

O custo ambiental desta obra não representa um significativo impacto ambiental, uma vez que os impactos negativos se relacionam, em sua maioria, à fase de execução da obra, que poderão ser evitáveis ou passíveis de controle ambiental. Por outro lado, a expectativa da população em relação à obra poderá ser positiva, tendo em vista a melhoria das condições de tráfego e, conseqüentemente, a possibilidade de desenvolvimento sócio-econômico da região.

12.6. PLANOS DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com as Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias da SOP/CE, com o Diagnóstico Ambiental, levantado anteriormente, e utilizando a questão ambiental como instrumento de avaliação para as tomadas de decisões de projeto, visando à integração da obra com o meio ambiente de forma a causar o menor impacto negativo na execução da obra, apresenta-se, a seguir, uma descrição das ações geradoras de impactos significativos e das medidas de controle e recuperação ambiental do trecho em estudo.

Ressalta-se mais uma vez, a importância de respeitar a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município envolvido, no que se refere ao transporte, travessias urbanas, circulação de pedestres.

É importante salientar que a empresa Construtora deverá apresentar a documentação necessária para obtenção do Licenciamento Ambiental (LP, LI), em especial, a providência de autorização ambiental do canteiro de obra, das áreas de materiais de ocorrências e bota-fora junto a SEMACE e para autorização de desmatamento junto ao ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) e SEMACE, devendo a empresa atender a todas as condicionantes inerentes às respectivas licenças.

A madeira deve ser adquirida por fornecedores devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, e deve possuir o Documento de Origem Florestal – DOF.

Para recuperação ambiental das áreas degradadas e dos passivos deverão ser observadas a topografia, a implantação de sistemas de drenagem superficial e a proteção das superfícies expostas através da vegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas.

O melhor aproveitamento dos impactos benéficos e a mitigação ou a absorção de impactos adversos decorrentes da implementação do empreendimento, somente serão possíveis mediante a adoção de medidas de proteção ambiental, tendo em vista que a não incorporação das mesmas poderá resultar em sérios danos ao meio ambiente natural e ao meio antrópico.

Está apresentado a seguir, uma descrição das ações geradoras de impactos significativos e das medidas mitigadoras e de controle ambiental do trecho em estudo, visando à integração da obra com o meio ambiente de forma a causar o menor impacto negativo na execução dos serviços.

É importante salientar que as medidas preventivas tratadas neste item são bem mais econômicas que as exigidas para recuperação, quando possível, de avarias causadas pela falta de cuidado ambiental adequada.

Com base nessa premissa, ficará a cargo do empreendedor a elaboração e implementação de planos aqui sugeridos, cabendo aos órgãos ambiental competentes, no caso da SEMACE e ICMBio/IBAMA, supervisionar todas as etapas de implantação destes, assim como auxiliar na orientação dos serviços a serem executados.

As medidas de controle ambiental propostas estão de acordo com as Especificações Ambientais para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias da SOP/CE, e com as Especificações Complementares para Obras Rodoviárias do DNIT, que vieram para normatizar os serviços que não se enquadram nas Especificações Gerais.



12.6.1. Plano para Instalação, Operação e Desmobilização do Canteiro de Obras

Denomina-se canteiro de obras o conjunto de instalações necessárias à execução da obra, tais como: o acampamento, que em geral é composto de escritório administrativo, almoxarifado, oficina, alojamento de pessoal, refeitório e enfermaria; as demais, que necessariamente não têm que estar na mesma área do acampamento, são as usinas misturadoras, instalações para estocagem de material betuminoso, instalações de britagem, classificação e estocagem de agregados, etc.

No local da instalação/operação/desmobilização do canteiro de obras e outras estruturas de apoio às obras deverão ser tomadas as seguintes medidas de controle e recuperação ambiental:

- a) estocar o material oriundo do desmatamento e da limpeza do terreno para, posteriormente, ser espalhado sobre a área ocupada;
- b) disponibilizar água potável para consumo humano;
- c) prever a disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distância segura de locais de abastecimento d'água e talvegues naturais;
- d) juntar o resíduo em tambores e depois leva-los até a cidade mais próxima, para serem colocados em locais apropriados, utilizados pela Prefeitura;
- e) prever a construção de tanques separadores para óleos e graxa oriundos da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;
- f) limpar totalmente as áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto, inclusive em locais de material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em locais pré-selecionados;
- g) evitar surtos de doenças endêmicas como dengue, esquistossomose, etc. através de medidas preventivas, bem como solicitar visita ao acampamento da inspeção sanitária municipal;
- h) dispor de materiais de primeiros socorros;
- i) planejar cuidadosamente, sinalização de fluxo de veículos;
- j) promover o manejo e a segregação ambientalmente adequado dos materiais e dos resíduos, os quais são utilizados e gerados nas atividades operacionais e administrativas no âmbito das obras, conforme categoria e perfil, prevendo tópicos tais como: racionalização do consumo de matérias-primas e energia; segregação e destinação adequada de resíduos; estímulo à aplicação de tecnologias limpas; cumprimento da legislação vigente; busca pela aplicação das melhores práticas e etc.



