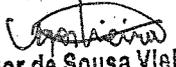


PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

9.0 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

9 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

9.1 – Introdução

O Projeto de Pavimentação foi elaborado de acordo com as recomendações contidas nos termos de Referência e nas Normas de Procedimento para Projetos de Pavimentação do DER. O mesmo é apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento; e
- Apresentação.

9.2 – Elementos Básicos

Os elementos, considerados básicos para o dimensionamento do pavimento a ser implantado neste segmento de rodovia, são os seguintes:

- Estudos de Tráfego
- Estudos Geotécnicos

9.2.1 – Estudos de Tráfego

Os dados referentes ao Tráfego foram obtidos através de contagem volumétrica fornecida pelo DER, tendo sido realizada a projeção dos mesmos de modo a obter o “Número N” a ser utilizado no dimensionamento do pavimento. “Os resultados obtidos dessa projeção foram apresentados no Capítulo 3 – Estudo de Tráfego”, deste volume, cujos valores são apresentados abaixo:

- AASHTO → $2,62 \times 10^5$ (método deflectométrico)
- USACE → $4,98 \times 10^5$ (método da resistência)

9.2.2 – Estudos Geotécnicos


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

9.3 – Concepção do Projeto de Pavimentação

Do ponto de vista geotécnico, o valor a ser considerado para o CBR do subleito, para efeito de dimensionamento das camadas do pavimento, é igual a 16%(ISC Xmin), ver quadro resumo de ensaios do subleito – Volume 2B.

Dos dados referentes ao tráfego, o valor a ser considerado para o Número "N", visando o cálculo do dimensionamento das camadas do pavimento, é $4,98 \times 10^5$.

Efetuando-se a correspondência entre os estudos geotécnicos e o valor do Número "N" dimensionam-se as camadas do pavimento.

9.4 – Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento do pavimento obedeceu aos critérios estabelecidos no método empírico do DNIT e obedecendo aos critérios estabelecidos nos itens 9.2 e 9.3, tem-se a seguinte constituição para o pavimento:

CBR do Sub-leito = 16% (X_p)

Número "N" = $4,98 \times 10^5$

Hn = 28 cm

H20 = 23 cm

Memória de cálculo do dimensionamento:

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

- Espessura da camada de base:

Como número N é igual a $4,98 \times 10^5$ adotar, segundo Tabela 32, pag. 147 do Manual de Pavimentação do DNIT de 2006, como revestimento asfáltico para a pista e acostamentos o Tratamento Superficial Duplo. Sendo assim, utilizar como coeficiente de equivalência Estrutural $KR = 1,2$. Para a base e sub-base serão adotados coeficientes de equivalência estrutural, K, iguais a 1,0, respectivamente.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Sendo assim, tem-se;

$$RKR + BKB \geq H20$$

$$2,50 \times 1,20 \times B \times 1,00 \geq 23$$

$$B = 23 - 3$$

$$B = 20 \text{ cm}$$

Adotar B = 20 cm.

Espessura da camada de Sub-base:

$$RKR + BKB + h20 \times Ksb \geq Hn$$

$$2,50 \times 1,20 + 15,00 \times 1,00 + h20 \times 1 > 28$$

$$h20 = 28 - 13$$

$$h20 = 15 \text{ cm}$$

Adotar SB = 20 cm.

Constituição das camadas do pavimento:

- Camada de sub-base estabilizada granulometricamente, com 20 cm de espessura;
- Camada de base estabilizada granulometricamente, com 20 cm de espessura;
- Imprimação da camada de base;
- Revestimento em Tratamento Superficial Duplo para a pista de rolamento;
- Revestimento em Tratamento Superficial Simples para os acostamentos.

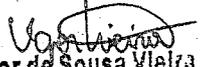
9.6 – Apresentação

As seções transversais tipos das soluções discriminadas anteriormente serão apresentadas no Volume 2 – Projeto Básico de Execução.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

10.0 - PROJETO DE DRENAGEM

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

10 – PROJETO DE DRENAGEM

10.1 – Introdução

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido com a finalidade de apresentar os dispositivos responsáveis pelo escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água perenes, ou não, cortados pelo traçado.

10.2 – Metodologia

Os elementos de drenagem superficial, bueiros, foram dimensionadas com capacidade de atender às vazões do projeto obtidas dos estudos hidrológicos, Capítulo 6 deste relatório.

10.2.1 – Sarjeta de Corte e Banqueta de Aterro

A capacidade teórica de vazão das sarjetas de corte e aterro foi determinada pela fórmula de MANNING modificada por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0,375 \left(\frac{Z}{n} \right) S_0^{1/2} \times y^{5/3}$$

Onde:

Q = a vazão em m³/s;

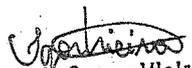
Z = é o inverso da declividade transversal;

S₀ = declividade longitudinal;

y = profundidade da lâmina d'água;

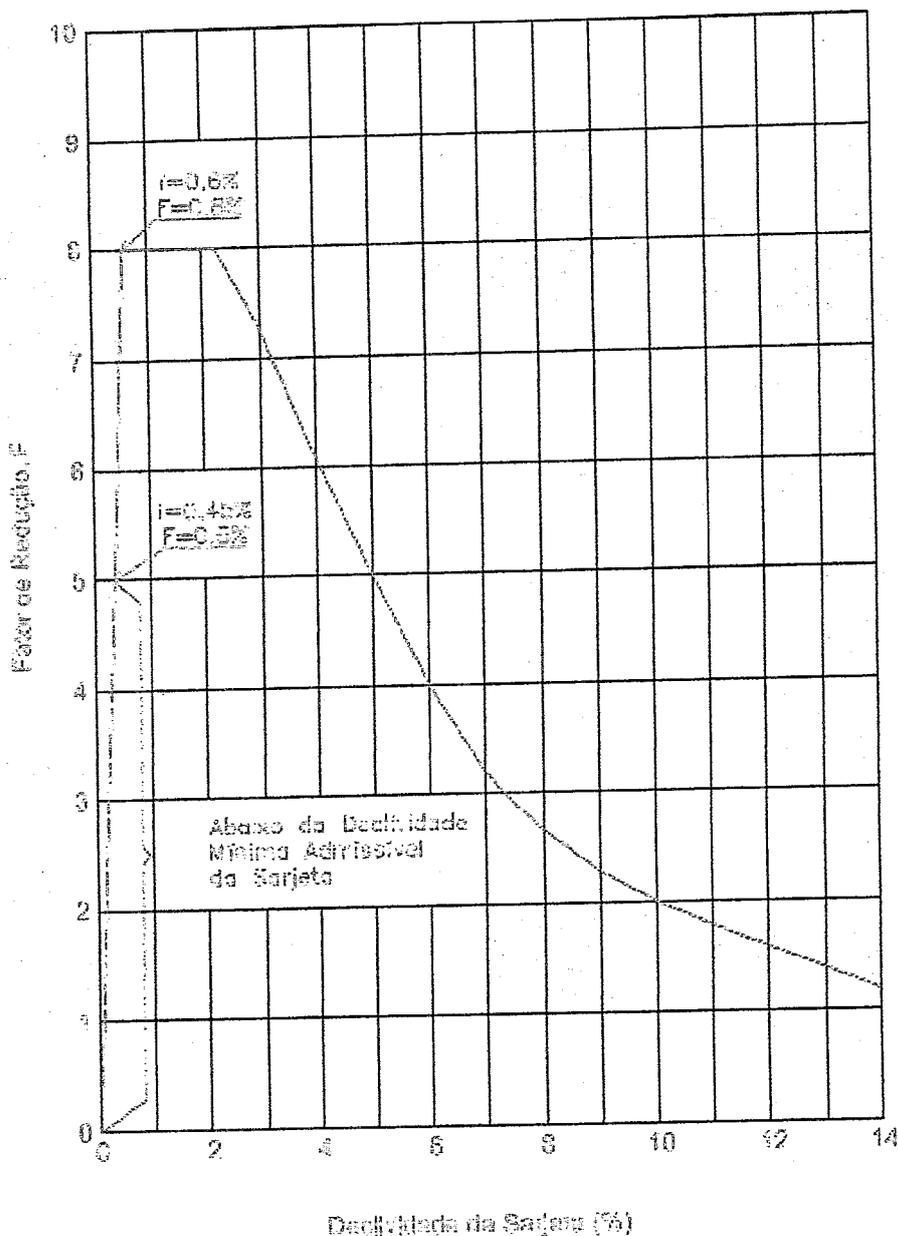
n = coeficiente de rugosidade.