Quando da desativação dos canteiros de obras e outras estruturas de apoio, as áreas devem ser recuperadas, com a remoção de todo o material inerente à obra (pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas, derramamentos de óleos, etc.). O material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada após a desmobilização, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

12.6.2. Plano de Desmatamento, Destocamento e Limpeza

A Lei Estadual nº 12.250, de 06/01/94 que diz "... a vegetação existente a mais de 8,00 m das bordas dos acostamentos deverá ser preservada e será incentivado o plantio de árvores ou outro tipo de vegetação...", foi revogada, estando em vigor a Lei Estadual nº 16.847, de 06/03/19, que dispõe sobre a utilização e ocupação das faixas de domínio das rodovias estaduais do Estado do Ceará.

A vegetação se constitui em um dos principais recursos naturais renováveis. Fornece refúgio e alimento para o homem e a fauna, madeira para o uso do homem, afeta o rendimento fluvial, é o protetor natural dos solos contra a erosão, além de constituir um elemento natural da paisagem. Essa multiplicidade de funções da vegetação gera uma complexidade de técnicas de aproveitamento que tem sua base na precisa descrição de sua fisionomia e composição florestal e no estudo das relações ecológicas entre as plantas e seu ambiente.

Durante o desmatamento serão gerados efeitos adversos à fauna e flora locais. As espécies autóctones, principalmente os animais de pouca mobilidade estarão sujeitos a sofrerem feridas. A flora a ser erradicada poderá implicar em perdas no patrimônio genético das espécies mais incomuns. De modo geral, com a eliminação do habitat, as populações animais de maior habilidade migrarão para as áreas adjacentes e deverão competir em termos territoriais e alimentares com a fauna periférica, podendo resultar na extinção de algumas espécies mais indefesas, provocando sérios prejuízos na cadeia biológica da qual cada espécie sobrevivente faz parte.

As técnicas a serem empregadas nesta atividade estão em função das características de solo, relevo, formação vegetal e drenagem da área. A Empreiteira deverá solicitar ao órgão ambiental competente a autorização de desmatamento.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para o desmatamento, destocamento e limpeza são:

- a) executar um plano de desmatamento racional da faixa de domínio da rodovia e das áreas de ocorrência de materiais;



- b) delimitar as áreas a serem desmatadas antes de se iniciar a operação de desmatamento;
- c) delimitar o destocamento e limpeza para os serviços de terraplenagem do corpo viário aos espaços entre os "off-set";
- d) leirar os resíduos provenientes dos desmatamentos e limpeza de terrenos (folhas, galhos, tocos, etc.) em locais apropriados para, posteriormente, utilizá-los nas atividades de recomposição das áreas;
- e) evitar o lançamento dos desmatamentos e limpezas dos terrenos nos talvegues e corpos d'água;
- f) preservar as matas ciliares;
- g) promover o aproveitamento dos recursos florestais a serem liberados para o desmatamento;
- h) aproveitar as espécies destinadas à exploração extrativa da lenha;
- i) preservar o patrimônio genético representado pela vegetação nativa;
- j) identificar locais de pouso e reprodução de aves, bem como de desova de répteis, refúgios e caminhos preferenciais da fauna;
- k) promover o salvamento da fauna e sua condução para locais de refúgio;
- l) promover a proteção de trabalhadores e da população local com relação ao ataque de animais, principalmente os peçonhentos;
- m) evitar queimadas;
- n) executar medidas preventivas e de controle de erosão, por meio da instalação de dissipadores e poços de amortecimento, para evitar o início de processos erosivos;
- o) implantar desvio de escoamento superficial e a instalação de caixas de decantação a jusante, de forma a reter os sólidos transportados, reduzindo a ocorrência e desenvolvimento de assoreamento.

Neste trecho haverá desmatamento de 197.783,78 m².