A descarga teórica obtida da expressão acima foi corrigida pelo fator F obtido, em função da declividade longitudinal, do gráfico a seguir;


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DA SARJETA



Igor de Sousa Viôtra
Antº Igor de Sousa Viôtra
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

10.2.2 – Descida D'água

A capacidade de vazão das descidas d'água foi determinada pelo teorema de Bernoulli, exposto abaixo.

$$Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g}$$

onde:

- Z_1 = energia potencial no ponto 1;
- V_1 = velocidade no ponto 1;
- Z_2 = energia potencial no ponto 2;
- V_2 = velocidade no ponto 2;
- g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s²

10.2.3 – Bueiros

Os bueiros foram dimensionados como canal considerando a energia Específica do fluxo crítico igual à profundidade do canal (diâmetro ou altura) As vazões máximas admissíveis serão calculadas para o fluxo crítico, onde temos:

$$E_c = H$$

$$E_c = (3/2)h_c$$

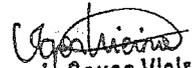
$$V_c = (g \times h_c)^{1/2}$$

$$I_c = (n_2 V_c / R_c)^{4/3}$$

$$Q_c = (1/n) \cdot AC \cdot R_c^{2/3} \cdot I_c^{1/2}$$

onde:

- E_c = Energia Específica do fluxo crítico;
- H = Profundidade do canal;
- h_c = Profundidade crítica;
- V_c = Velocidade crítica;


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

I_c = Declividade crítica;

Q_c = Vazão crítica (máxima);

R_c = Raio hidráulico crítico

O cálculo, além de ser feito funcionando como canal, considerou-se também o bueiro funcionando como orifício.

Nesta situação deve-se ter:

$$H_w > 1,2 D \text{ ou } H_w > 1,2 H$$

onde:

H_w nível d'água a montante;

D diâmetro (Bueiros tubulares);

H altura (Bueiros capeados)

A vazão é dada pela expressão abaixo:

$$Q = C \times A \times (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$$

onde:

Q Vazão do bueiro (m^3 / s);

C coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional);

A área do Bueiro (m^2);

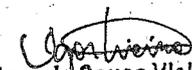
g aceleração da gravidade igual a $9,81 \text{ m} / s^2$

h carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro (m).

10.3 – DIMENSIONAMENTO

10.3.1 Sarjetas de Corte

Será adotado a sarjeta triangular de concreto - STC-02, do DNER de 1,00m em todos os cortes existentes ao longo da rodovia.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Para a seção indicada, as vazões admissíveis no final do segmento, considerando um tirante d'água de 0,25 metros, para declividades de 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%; 3,5%; 4,0%; 4,5%; 5,0%; 5,5%; 6,0%; 6,5% e 7,0% são apresentadas a seguir:

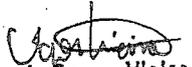
I = 0,5%	=====>	Q = 340 l/s
I = 1,0%	=====>	Q = 550 l/s
I = 1,5%	=====>	Q = 670 l/s
I = 2,0%	=====>	Q = 770 l/s
I = 2,5%	=====>	Q = 830 l/s
I = 3,0%	=====>	Q = 850 l/s
I = 3,5%	=====>	Q = 850 l/s
I = 4,0%	=====>	Q = 820 l/s
I = 4,5%	=====>	Q = 800 l/s
I = 5,0%	=====>	Q = 760 l/s
I = 5,5%	=====>	Q = 700 l/s
I = 6,0%	=====>	Q = 670 l/s
I = 6,5%	=====>	Q = 630 l/s
I = 7,0%	=====>	Q = 590 l/s

10.3.2 - Banquetas

Será adotado o meio-fio de concreto moldado *in loco* tipo MFC-05 do DNER, em aterros com altura maior que 3,00m.

Para a seção indicada, as vazões no final do segmento, antes da entrada na descida d'água, considerando um tirante d'água junto a guia de 15cm, para as declividades de 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%; 4,0%; 5,0%; 6,0%; 6,5% e 7,0% são apresentadas a seguir:

I = 0,5%	=====>	Q = 70 l/s
I = 1,0%	=====>	Q = 110 l/s
I = 1,5%	=====>	Q = 140 l/s
I = 2,0%	=====>	Q = 160 l/s
I = 2,5%	=====>	Q = 170 l/s
I = 3,0%	=====>	Q = 170 l/s
I = 3,5%	=====>	Q = 170 l/s
I = 4,0%	=====>	Q = 160 l/s
I = 4,5%	=====>	Q = 160 l/s
I = 5,0%	=====>	Q = 150 l/s


Antº Igor de Sousa Vleira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

$I = 5,5\% \implies Q = 140 \text{ l/s}$
 $I = 6,0\% \implies Q = 140 \text{ l/s}$
 $I = 6,5\% \implies Q = 130 \text{ l/s}$
 $I = 7,0\% \implies Q = 120 \text{ l/s}$

10.3.3 – Descida d'água

As descidas d'água terão seção retangular de 0,50 x 0,20 m e inclinação de 33% (a mesma do talude de aterro).

A vazão admissível na descida d'água foi calculada considerando que a água atingirá o dispositivo com velocidade de 1,98 m/s obtida na caixa rebaixada, na entrada da descida d'água, com a transformação de 0,20m de energia potencial em energia cinética, ou seja:

$$Z_1 + 0 = Z_2 - 0,20 + \frac{V_2^2}{2g}$$

$$Z_2 = \sqrt{2g} \cdot 0,20 = 1,98 \text{ m/s}$$

Para $V = 1,98 \text{ m/s}$ e considerando o fluxo na entrada a seção plena, a vazão admissível será de:

$$Q = 1,98 \times 0,20 \times 0,50 = 198 \text{ l/s.}$$

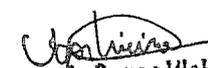
A velocidade de escoamento no concreto pode atingir até 10 m/s. A altura máxima de aterro sem a necessidade de previsão de um dispositivo de dissipação de energia será portanto de:

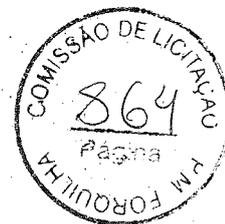
$$Z_1 + \frac{1,98^2}{2 \times 9,81} = 0 + \frac{10^2}{2 \times 9,81}$$

$$Z_1 = 4,9 \text{ m}$$

10.4 – Bueiros

Foram cadastradas no levantamento topográfico 07 obras de arte correntes, Vale salientar, que todas tiveram suas capacidades de vazão verificadas pelo Estudo Hidrológico. A Nota de serviço dos Bueiros é apresentada no Projeto Básico de Execução – Volume 02.