12.6.3. Recuperação da Camada Fértil do Solo

A recuperação da camada fértil tem como objetivo recolocar no solo todo o material fértil que foi retirado pelas equipes de operação durante a realização de suas atividades, para fornecer os nutrientes nas quantidades necessárias às plantas. Esta camada de solo fértil, após removida deve ser armazenada para ao final da realização das atividades ser recolocada no solo.

Vale ressaltar que é nesta camada fértil que se encontra os teores mais altos de matéria orgânica, nutrientes minerais, micro e mesofauna do solo e é onde compreende, normalmente, os horizontes O e A, que são as camadas mais superficiais do solo, sendo o horizonte O constituído

principalmente por folhas e galhos que caem dos vegetais e pelos produtos em decomposição e o horizonte A é a camada predominantemente mineral mais próxima da superfície, apresentando o acúmulo de matéria orgânica.

É importante que durante as atividades, se evite a contaminação da superfície, ainda não removida, por lavagens e serviços de manutenção de campo em maquinários, pelo trânsito sobre a área e pela mistura com o subsolo, o que pode comprometer a qualidade do material.

Diante disto, com a finalização das atividades, o local deve ser taludado e a camada deve ser distribuída regularmente sobre a área a ser revegetada, obedecendo à conformação topográfica. Após o recebimento da camada, a movimentação de equipamentos sobre esse solo fica restrita para não acarretar a sua compactação.

12.6.4. Plano de Utilização de Trilhas, Caminhos de Serviços e Estradas de Acesso

As trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais e insumos (água, areia, pedra, etc.) ou, ainda, para remanejar o tráfego.

Em sendo de uso provisório, busca-se implantar com o menor dispêndio de recursos, economizando-se na abertura da vegetação, no movimento de terra, na transposição de talvegues, etc. Todavia, o simples abandono destes a partir do momento em que se tornam desnecessários, causa problemas, às vezes graves, e que não raro, ameaçam até mesmo a estrada que ajudaram a construir. Assim que se tornarem caminhos preferenciais para o escoamento de águas superficiais, dão origem a erosões e até voçorocas.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- a) abrir trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, quando estritamente necessárias, devendo apresentar traçado para atendimento à finalidade estrita da operação normal dos equipamentos que nela trafegarão;
- b) implantar, preferencialmente, a jusante da plataforma e dentro dos limites da faixa de domínio;
- c) prever drenagens compatíveis com as características do relevo;
- d) estocar a vegetação das áreas desmatadas e limpas, para implantação dos caminhos de serviço, para uso posterior na recuperação vegetal;
- e) implantar nas trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso um sistema de sinalização, envolvendo advertência, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego;



- f) umectar os caminhos de serviço e estradas de acesso, evitando, desta forma, nuvens de poeira, principalmente nas proximidades das vilas e cidades;
- g) recompor, quando da desativação das obras, os caminhos de serviço e estradas de acesso, usando o material de expurgo oriundo do desmatamento e limpeza dos mesmos;
- h) para diminuir ou minimizar o atropelamento de animais silvestres, recomendamos inserir como medida mitigadora a construção de corredores ecológicos e/ou passagem subterrânea (pontes e bueiros apresentam bom resultado).

12.6.5 – Movimentos de Terra, Cortes e Aterros

A movimentação de terra, cortes e aterros ocorrerão nas obras de terraplenagem e pavimentação, que normalmente exigem a movimentação de grandes volumes de terra e tráfego intenso de veículos pesados.

As medidas de controle e recuperação ambiental que serão tomadas são:

- a) caso existam afloramentos de rochas ao longo do corpo viário, as operações de terraplenagem em rocha, com uso de explosivos, serão executadas segundo um plano de fogo previamente aprovado, de acordo com a legislação específica do Ministério do Exército. Toda a manipulação, armazenagem e transporte de material explosivo obedecerão aos termos da legislação vigente;
- b) será implantado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego;
- c) o horário de operação destas atividades será compatível com a lei do silêncio, sobretudo quando as mesmas ocorrerem nas proximidades das áreas urbanas;
- d) a utilização de explosivos só poderá ser realizada por pessoa habilitada. A compra do material, armazenamento, utilização e a devida execução só poderão ocorrer após o Licenciamento Ambiental junto ao Órgão competente, além de atender os condicionantes da respectiva Licença, como também as condições de segurança individual e coletiva dos trabalhadores e da população;
- e) umectar o solo com carros-pipas nas frentes de serviços, canteiro de obras, acessos e caminhos de serviço, evitando, desta forma, nuvens de poeira, principalmente nas proximidades das vilas e cidades;
- f) limpar totalmente as áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto, inclusive em locais de material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e

General Proctor
Superfundo C. 11
CREMACE 004177310-5

outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em locais pré-selecionados.

12.6.6. Plano de Recuperação de Áreas de Ocorrência – Empréstimos, Jazidas, Areais e Pedreiras

Corresponde à obtenção de materiais locais, tanto por extração efetuada diretamente pela firma Empreiteira, como através da aquisição de terceiros (fornecedores já instalados). Os materiais de ocorrência apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, poderão ser explorados ou não conforme o andamento das obras.

A obtenção de materiais necessários à execução das obras envolve a exploração de áreas com conseqüente desmatamento, retirada do material, alteração no sistema de drenagem natural da área, desfiguração do relevo local originando problemas de erosão, assoreamento de cursos d'água e açudes, represamento de água e etc.

A supressão vegetal na exploração de áreas de ocorrência é considerada um impacto relevante tendo em vista a situação da vegetação natural em todo o estado do Ceará, que se encontra bastante descaracterizada em função de sucessivos desmatamentos, além da importância do revestimento vegetal em relação à fauna associada, e pelos aspectos de proteção que oferece ao solo. Em geral, as áreas de ocorrência para a exploração de materiais situam-se distantes da rodovia, o que acarreta a abertura de caminhos de serviço às mesmas.

Os empréstimos serão utilizados para execução dos aterros; as jazidas de solo granular serão utilizadas nas camadas de pavimentação, os areais para utilização na confecção de concreto e argamassas; e a pedra utilizada para confecção da brita indicada na execução do revestimento da pista e acostamentos e na confecção de concretos.

De acordo com o levantamento dos materiais de ocorrências, apresentados nos Estudos Geotécnicos e listados a seguir, faremos as recomendações necessárias para que estas áreas, que serão exploradas durante a execução da obra, sofram impactos ao meio ambiente o mínimo possível.

A exploração de material de ocorrência (empréstimos, jazidas, areais, pedreiras) deverá ser precedida de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes. Em relação à exploração de material pétreo, quando for necessária a utilização de explosivo, este deverá ser manuseado por profissional habilitado.

A compra do material, armazenamento, utilização e a devida execução só poderão ocorrer após o Licenciamento Ambiental junto ao Órgão competente, além de atender os condicionantes



da respectiva Licença, como também as condições de segurança individual e coletiva dos trabalhadores e da população.

As recomendações necessárias para exploração e recomposição das ocorrências a serem utilizadas, consistem basicamente do restabelecimento da aparência e do uso da respectiva área, bem como do disciplinamento do escoamento das águas superficiais e sua condução para locais adequados através dos sistemas de drenagens, de modo a evitar erosões futuras.

As medidas de controle e recuperação ambiental são apresentadas conforme a sequência disposta anteriormente, ou seja:

▶ Estudos de Empréstimos

Foi estudado 02 (dois) empréstimos de material com energia do Proctor Normal (12 golpes) para serem utilizados na terraplenagem.

A distribuição dos materiais de terraplenagem foi elaborada através do Resumo do Movimento de Terra e é apresentada no Volume 2 – Projeto de Execução.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para as caixas de empréstimos são:

- a) as explorações e recomposições das áreas de ocorrência de materiais serão executadas prevendo sistemas de drenagem, de modo a evitar a instalação de processos erosivos;
- b) o desmatamento, destocamento e limpeza das áreas serão executados dentro dos limites da área que será escavada, preservando as árvores de porte;
- c) ao explorar os empréstimos, deve-se colocar os expurgos ou terras vegetais em locais que facilitem o seu futuro espalhamento sobre a parte explorada;
- d) á medida que os materiais forem sendo retirados para utilização na terraplenagem, o terreno será conformado com suavidade para que, ao final da utilização, se possa proceder ao tratamento vegetal adequado, reintegrando-a à paisagem;
- e) os empréstimos em alargamento de corte deverão preferencialmente atingir a cota do greide;
- f) nos empréstimos laterais, os bordos internos serão localizados com distância mínima de 5,0 m do pé do aterro, bem como executados com declividade longitudinal permitindo a drenagem das águas pluviais e conformados ao final dos serviços de modo a atender a segurança e os aspectos paisagísticos;