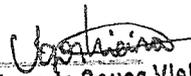

Antº Igor de Sousa Vleiz
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

11.0 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

AV. CRIANÇA DANTE VALÉRIO, Nº 481 CENTRO, CEP: 62115-000
TELEFONE: (88) 3619-1167 EMAIL: GABINETE@FORQUILHA.GOV.BR


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

11 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

11.1 – Introdução

O Projeto de Sinalização e Obras Complementares foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), de Defensas (IS-19) e de Cercas (IS-20) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

O Projeto foi elaborado para uma velocidade de diretriz de 60km/h, um TMD menor que 2000 veículos e vida útil de 2 anos.

11.2 – Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical indicou a implantação das seguintes placas:

- Placas Regulamentares
- Placas de Advertência
- Placas Indicativas
- Placas Educativas

As placas serão afixadas em suportes de madeira e confeccionadas em chapas de aço zincado especial.

11.3 – Sinalização Horizontal

O Projeto de sinalização horizontal indicou a execução dos seguintes elementos:

- Faixa Amarela Contínua
- Faixa Amarela Intercalada
- Faixa Branca de Bordo
- Símbolos no Pavimento

A sinalização horizontal será executada com pintura de faixas e marcas no pavimento, empregando-se a cor branca para canalização e a cor amarela para proibição, podendo ser

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

intercaladas ou contínuas, executadas em comprimento múltiplos de 4,00 metros e largura de 12 cm.

As faixas de bordo serão contínuas em toda a extensão do trecho.

Em função do Tráfego Médio Diário ser menor que 2000 veículos/dia, a tinta a ser utilizada deverá ser de materiais retro-refletivos a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme norma NBR-13.699.

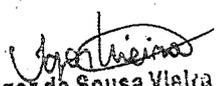
11.4 – Obras Complementares

11.4.1 – Cercas

O projeto prevê a implantação de cercas nos dois lados da rodovia ao longo do trecho, com 8 fios de arame farpado e estacas de madeira, proveniente de área de manejo florestal devidamente certificada. Os segmentos de cercas existentes deverão ser removidos e devolvidos aos seus proprietários.

11.4.2 – Taxas Refletivas

Está prevista a colocação de taxas refletivas no eixo e bordas externas da rodovia, estando às mesmas espaçadas de acordo com o especificado no Volume 2 – Projeto Básico de Execução.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702



V. Antunes
Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Igor de Sousa Vieira

Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

12.0 - PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES, DE FUNDAÇÕES, DE ESCORREGAMENTO E DE EROSÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

12 – PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES, DE FUNDAÇÕES, DE ESCORREGAMENTO E DE EROSÕES

Ao longo de todo o trecho não foi registrada a ocorrência de nenhum destes problemas.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

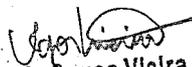


PREFEITURA DE
FORQUILHA



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

13.0 - PROJETO DE INTERSEÇÃO E ACESSO


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

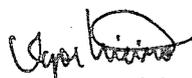
13 – PROJETO DE INTERSEÇÃO E ACESSO

13.1 – Introdução

Os acessos às diversas localidades e propriedades existentes ao longo do trecho, cinco foram cadastradas e obedecerão a um Acesso Tipo, elaborado de acordo com o escopo básico do Edital e as recomendações contidas no Manual de Instruções de Serviços para o Projeto de Interseção, Retornos e Acessos (IS-16) do DER.

13.2 – Apresentação

O trecho em tela, possui uma Interseção com a Rodovia CE 362(Forquilha), no início do trecho, estaca 00+0,00, que será apresentada no Volume 2 – Projeto Básico de Execução, o projeto tipo para os acessos as localidades e propriedades existentes a margem de toda e extensão do trecho, conhecidos como limpa-rodas, com os detalhes específicos a cada um, indicando a localização, o tipo e as amarrações que deverão obedecer. Vale salientar que os acessos possuem a mesma estrutura do pavimento indicado para a faixa de rolamento da rodovia a ser implantada.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702



PREFEITURA DE
FORQUILHA



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

14.0 – PROJETO DE SEGURANÇA VIÁRIA

AV. CRIANÇA DANTE VALÉRIO, Nº 481 CENTRO, CEP: 62115-000
TELEFONE: (88) 3619-1167 EMAIL: GABINETE@FORQUILHA.GOV.BR


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

14 – PROJETO DE SEGURANÇA VIÁRIA

O projeto de segurança viária das obras de pavimentação, com extensão de 8,87Km, foi desenvolvido de acordo com as instruções de segurança viária, constantes das especificações complementares e de acordo com as exigências da IS-204 do DNIT e com o termo de referência do DER.

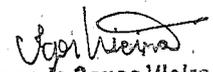
Para a melhoria das condições de segurança viária do trecho em tela, o projeto propõe que sejam implantados dispositivos que despertem a atenção do usuário que nele transita.

Sendo assim, os elementos a serem implantados são listados a seguir:

- Tachões;
- Paradas de Ônibus (Baías); e,
- Cercas

Cada um destes elementos tem uma finalidade específica e, em conjunto, servem para tornar este segmento da rodovia mais seguro do ponto de vista da utilização da mesma. Abaixo, descreve-se a finalidade de cada um destes dispositivos;

- Tachões – dispositivos refletivos que serão implantados no eixo e bordas da via, de maneira a despertar a atenção do condutor do veículo, delimitando o espaço a ser ocupado pelo mesmo durante viagens noturnas.
- Cercas – a implantação deste dispositivo, dos dois lados da rodovia, evitará que animais (cavalos, jumentos, vacas e etc) tenham acesso a mesma proporcionando um deslocamento seguro dos usuários ao longo da rodovia em questão.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 387702



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

15 – PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

15 – PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

15.1 – INTRODUÇÃO

O projeto de pavimentação asfáltica da rodovia a ser pavimentada foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviços Ambientais, constantes das Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DER. Está em consonância com toda legislação ambiental brasileira nos seus três níveis federal, estadual e municipal, de acordo com as exigências das Instruções de Serviços (IS – 207 e IS – 246) do DNIT e com o Termo de Referência do DER.

Dentro deste contexto, foi elaborado o diagnóstico ambiental, realizado o levantamento de passivos ambientais e a identificação, avaliação e análise dos impactos ambientais, bem como apresentado às proposições de medidas mitigadoras e os planos de controle e recuperação ambiental.

15.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O estudo ambiental em questão indica as ações que serão adotadas durante e quando do encerramento das obras do Projeto Básico de Engenharia para a Implantação da Pavimentação da rodovia vicinal, sendo um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, de forma a promover o desenvolvimento socioeconômico, em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável.

O estudo consiste em detalhar os estudos e planos ambientais relativos à intervenção sobre o meio ambiente advindo dos serviços do empreendimento, objetivando resolver conflitos de uso, mitigar impactos negativos e, enfim, harmonizar tanto quanto possível às ações da obra sobre a estrutura atual, que consiste Implantação da

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Pavimentação da rodovia, no trecho em estudo, sobre os diversos aspectos do meio socioambiental existente.

O documento contempla, ainda, a identificação dos impactos adversos e benéficos advindos com a execução da obra, a avaliação dos impactos ambientais identificados e apresenta propostas de medidas mitigadoras e de controle ambiental, a partir das ações a serem adotadas.

Além disso, a estrada exerce uma importância capital no meio ao qual se insere ao proporcionar significativos benefícios sociais e econômicos às comunidades que dele fazem parte. As restaurações desta rodovia, além de melhorar a trafegabilidade aos seus usuários, permitem, entre outros fins, transporte adequado aos centros consumidores dos bens produzidos nas diversas localidades, principalmente no escoamento do setor agrícola.

15.2.1. Área de Influência

15.2.1.1. Delimitação da Área de Influência

Uma estrada pode influenciar o meio ambiente no seu entorno sob as mais variadas formas, dadas as implicações ambientais geradas pela implantação de determinadas ações. Esta obra compreende a execução de estrutura sobre o terrapleno devidamente reconfortado, objetivando fornecer superfície com condições de resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais oriundos dos veículos, a melhorar as condições de rolamento quanto ao conforto e segurança e a resistir aos esforços horizontais, tornando mais durável a superfície de rolamento.

Visando apresentar informações sobre as características ambientais da área onde se localiza o trecho em estudo, levou-se em conta na delimitação das áreas de influência os seguintes aspectos:

- O empreendimento enquanto obra de engenharia linear implantada sobre uma base

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

territorial, afetando os diversos fatores ambientais do seu entorno imediato;

- O empreendimento enquanto indutor da estruturação do espaço, especialmente após o início de sua operação, propiciando alterações nos processos sociais, econômicos e naturais.

Definiu-se, para conhecimento das áreas de influência neste estudo, como:

- **Área de Influência Direta (AID)**

A Área de Influência Direta (AID) corresponde a todo corpo estradal, incluindo a faixa de domínio da rodovia. Compreende, também, as áreas de materiais de ocorrência (empréstimos, jazidas, areais, etc) e de bota-fora, ou seja, as áreas que sofrem mais diretamente as intervenções inerentes às obras.

Portanto, envolvem as áreas lindeiras, as áreas de ocorrência de materiais, acampamentos e instalações de obras, ocupações antrópicas, ou seja, onde, em sua maioria, surgem os problemas através dos assoreamentos, erosões, segregações, etc. E demais serviços inerentes à obra.

- **Área de Influência Indireta (AII)**

A Área de Influência Indireta (AII) compreende os municípios afetados, enquanto indutores da estruturação do espaço. Isto é, essa infraestrutura viária como elemento do sistema de transporte e tráfego na área rural do município e na região em que a mesma está inserida.

15.3 – CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO

15.3.1 – Geologia

O trecho apresenta as seguintes unidades geológicas ao longo de seu trecho descritas abaixo da base para o topo:

O município de Forquilha apresenta um quadro geológico relativamente simples,

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

observando-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino de idade pré-cambriana, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, associados a quartzitos, granitos e xistos. Sobre esse substrato repousam coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

15.3.4 - Clima e Pluviometria

A situação climática da região é definida por:

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará – IPLANCE (1997) e no Plano Estadual dos Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos SRH-CE (1992). O município de Forquilha tem um clima definido por temperaturas entre 19 oC (média das mínimas) e 29 oC (média das temperaturas mais elevadas), com precipitação pluviométrica média anual que atinge os 800 mm.

15.3.5 - Recursos Hídricos

As principais fontes de água são afluente do rio Acaraú, que é chamado de Sabonete, onde existe a barragem do estado denominada Arrebita.

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

15.4.1. Comentários Gerais

As obras de Implantação da Pavimentação da rodovia, foi determinado pela deterioração das condições do leito da estrada, devido principalmente à falta de um sistema de drenagem adequado, prejudicando o fluxo regular de mercadorias e serviços às comunidades por ela atingidas, principalmente no período da quadra invernososa.

Este projeto compreende, portanto, o melhoramento de diversos componentes do corpo estradal, tais como: do controle das erosões, dos dispositivos de drenagem (drenagem superficial), dos acessos e interseções existentes, da faixa de domínio, e de outros serviços, e por consequência garantir a melhoria da qualidade de vida destas

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

comunidades.

Neste caso, identificar, avaliar e analisar os impactos ambientais significa caracterizá-los a partir do nível de intervenção da implantação pretendida, nas diversas fases do projeto: diagnóstico preliminar ambiental, projeto básico e projeto executivo.

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

15.4.2 – LEVANTAMENTO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

Em relação ao passivo ambiental, como a rodovia ainda não foi implantada geometricamente, não existe áreas danificadas ambientalmente para exploração de materiais ou outros impactos relacionados a obras rodoviárias.

Entretanto, as situações de passivos ambientais encontradas ao longo do trecho em estudo estão, em sua maioria, relacionadas às atividades implantadas no período de sua construção. A estrada é de terra e não existe dispositivo de drenagem superficial, deixando a via em péssimo estado e o seu bordo bastante erodido. O que, atualmente, mais degrada o entorno da rodovia, ambientalmente, são os frequentes desmatamentos das propriedades lindeiras, para execução de plantios de subsistência e de retirada de madeira.

15.4.3. Identificação de Impactos Ambientais

Tratando-se de um empreendimento linear, 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 da própria obra (tais como: dificuldade de acesso as áreas lindeiras, ruídos, poeira, riscos de erosões e assoreamentos, afetação de cursos d'água e vegetações lindeiras, entre outros) e de sua operação futura, através das possíveis alterações de usos e ocupações e da paisagem do seu entorno.

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

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 na execução da obra e sua posterior operação. Este procedimento atende a metodologia da avaliação para identificação de impactos ambientais.

15.4.3.1. Ações Impactantes

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

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**

- Divulgação do empreendimento, incluindo seu licenciamento ambiental;
- Execução do cadastramento físico e sócio-econômico se necessário, e avaliações de usos e ocupações das áreas afetadas;
- Consolidação do projeto final de engenharia.

- **Fase: Obras**

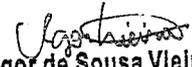
- Desapropriação de áreas;
- Obtenção de autorização para a remoção de vegetação das áreas de ocorrência;
- Desmatamento e limpeza de áreas na faixa de domínio necessária a obra;
- Instalação, operação e desmobilização dos canteiros e frentes de obras;
- Contratação, atuação e desmobilização do pessoal de obras (mão-de-obra);
- Escavação, carga e descarga de material de ocorrência (empréstimos; jazidas; areais; pedreiras);

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

- Terraplenagem (execução de empréstimos, execução de bota-fora);
- Pavimentação (obtenção, estocagem e preparação de materiais; execução das camadas asfáltica);
- Lançamento de refugos e excedentes em bota-fora;
- Movimento de máquinas e veículos;
- Desvio de tráfego e abertura de caminhos de serviços;
- Execução do sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas/meio-fios, valetas, descidas d'água), corrente (bueiros), e especial (pontes);
- Ocupação antrópica (interferência urbana);
- Surgimento de pontos negros (crescimento do tráfego além do previsto no projeto, criação de acessos a sítios e/ou fazendas e localidades, etc);
- Execução de cercas delimitadoras da faixa de domínio;
- Execução de sinalização horizontal e vertical.