- g) entre o bordo externo das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio será mantida sem exploração uma faixa de 2,0 m de largura, com o objetivo de permitir a implantação da cerca delimitadora;
- h) não será realizada a queima da vegetação removida;
- i) as áreas de empréstimos serão utilizadas para disposição de bota-fora de demolição. Após esta operação, os terrenos serão conformados topograficamente e recobertos com uma camada de solo orgânico;
- j) os empréstimos que não forem utilizados para disposição de bota-fora ou acúmulo d'água serão conformados topograficamente, com seus taludes abrandados, após espalhamento da camada de solo orgânico;
- k) medidas preventivas e de controle de erosão, por meio da instalação de dissipadores e poços de amortecimento, para evitar o início de processos erosivos;
- l) desvio do escoamento superficial e a instalação de caixas de decantação a jusante, de forma a reter os sólidos transportados, reduzindo a ocorrência e desenvolvimento de assoreamento.

► **Estudos de Jazidas**

Foi estudada 01 (uma) jazida de solo para ser utilizada nas camadas de pavimentação de sub-base, foi estudada com energia do Proctor Intermediário (26 golpes) e Proctor Modificado (55 golpes).

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para as jazidas são:

- a) priorizar áreas anteriormente utilizadas, evitando-se a exploração de novas áreas;
- b) ao explorar a jazida, o desmatamento, o destocamento e a limpeza serão feitas dentro do limite da área que será escavada, preservando as árvores de porte, sendo que o expurgo ou terra vegetal serão colocados em locais que facilitem o seu futuro espalhamento sobre a parte explorada, visando reintegrá-la à paisagem. Após o espalhamento da terra vegetal, serão plantadas, se possível, vegetação nativa da região;
- c) o desmatamento será executado após a realização de levantamentos sobre o aproveitamento da madeira retirada e constatada a inviabilidade da sua utilização, não sendo permitida a queima da vegetação removida;
- d) as explorações e as recomposições destas áreas serão executadas prevendo sistemas de drenagem, de modo a evitar a instalação de processos erosivos;



- e) à medida que o material for sendo retirado para utilização no empreendimento, o terreno será conformado com abrandamento de taludes, de modo a suavizar seus contornos e reincorporá-los ao relevo natural, bem como será escarificado com suavidade para que, ao final da utilização, se possa proceder ao tratamento vegetal adequado, procurando-se recursos de vegetação disponíveis em mercado ou executando-se programas de coletas de semente e utilização de material da própria área (vegetação nativa), a partir de espécies pioneiras (leguminosas, gramíneas, capim, além de espécies arbustivas e arbóreas);
- f) destinar as jazidas que não foram totalmente utilizadas para manutenção da rodovia. Neste caso, a recomposição deverá ser feita de modo a permitir sua utilização futura, sendo necessário, portanto, somente a conformação do terreno, reintegrando a paisagem.

▶ Estudo de Areais

Foi estudado **01 (um)** areal no rio Aracatiaçu, localizado a 59,2 km do início da obra, como fonte de material de areia grossa.

Se a área indicada para exploração do areal não possuir licença ambiental, a Construtora deverá providenciar o Licenciamento Ambiental.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para os **areais** são:

- a) na exploração dos areais indicados no Projeto será evitado o desmatamento das suas margens, só o mínimo possível para a passagem do equipamento, com sua posteriormente recomposição;
- b) evitar a formação de bacias, assoreamento e derramamento de óleo;
- c) a extração da areia será executada no seu leito, observando a preservação das margens e o comprometimento de eventuais fundações próximas existentes;
- d) recompor e revegetar as margens afetadas.

- Estudo de Pedreiras

A brita que será utilizada para a confecção do revestimento e concretos e a pedra para a alvenaria terá como fonte de exploração a Pedreira P-01, São Gabriel (Pedreira Comercial).

Gabriel P. de Almeida
Engenheiro Civil
CREA-SE 1047702-5



Se a área indicada para exploração da Pedreira não possuir licença ambiental, a Construtora deverá providenciar o Licenciamento Ambiental.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para as **pedreiras** são:

- a) realizar a sua exploração em bancadas;
- b) planejar adequadamente sua exploração de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todo o material e equipamentos;
- c) evitar queimadas como forma de desmatamento;
- d) construir paíóis em locais de pouco movimento para o estoque de material explosivo;
- e) transportar cuidadosamente o material explosivo;
- f) adotar medidas de segurança e manter constante vigilância;
- g) planejar as detonações cuidadosamente, com horários preestabelecidos e sem movimento de veículos e pessoas nas proximidades durante as detonações;
- h) dotar os operários de equipamentos de segurança e proteção contra poeira e ruídos;

- i) utilizar filtros de poeiras nas instalações de britagem;
- j) remover a base de cimento utilizada para fixar o britador, deixando o terreno livre de blocos de cimento e de todo o material inerente à obra, além de colocar as pedras de mão e blocos de rocha em local junto da rampa de exploração da pedreira;
- k) espalhar a camada de solo orgânico proveniente do desmatamento e limpeza da área de forma a ajudar a criar vegetação;
- l) as explorações e as recomposições destas áreas serão executadas prevendo sistemas de drenagem, de modo a evitar a instalação de processos erosivos.