- **Fase: Operação**

- Aumento de movimentação de veículos;
- Aumento dos níveis de ruídos e de vibrações;
- Aumento de poluição do ar pelo tráfego;
- Aumento de insegurança da comunidade usuária ou não da estrada, relacionados com o excesso de velocidade dos veículos e motos que circulam na mesma, com o tráfego de ciclistas e pedestres;
- Ampliação da ocupação lindeira à obra;
- Riscos de expansão urbana em áreas impróprias;
- Consolidação da infraestrutura de apoio ao desenvolvimento do turismo nos municípios.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

● Fatores Ambientais Afetados pelas Ações do Empreendimento

As ações do empreendimento, em suas várias fases, afetam diferentes fatores ambientais das áreas de influência. Estes fatores podem ser sintetizados, para efeito de análise de impactos, nas seguintes categorias:

- **Populações:** categorizadas em diversos segmentos, tais como do município, afetada, lindeira, usuária, que sofrem diferentes impactos pelas ações identificadas;
- **Instituições:** inclui, além do DER enquanto empreendedor, aquelas instituições atuantes na área, tais como as concessionárias de serviços urbanos, e entidades promotoras dos Planos e Projetos Co-localizados, ICMBIO.
- **Atividades Econômicas:** consideradas em termos de estabelecimento produtivo, empregos e produção ou comercialização afetadas;
- **Uso do Solo:** em seus diversos segmentos de habitações, comércio e serviços, equipamentos sociais, clubes / lazer e usos rurais;
- **Infra-Estrutura:** drenagem, em termos de galerias de córregos e de águas pluviais, água, iluminação pública, coleta de resíduos sólidos, destinação final de efluentes e resíduos;
- **Vegetação:** consideradas em termos de espécies arbóreas de porte afetadas e remanescentes de vegetação nativa.
- **Paisagem:** mudança na paisagem atual com a retirada de algumas árvores frutíferas e espécies nativas remanescentes;
- **Poluição:** ruídos, poeiras, emissões, efluentes, resíduos, descartes;
- **Erosões / Contenções;**
- **Construções Lindeiras;**
- **Mercado Imobiliário;**
- **Áreas de Bota-Fora e Empréstimo, Jazidas, Pedreira e Areal**


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Embora visualmente o maior número de interferências negativas se manifeste na fase de obras, isto não representa sua magnitude, pois os efeitos mais amplos e significativos para a região irão ocorrer principalmente na operação, quando em alguns pontos o empreendimento possa provocar tanto a ampliação da ocupação que vem ocorrendo na área, como problemas com ocupações urbanas lindeiras, e com pedestres e ciclistas.

Os impactos considerados relevantes são, a seguir, identificados e avaliados, em termos quantitativos e/ou qualitativos, assim como as medidas passíveis de implementação objetivando mitigá-los, evitá-los, compensá-los ou potencializá-los.

15.4.4. Avaliação de Impactos Ambientais

15.4.4.1. 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:

- **Localização:** significando incidência espacial do impacto, ou seja, se ele incide na Área de Influência Indireta ou na Área de Influência Direta;

- **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

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

(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, a determinação da maior relevância entre eles permite selecionar os mais importantes e os que devem ter prioridade de atuação.

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

A análise dos impactos ambientais de uma obra de restauração rodoviária representa uma oportunidade ideal para saneamento de impactos negativos decorrentes de falhas ocorridas nas fases de planejamento, projeto e construção, devido à falta de cuidados ambientais.

Neste estudo, serão descritos os impactos ambientais decorrentes deste empreendimento na sua fase de obra/construção, nos meios físico, biológico e antrópico, serão adotados os procedimentos de avaliação de acordo com a metodologia apresentada e propostas às respectivas medidas mitigadoras. Uma vez que os impactos decorrentes da *fase de operação* deverão ser fiscalizados e monitorados pelo o Distrito Operacional do DER através de ações de rotina e procedimentos, administrando adequadamente as relações entre as atividades rodoviárias e o meio ambiente.

15.4.4.2.1. 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 as pedreiras, 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 lindeira limitam-se aos transtornos causados por qualquer construção civil.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

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:

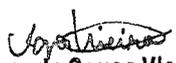
- Cobertura de caminhões caçambas;
- Umectação do solo com carros-pipas nas frentes de serviços, canteiro de obras, acessos e caminhos de serviço;
- Prever a utilização de dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados, especialmente em pedreiras, instalações de britagem, mantendo sempre os motores e máquinas em boas condições de operacionalidade;
- Regulagem freqüente de veículos, máquinas e equipamentos;
- 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:

- 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;
- 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;
- Corrigir os processos erosivos incipientes ao longo de taludes nos serviços de terraplenagem;


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

- 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;

- Executar a proteção vegetal nos taludes com vegetação nativa, de preferência.

● Carreamento de sólidos e assoreamento do sistema de drenagem

No trecho em estudo está previsto a construção de obras de arte correntes e especiais, tais como: 4 bueiros em tubos de concreto.

Esse impacto é, na verdade, uma seqüência e até certo ponto conseqüência do impacto anterior. No trecho, o impacto é observado, principalmente, nas obras de arte corrente, que se encontra em alguns locais assoreados. 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:

- Realizar a recomposição da vegetação de mata ciliar.

● 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

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

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: O DER deverá exigir da empreiteira que o projeto de canteiro e frentes de obras contemple a captação e tratamento de efluentes, e coleta e destinação adequada de resíduos sólidos.

- **Interferência com mananciais hídricos**

Da mesma forma que o impacto anterior, se percebe diversas possibilidades de interferências com os mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia.

Considera-se como maior problema com relação a esses mananciais de abastecimento humano e como reservatórios para os criadores e animais silvestres, o risco dos mesmos serem poluídos por acidentes rodoviários com cargas tóxicas ou perigosas (gasolina, álcool, diesel, GLP, gás, asfalto, outros).

Avaliação de Impacto: Negativo, longo prazo, intensificador, temporária, com possibilidade de controle baixa.

Medida Proposta: O DER deverá exigir da empreiteira o pleno conhecimento do Plano de Contingência de Cargas Perigosas do Estado do Ceará (março/2002).

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

Este impacto encontra-se, com freqüência, 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.

No entorno do trecho, ainda é possível visualizar fragmentos da vegetação existente, com características de Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea) no segmento montanhoso, de Caatinga Arbustiva Densa no segmento ondulado, com enclaves da Floresta Mista Dicótilo Palmácea (Mata Ciliar) nos vales dos riachos. Ao longo do trecho, na faixa de domínio, predomina a vegetação antrópica, ou seja, lavouras e plantações.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Medida Proposta:

- 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;

- 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**

Ao longo do trecho existem diversas moradias construídas próximas da estrada, algumas encostadas na pista, bem com diversos acessos. O seu início encontra-se inserido na zona urbana de Forquilha e final nas proximidades do Distrito de Trapiá, provocando na população lindeira, na fase de execução da obra, transtornos diários devido ao bloqueio da via, desvio de tráfego e movimento de veículos e máquinas, dificultando o acesso a moradias, comércio ou serviços.

Nestes dois últimos casos, poderá haver prejuízo para a clientela e, conseqüentemente, para o faturamento destes estabelecimentos comerciais. 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 costume 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: O DER deverá exigir da empreiteira:

- Planejamento da mobilização de mão-de-obra, máquinas, materiais e equipamentos, de forma a minimizar as perturbações na vida da população residente;

- Priorização da contratação de mão-de-obra local;

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

- Garantia do acesso a usos lindeiros;
- Implantação ao longo de 2 km, 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;
- Desvio de tráfego aprovado pelo órgão;
- Umectação do solo;
- Cobertura de caminhões caçamba;
- Manutenção de máquinas, veículos e equipamentos de modo a reduzir emissões;
- Reforço na sinalização de segurança;
- Seguro contra terceiros.