► **Fontes d'Água**

Como em uma obra rodoviária envolve a utilização de materiais terrosos e a confecção de concretos e argamassas, que necessitam obrigatoriamente de água para atingir os valores especificados, a exploração da água somente será realizada mediante permissão dos proprietários e autorização da COGERH, quando necessário.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para as **fontes de água bruta** são:

Gestor de Recursos Hídricos
Luzinete S. M.
CREMOP 0197702-3



- a) durante a utilização das fontes d'água, serão evitados derramamentos de óleos e outras atividades que possam poluir os mananciais, evitando desta forma, a sua contaminação;
- b) evitar as alterações das margens dos mananciais com desmatamentos desnecessários e sem degradar o leito natural;
- c) evitar modificações significativas da área de entorno destas fontes, evitando desta forma, assoreamentos.

12.6.7. Plano de Recuperação de Áreas de Disposição de Bota-Fora

Na execução/disposição de bota-fora recomenda-se que, em havendo excesso de material (excedente dos cortes da terraplenagem), procure executar alargamentos de aterros (reduzindo a inclinação dos taludes, por exemplo) e até construindo plataformas contínuas à via projetada, que sirvam como áreas de estacionamento e descanso para os usuários.

Os materiais provenientes das demolições de bueiros serão encaminhados para bota-fora.

No caso de bota-fora com materiais de 3ª categoria (rochosos) se existir, seu uso é possível e desejável como dissipadores de energia nas áreas de descarga dos sistemas de drenagem ou deverão ser adicionadas a estas camadas de material de 1ª categoria (solos) para fixação de vegetação.

O bota-fora de desmatamento será executado após a realização de levantamentos sobre o aproveitamento da madeira retirada e constatada a inviabilidade da sua utilização.

Para disposição de bota-fora (do excedente dos cortes da terraplenagem; de material rochoso; de revestimento asfáltico; de demolição; de desmatamento) serão escolhidos locais que não venham criar deformação na paisagem ou servir de obstáculos à livre circulação da água e devem localizar-se distantes de drenagem natural (talwegues) e dos açudes e lagoas. Prioritariamente, serão utilizadas caixas de empréstimos ainda não recompostas ou locais previamente selecionados e indicados.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas para os **bota-foras** são:

- a) terraplenagem para conformação do terreno, onde os serviços serão executados de tal forma que as superfícies resultem isentas de depressões ou valas, os solos soltos serão adensados, os taludes serão regularizados e ter inclinação compatível com o tipo de solo e condições adequadas de escoamento para as águas superficiais;
- b) sistematização do terreno para integrá-lo à topografia adjacente mediante a remodelação dos taludes de corte e aterro, reduzindo sua extensão e declividade e



Durante o desmatamento serão gerados efeitos adversos à fauna e flora locais. As espécies autóctones, principalmente os animais de pouca mobilidade estarão sujeitos a sofrerem feridas. A flora a ser suprimida poderá implicar em perdas no patrimônio genético de espécies. De modo geral, as populações animais de maior habilidade migrarão para as áreas adjacentes e deverão competir em termos territoriais e alimentares com a fauna periférica.

Durante a fase de obra, por haver a presença de veículos pesados é possível à ocorrência de atropelamentos acidentais. Outra preocupação é com a possibilidade de caça de animais silvestres ou agressão gratuita por partes dos operários.

Caso ocorram acidentes, devem ser tomadas medidas de primeiros socorros até que haja atendimento médico adequado, ou sejam:

i) acidentes com cobras: não amarrar ou fazer torniquete para impedir a circulação do sangue; não cortar o local da picada ou colocar qualquer tipo de substância sobre o ferimento; manter o acidentado deitado em repouso e evitar que este venha a ingerir querosene, álcool ou fumo; levar o acidentado para o serviço de saúde mais próximo, onde deve ser ministrado soro específico. A serpente agressora deve ser capturada para que possa ser identificado com mais segurança o tipo de soro a ser adotado;

ii) acidentes envolvendo mamíferos silvestres: deve-se efetuar a lavagem do ferimento com água e sabão antisséptico e manter o animal agressor em cativeiro pelo período de 10 dias, visando detectar uma possível contaminação pelo vírus da raiva. Caso o animal apresente os sintomas da doença, o trabalhador agredido deverá ser submetido imediatamente a tratamento antirrábico e o animal deve ser sacrificado e cremado.