- **Expectativas favoráveis de populações usuárias**

As expectativas favoráveis das populações dos municípios envolvidos, dos transportes coletivos e motociclistas, em relação à pavimentação, do entendimento da redução de tempos de viagem que esta 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:

- Repasse de informações de forma mais geral para a população dos municípios usuária e de forma mais detalhada e sistemática para a população residente. Atenção especial deve ser dada às escolas e outros locais de concentração de população.
- Cumprir o que determina a Lei de Uso e Ocupação do Solo dos municípios envolvidos, caso exista, no que se refere as vias de circulação de pedestres e demais usuários.

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

Este impacto é considerado uma vez que o nível de acidente ao longo do trecho, bem como a taxa de evolução do mesmo normalmente tende a crescer quando da implantação da pavimentação da via, principalmente pelas características que o relevo apresenta, ou seja:

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

o trecho atravessa região montanhosa com bastante sinuosidade, e segue em relevo ondulado até o seu segmento final.

Outro fator relacionado com a segurança da via diz respeito a execução de cercas ao longo da faixa de domínio, uma vez que acidentes vem ocorrendo devido a circulação de animais nas rodovias. O projeto indicou a remoção de cercas de diversos padrões e os segmentos de cercas existentes dentro da faixa de domínio da rodovia serão removidos e devolvidos aos seus respectivos proprietários.

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

Medida Proposta:

- Repasse de informações de forma mais geral para a população dos municípios usuária e de forma mais detalhada e sistemática para a população residente.

- Reforço na sinalização de segurança nas proximidades de áreas urbanas e aglomerados rurais;

- Implantação de 8000 metros de cercas, em ambos os lados com 06 (seis) fios de arame farpado e estacas de madeira, com origem certificada ou retirada de áreas de manejo.

● **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 sócio-econômico, 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,

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

e que permita a eles reconstruir seu quadro de vida, em condições iguais ou socialmente mais justas.

15.5 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O projeto de pavimentação asfáltica da rodovia vicinal a ser implantada no trecho: Forquilha - ao distrito de Trapiá, com extensão de 8,87 km, possibilitará para a região um tráfego esperado para o novo ciclo, correspondendo ao seu desempenho funcional e estrutural, com acesso confortável, além de garantir uma diminuição da distância de Fortaleza à região, o escoamento da produção do município de Forquilha e da região, além de incrementar o transeunte da região..

A não implantação do trecho em questão continuaria trazendo sérios problemas para a população local, principalmente, e usuária, mais especificamente no período da quadra invernososa.

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 socioeconômico da região.

15.6. PLANO BÁSICO AMBIENTAL E PROGRAMAS DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

O presente plano e programas de controle e recuperação ambiental da obra apresentam os critérios e as técnicas básicas a serem empregados durante as fases de restauração e operação das obras, incluindo o controle da supressão de vegetação. O mesmo estabelece procedimentos operacionais (instruções de trabalho) orientados para que as ações do empreendimento estejam associadas e interagindo com os impactos ambientais previamente identificados, contemplando os métodos de construção padronizados; métodos de construção especializados, incluindo procedimentos para a travessia de cursos d'água e áreas úmidas; medidas para prevenir, conter e controlar os vazamentos de máquinas utilizadas na construção; métodos especializados para desmonte de rochas, etc.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Engloba, também, a gestão de resíduos sólidos e líquidos nos acampamentos, o controle na execução das obras de drenagem, demolição e limpeza das obras provisórias na fase de construção, controle de acidentes de trânsito e controle de assoreamento e erosão.

O mesmo contempla as exigências constantes nos Manuais de Especificações Gerais para obras rodoviárias do DNER/DNIT, com ênfase para as Instruções de Serviço e de Proteção Ambiental estabelecidas nos cadernos de Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários e Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais. Estão de acordo também com as Especificações Ambientais para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DER, e com as Especificações Complementares para Obras Rodoviárias do DNER, que vieram para normatizar os serviços que não se enquadram nas Especificações Gerais.

Além disso o devido trecho antes de sua execução só poderá ocorrer após o licenciamento ambiental (licença prévia e de instalação) junto ao órgão ambiental competente, além de atender a todos os condicionantes das respectivas licenças;

15.6.1 - Justificativas e Objetivos

As obras de engenharia em geral, particularmente as rodoviárias, interfere significativamente no meio ambiente, requerendo, desta forma, a elaboração de estudos técnicos que definam medidas de controle e ações para prevenir e reduzir os impactos ambientais decorrentes.

O principal objetivo do plano é o de assegurar que as obras sejam implantadas e operem em condições de segurança, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seus entorno, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos identificados e promover medidas mitigadoras e de controle. Outros objetivos específicos estão vinculados aos demais subprogramas, salientando-se os seguintes tópicos:

- Cadastro e licenciamento de jazidas;
- Controle e prevenção de processos erosivos (limitação da descobertura, orientação

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

para movimentações de terra, estabilização de solos, revegetação, dimensionamento de saídas de água e dissipadores de energia);

- Critérios para localização de canteiros de obra, usinas, britadores e acessos;
- Controle de resíduos de máquinas e equipamentos;
- Controle de geração de material particulado, gases e ruídos;
- Controle de efluentes e resíduos sólidos (canteiros de obra, pontes e frentes de trabalho);
- Procedimentos Operacionais e Estratégias de Ação.

15.6.2 - Mobilizações da Mão-de-Obra

Durante o processo de recrutamento e seleção de pessoal pelas empresas responsáveis pela execução dos serviços é fundamental que haja perfeita interação com os programas do meio sócio-econômico e cultural, em especial, com o Programa de Capacitação de Mão-de-obra, repassado aos colaboradores, população residente na área de influência direta do empreendimento e população migratória. Informações acerca das características, necessidades e mudanças decorrentes das obras e sobre os programas ambientais a serem implantados, minimiza, desta forma, processos de choques culturais, tensões sociais e riscos de acidentes ambientais. Todo o pessoal contratado deverá ser submetido previamente aos exames médicos previstos no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO e o início dos trabalhos após treinamento admissional de prevenção de acidentes do trabalho e preservação ambiental, nos termos estabelecidos no Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT e instruções prevencionistas de meio ambiente – Análise Preliminar de Riscos (APR), Diálogo Diário de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA) e Código de Conduta do Colaborador, visando a garantia da execução das atividades com segurança. O treinamento admissional deverá ter carga horária mínima de seis horas, ser ministrado dentro do horário de trabalho, antes do colaborador iniciar suas atividades, pela própria construtora contratada para execução dos serviços, constando de:

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

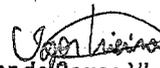
- Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- Informações visando a preservação e proteção ambiental;
- Controle do fogo e prevenção aos incêndios florestais;
- Riscos inerentes à função;
- Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) existentes no canteiro de obra e instalações de apoio.
- O treinamento periódico deverá ser ministrado:
- Sempre que se tornar necessário;
- Ao início de cada fase da obra.

15.6.3 - Implantações de Canteiros e Instalações de Apoio às Obras

A implantação dos canteiros de obras e instalações de apoio operacional ao longo dos trechos de trabalho envolve basicamente estruturas de acampamentos/alojamentos, oficinas de manutenção e abastecimento, instalações de britagem e usinas de solo, cimento, concreto e asfalto.

Deve-se buscar a máxima adequação possível da localização das instalações às áreas com licenças ambientais, e aos desníveis topográficos naturais, caso essas áreas não apresentem licenças ambientais, providenciar licenciamento junto aos órgãos ambientais competentes, objetivando redução na movimentação de cortes e aterros e facilitando futuras recomposições para uso posterior à conclusão das obras. Os locais próximos das áreas de preservação permanente e mata nativa de grande porte deverão ser evitados.

Nos locais onde houver a necessidade de supressão de vegetação, esta deverá ficar restrita ao mínimo necessário à viabilização das instalações requeridas.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

As áreas utilizadas devem ser limpas de solo vegetal, procedendo-se a transferência da matéria orgânica para locais não sujeitos à erosão. Esses estoques deverão ser, sempre que possíveis localizados o mais próximo possível das áreas afetadas, facilitando a recuperação futura.

Algumas condições básicas para implantação de instalações:

- **Canteiros de Obras**

Nas regiões com infra-estrutura precária, a localização dos canteiros deverá buscar a interferência mínima com as rotinas das comunidades locais, evitando-se possíveis impactos e facilitando a dispersão de poluentes gerados.

Os acampamentos deverão ser dotados de recursos e requisitos mínimos previstos no PCMAT, garantindo condições satisfatórias de segurança, higiene e conforto a todo o pessoal envolvido no empreendimento e respeito ao meio ambiente. As superpopulações deverão ser evitadas.

Nas áreas disponibilizadas, deverão ser verificados antes de sua locação, realizada pela própria construtora, pontos de interligações de água, níveis de lençol freático, esgotos, energia elétrica, sistemas de comunicação, acessos de movimentação de pessoal e veículos e maior aproveitamento dos fatores fisiográficos locais, em especial, a paisagem, o relevo e a cobertura vegetal, de modo a inserir as unidades dos canteiros na estrutura natural e ajustando-as ao meio em perfeita harmonia e equilíbrio com a natureza.

Verificar também Instalação de revestimentos impermeáveis e dispositivos de contenção e filtragem de óleos e graxas nas áreas de manutenção, oficina mecânica, abastecimento de combustíveis e armazenamento de derivados de petróleo e produtos químicos em geral.

- **Instalações de Apoio**

Recomenda-se que a localização de pedreiras, britadores e usinas de asfalto seja cuidadosamente estudada para evitar a proximidade de núcleos urbanos e cursos d'água

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

em função dos agentes poluentes sempre presentes nessas atividades (pó de britadores, fumaça e gases de usinas de asfalto, ruído, vibrações, etc).

Sempre que as medidas de segurança não forem suficientes para controlar e/ou eliminar os riscos inerentes aos ambientes de trabalho, é necessário o emprego de sistema de sinais, através de placas, faixas e cartazes, no sentido de advertir, orientar, indicar, auxiliar, educar, delimitar e identificar. É obrigatória a sinalização e delimitação de áreas de risco, realizado pela construtora

Todos os estabelecimentos devem possuir Planos de Prevenção Contra Incêndio (PPCI), Sistemas de proteção, instalação de extintores e brigadas de incêndio treinadas para o controle de focos potenciais localizados, incêndios florestais e o combate ao fogo, de acordo com as características das ocupações, áreas de risco e classes de fogo:

Para veículos e equipamentos leves deve ser utilizado extintores portáteis de 1 e 2 kg e, para equipamentos pesados, extintores portáteis de 2, 4, 6 e 8 kg;

Os extintores de incêndio devem ser inspecionados periodicamente, recarregados anualmente e submetidos a testes hidrostáticos a cada cinco anos, por empresas credenciadas;

● Operação de Canteiros de Obras

As instalações dos canteiros de obras deverão ser dotadas de recursos e requisitos que garantam respeito ao meio ambiente e condições satisfatórias de segurança, higiene e conforto a todos os colaboradores envolvidos na execução dos serviços.

● Acampamentos/Alojamentos

Os canteiros de obra devem dispor de áreas de vivência devidamente dimensionadas em função das características de cada local e quantidade de pessoal, incluindo instalações hidrossanitárias, vestiários, alojamentos, locais de refeições,

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

cozinhas, áreas de lazer. Deve ser fornecida água potável e proibido o porte de armas, o uso de drogas e o consumo de bebidas alcoólicas.

Devem ser construídos reservatórios aproveitando os mananciais que apresentarem melhores condições de qualidade biológica, física e química da água, assim como custos iniciais e operacionais menores, devendo a armazenagem obedecer a técnicas de coagulação e sedimentação, filtração e cloração.

O controle periódico de qualidade da água de uso direto na alimentação e higiene pessoal deve obedecer aos padrões técnicos de qualidade, de tal forma que a precaução evite a incidência de contaminações patogênicas decorrentes de vírus, vermes, fungos, bactérias e protozoários. Por vezes, também, haverá necessidade de prevenir a ocorrência de acidentes provenientes de partículas tóxicas de metais e substâncias químicas nocivas.

- **Oficinas de Manutenção**

Nos locais em que houver o emprego de líquidos combustíveis e inflamáveis devem ser observadas normas de segurança envolvendo transporte e armazenagem e providenciadas licenças e alvarás para instalação de postos de abastecimento e depósitos de inflamáveis. As áreas de risco serão sempre sinalizadas e de controle restrito. Com vistoria quinzenal para controle de filtração e mensal para controle de efluentes, durante todo o serviço, realizada pela construtora.

- **Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes**

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, as áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes deverão ser isoladas, através da construção de diques, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamentos ou acidentes.

As instalações de oficina mecânica, rampas de lavagem, postos de abastecimento e áreas de armazenamento de combustíveis deverão possuir as seguintes características

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

preventivas: Piso impermeável, canaletas para escoamento de águas pluviais ou líquidos contaminados conectadas a caixas separadoras de sedimentos e caixas separadoras de óleo/água; bacias de contenção para tanques aéreos de armazenamento de inflamáveis com as respectivas bombas de transferência de produto posicionadas fora da bacia.

Deverão ser implementadas medidas de controle e tratamento de resíduos e efluentes, procurando minimizar os impactos decorrentes, pela própria construtora.

A água efluente dos tanques separadores se estiver de acordo com os padrões legais, poderá ser lançada em curso de água próximo. Em caso negativo, deverá ser reprocessada.

• Resíduos e Efluentes Gerados

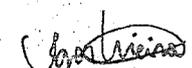
Todos os resíduos terão tratamento preventivo quanto aos riscos de destinação final, segundo os padrões técnicos vigentes e normas técnicas da ABNT. Deverá ser implantado pela empresa contratada um sistema de coleta seletiva de resíduo.

É proibido o lançamento de efluentes líquidos, ou em processo de liquidificação, em lugares a montante de canteiros de obras e diretamente em rios ou locais que, por gravidade e lixiviação, possam afetar os aquíferos e os rios.

• Manejo de Esgotos Domésticos

As águas servidas e os esgotos gerados nos acampamentos e alojamentos deverão ter tratamento adequado em sistema de tanques de digestão tipo "IMHOFF", dimensionados de forma a atender as demandas envolvidas. Serão necessários procedimentos de manutenção, limpeza e monitoramento do sistema.

Dependendo da demanda de usuários, será necessária a implantação de sistema de tratamento, de modo que o efluente se enquadre dentro dos parâmetros estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes para permitir seu lançamento no corpo de água receptor.


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Serão tratados como não-conformidades os resultados que não atenderem o que determina a legislação pertinente, ou que venham a alterar a qualidade do corpo receptor.