12.6.9. Plano de Contenção e Estabilização de Taludes

A execução de cortes e aterros consiste, respectivamente, na escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide projetado e transporte desses até os locais a serem aterrados e, posterior compactação dos materiais. Os cortes e aterros executados deverão se apresentar sem rupturas localizadas, ter suas superfícies protegidas contra a ação de intempéries, tráfego de pessoas, equipamentos e veículos, terem suas estruturas de drenagem executadas e desobstruídas, não apresentar nenhum indício de instalação de processo de erosão, e deverão se situar dentro das áreas definidas para execução das atividades.

Os requisitos técnicos de execução dos cortes e aterros estão definidos no projeto. A execução dos cortes e aterros deverá ser precedida da execução dos serviços preliminares de limpeza do terreno, remoção de fundações remanescentes, pisos, dutos, raízes e demais estruturas



enterradas. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto esses serviços preliminares nas frentes de serviço, não tenham sido totalmente concluídos. Todas as etapas de implantação dos cortes e aterros deverão ser executadas de forma a não comprometer a integridade do maciço, edificações e redes de utilidade públicas situadas dentro da área de influência de execução dos serviços. Deverão ser previstas em projeto e serem executadas instrumentações dessas estruturas, se forem o caso.

Os cortes correspondem aos segmentos de rodovias em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("off-sets") que definem o corpo estradal. Os aterros correspondem aos segmentos de rodovias cuja implantação requer depósitos de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto ("off-sets") que definem o corpo estradal, os quais deverão atender os requisitos técnicos especificados no projeto, quando da sua utilização.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- a) reconformar os taludes, após a construção da camada de base, deixando-os livres de pedras de mão, blocos de rochas, troncos, galhos e raízes de árvores e deixados em condições para seu revestimento vegetal, além da execução dos dispositivos de drenagem;
- b) executar o revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, imediatamente após o corte ou aterro. Para o revestimento de taludes de corte e aterro deverá ser adotado o melhor método de revestimento vegetal considerando-se as condições locais, ou seja, clima, tipo de solo/rocha, inclinação dos taludes, etc. De maneira geral, deverão ser escolhidas espécies nativas da região e que atendam ao objetivo de fixação do material;
- c) executar dissipadores de energia para que seja evitada erosão nos taludes de corte e aterro, bem como no terreno natural à jusante, causada pelo escoamento das águas superficiais em locais onde se observar topografia acidentada e solos com propensão à erosão;
- d) executar nos taludes de corte uma inclinação adequada ao terreno que o compõe, isto é, deverão apresentar, após operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. As alturas e inclinações de taludes intermediários deverão ser compatíveis com o equipamento utilizado nas operações e garantir a estabilidade dos cortes desta fase. As plataformas intermediárias de corte deverão ser executadas de forma que permitam a sua drenagem natural durante a execução dos serviços.



Nos cortes de altura elevada é prevista a implantação de terracamento, com banquetas de largura mínima de 3,00 m, valetas revestidas e proteção vegetal. As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentemente das demais obras de proteção projetadas. Deverão ser deixados em condições para receber o revestimento vegetal, quando for o caso. Em se tratando de solos friáveis com grande quantidade de silte, areia etc., torna-se necessárias rampas mais suaves.

O corpo do aterro corresponde à parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,6 m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.

O armazenamento dos materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos deverá ser feito de forma a:

- i) evitar a deterioração de suas propriedades devido à umidade, calor etc.;
- ii) não interferir com as condições de tráfego; não obstruir acessos de terceiros;
- iii) permitir sua remoção sem risco de segurança para pessoas e danos às estruturas adjacentes.

12.6.10. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC

Segundo a Lei Nº 13.103 de 24 de janeiro de 2001, do Estado do Ceará, caberão aos geradores de resíduos da construção civil a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC. Vale ressaltar que os PGRCC devem ser elaborados de forma a atender os requisitos de proteção, preservação e economia dos recursos naturais, segurança do trabalho e da saúde pública.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS visa cumprir o que determina a Lei Nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e os demais dispositivos legais nos âmbitos federal, estadual e municipal pertinentes, bem como as Normas Técnicas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e se constitui em um elemento técnico-legal e complementar a documentação necessária à concessão do licenciamento ambiental do empreendimento.

12.6.11 - Operação de Máquinas e Equipamentos

Os veículos para transporte de materiais e de pessoal circularão durante toda a execução da obra. Como movimentação de máquinas, considera-se a operação de equipamentos pesados



empregados na execução da terraplenagem (tratores de esteira equipados com lâmina, moto-escavo-transportadores, motoniveladoras, tratores de pneus, rolos compactadores, etc.) e da pavimentação (motoniveladoras, rolos compactadores, distribuidores de material e de agregado, vibro-acabadoras, etc.).

Os desvios para a execução das obras poderão causar sobrecargas e desgaste em algumas vias locais, interferência temporária em acessos, além de interferirem nos hábitos e comodidade dos moradores e usuários atuais, que passarão a conviver também com a lentidão do trânsito, o aumento do ruído e a poluição.

As obras rodoviárias normalmente exigem a movimentação de grandes volumes de terra e tráfego intenso de veículos pesados. As nuvens de poeira e a lama devem ser consideradas, principalmente quando próximas a áreas urbanas. No caso de núcleos urbanos atualmente seccionados pela rodovia, a execução das obras previstas, envolvendo a movimentação de máquinas, causará obstruções temporárias nas ruas e travessias utilizadas pelas comunidades locais. Além disso, a interferência nestes locais poderá trazer incômodos à população, em especial quanto ao intenso ruído, além de ocasionar acidentes nas vias.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- a) devem-se realizar as medidas necessárias para a prevenção da geração de partículas provenientes da operação de máquinas e equipamentos (a exemplo, aspersão de água nas pistas de acesso, aspersão de água em cargas que liberam particulados, cobertura das cargas transportadas com pequena granulometria, etc.);
- b) todos os efluentes provenientes das lavagens e manutenção de máquinas e equipamentos (óleos, graxas etc.) devem ter como destino uma caixa separadora. O óleo deverá ser coletado em tambores e levados para empresas que trabalham com a reciclagem de óleo;
- c) deve-se efetuar a manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação na obra, sobretudo considerando a geração de ruídos, a geração de gases e odores e as condições de segurança operacional;
- d) deve-se observar horário de operação de máquinas e equipamentos, compatibilizando-os com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrerem na proximidade de áreas urbanas;
- e) a operação de máquinas e equipamentos obedecerá aos dispositivos do sistema de sinalização do canteiro de obras;



- f) adotar sistemas de segurança eficientes, visando proteger as populações residentes ao longo do trecho da movimentação de veículos e máquinas durante as obras, com a distribuição de material informacional e empregar equipe de apoio para estabelecer a disciplina do tráfego nos locais de interdição de uma das faixas de rolamento;
- g) descuidos por parte daqueles que operam com máquinas e veículos, ou trabalham nas suas vizinhanças constituem provavelmente, causa de maior número de acidentes ocorridos com o pessoal de obras do que os ocasionados por outro motivo. Portanto, o operador do equipamento deverá sistematicamente atender as seguintes recomendações:
- a) não dirigir em velocidade excessiva; jamais dirigir em velocidade, com extremidade da caçamba do carregador frontal levantada a mais de 60 cm do solo, pois quando a caçamba está na posição alta, a máquina tem muito mais probabilidade de virar; jamais permitir uma pessoa extra na cabine de qualquer máquina, a não ser que haja assento disponível para esta finalidade;
- b) não permitir que pessoas viagem dentro da caçamba, carregadores frontais, pá de arrasto, ou de modo geral na parte externa de qualquer tipo de equipamento;
- c) não sair do seu assento em um carregador ou trator, antes que a caçamba ou lâmina tenha sido abaixada até o solo;
- d) nunca deixar que qualquer uma dessas máquinas fique com a caçamba ou lâmina em posição levantada;
- e) não estacionar o equipamento em taludes íngremes;
- f) se for necessário executar um trabalho com trator com lâmina levantada (tal como a substituição de lâminas), mantê-la bem freada e calçada, de modo que não corra risco de cair;
- g) nunca operar uma máquina cujas condições de funcionamento não sejam boas, que apresentem problemas nos freios, na direção etc.;
- h) não permanecer dentro de uma cabine de caminhão de caçamba quando ele estiver sendo carregado com blocos de pedra;
- i) manter uma vigilância absoluta sobre qualquer pessoa que se encontre na frente ou atrás da máquina em operação;