• Manejo de Efluentes Industriais

Para áreas com operações envolvendo óleos, graxas, lavagem de máquinas e veículos deverão ser construídos sistemas de coleta de água residual e adoção de medidas padrões de controle preventivo.

Águas de processamento de materiais de aterro e de lavagem de agregados, em função das grandes quantidades de sólidos particulados em suspensão, não poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água, devendo ser coletadas e encaminhadas à bacia de sedimentação.

Os acampamentos e alojamentos representam fonte potencial de poluição dos recursos hídricos, em função da geração de lixo e do escoamento dos esgotos sanitários.

Desse modo, deverão ser implementadas medidas de controle e tratamento de resíduos e efluentes, procurando minimizar esses impactos com vistorias quinzenais para controle de filtragem e mensal para controle de efluentes, durante todo o serviço, realizada pela construtora.

• Águas Tratadas

Estando dentro dos padrões legais, poderão ser lançadas em curso de água próximo.

• Águas de Resfriamento de Equipamentos

As águas com temperatura superior a 40°C, sob hipótese alguma, poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água. Deverão ser encaminhadas à bacia de equalização para adequação aos padrões correspondentes.

Quando das desativações dos canteiros de obras e outras estruturas de apoio às obras, as áreas devem ser recuperadas, com a remoção de todo o material inerente à obra

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

(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.

15.8.4 - Plano de Desmatamento, Destocamento e Limpeza

O desmatamento, o destocamento e a limpeza são serviços executados limitados somente nas áreas destinadas à restauração do corpo estradal, nas áreas de ocorrência, cujo objetivo é a remoção de obstruções naturais ou artificiais por ventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, matacões, estruturas, edificações, entulhos, etc.

Deverão ser tomadas as seguintes medidas de controle e recuperação ambiental:

- Proceder a retirada da vegetação existente (árvores, arbustos, galhos, tocos, raízes, camada vegetal, matacões, etc) dentro dos limites da área estipulada no projeto e das especificações técnicas ambientais preventivas, observando, também, as questões de segurança dos colaboradores e equipamentos, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário. Todo o desmatamento desnecessário, fora dos limites estabelecidos, deverá ser evitado.
- Facilitar a fuga dos animais, principalmente àqueles de lenta locomoção;
- Estocar para posterior utilização o material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências, que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural, da obra ou possibilitar problemas ambientais;
- Evitar os desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d'água, ou seja, em áreas com vegetação de preservação permanente, isto é, situadas ao longo de cursos d'água e faixas marginais. Em casos estritamente necessários, as intervenções sobre estas áreas deverão ser precedidas da autorização junto aos

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

órgãos ambientais competentes. Quando da realização dos serviços, deverão ser implantados dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos e assoreamento de cursos d'água;

- Evitar queimadas; no entanto, quando for especificada incineração de material, é permitida somente com a autorização da Supervisão Ambiental, esse deverá ser removido para áreas previamente escolhidas, onde a queima possa ser controlada, seguindo procedimentos e técnicas adequadas de controle e medidas de segurança, evitando-se incêndios e/ou lançamentos de fumaça, cinza, fagulhas sobre a área habitada;
- Remover a camada de solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentra a matéria orgânica, microorganismos e nutrientes) e estocar os materiais retirados em locais sinalizados e protegidos contra erosões. Esse estoque deverá, sempre que possível, ser localizado o mais próximo possível da área afetada, visando facilitar os serviços de recuperação posterior da área.
- A execução das escavações deverá ser feita adotando técnicas apropriadas para evitar o espalhamento e o deslizamento de materiais para fora dos locais delimitados de trabalho.
- Conservar e proteger a vegetação remanescente nas áreas de entorno das frentes de trabalho, evitando o uso de árvores como "ponto de apoio" ou para a ancoragem de serviços ou esforços requeridos na obra. Caso seja necessária a utilização de áreas vizinhas, os troncos deverão ser devidamente protegidos (colocação de estacas, tábuas de suporte, sacos de estopa, etc, ao redor dos mesmos). Caso seja necessária a remoção de galhos, esta deverá ser feita preferencialmente com serras ou lâminas de corte, nunca com utilização de machados. Sempre que possível, os esforços estarão direcionados para a manutenção de exemplares de grande porte e preservação de manchas de florestas próximas ao eixo do corpo estradal, desde que não inviabilizem a execução do projeto executivo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

- Realizar o registro e comunicar a descoberta de objetos arqueológicos ou que representem interesse histórico e/ou cultural encontrados durante a execução dos serviços de escavação e de exploração das áreas de empréstimo. Diante de tais ocorrências, os referidos objetos não poderão ser sumariamente removidos. A Supervisão Ambiental deverá ser imediatamente notificada para que os responsáveis pelo salvamento arqueológico sejam acionados para avaliar a situação e recuperar os objetos eventualmente localizados.
- Realizar o manejo adequado do desmatamento e o atendimento aos compromissos firmados nas autorizações ambientais, mantendo o limite impostos pelos licenciamentos / autorizações específicas.
- Providenciar o licenciamento ambiental das áreas de remoção da cobertura vegetal, jazidas, empréstimos, areais, bem como canteiro de obras, solicitados pelo órgão ambiental competente;

Cronograma

A empresa contratada promoverá vistorias diárias para acompanhamento e monitoramento, para atender as recomendações descritas acima, realizada durante todo o serviço de restauração do trecho. O cronograma será atrelado ao das obras e poderá sofrer ajustes de acordo com a emissão das licenças ambientais.

15.6.5 - Programas de Prevenção e Emergência para Cargas Perigosas

A grande ocorrência de transposições de cursos de água de dimensões, variando de nascentes a grandes rios, sugere a fragilidade desse ambiente e do ecossistema vinculado a sinistros que envolvam cargas de produtos perigosos. Além dos danos ambientais, é necessário atentar para o risco sobre terceiros e seus bens.

O objetivo geral do programa é definir ações de caráter preventivo e estruturar um sistema coordenado de atendimento a acidentes com cargas perigosas que envolva

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

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

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

Procedimentos Operacionais:

Ações de caráter preventivo:

- Fiscalização das normas para transporte de cargas perigosas;
- Incorporação de estruturas de contenção nas proximidades de transposições de cursos de água quando da elaboração do projeto final de engenharia;
- Divulgação através de comunicação social dos procedimentos e responsáveis a serem contatados em caso de sinistros, junto a motoristas, postos de serviço e comunidade;
- Sinalização específica em pontos críticos;
- Implantação de um banco de dados contendo os produtos que constituem cargas perigosas, suas características quando expostos por derramamento e medidas de contenção, remoção, neutralização, disposição dos produtos e proteção pessoal no manuseio.

Ações de caráter corretivo:

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


Antº Igor de Sousa Vieira
Engenheiro Civil
CREA-CE 367702

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Metas e Produtos

Devido ao caráter imprevisível da necessidade de mobilização da estrutura de atendimento aos acidentes, deve-se priorizar como metas a implantação e a permanente atualização do banco de dados de produtos perigosos e, a partir das informações acumuladas, promoverem treinamentos e alterações nos procedimentos de atendimento, envolvendo as entidades com participação prevista.

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

Responsabilidade e parcerias institucionais

A construtora deverá firmar convênios com a Defesa Civil, Policiamento Rodoviário Estadual, DETRAN, Prefeituras e ICMBIO no sentido de viabilizar estratégias de fiscalização, elaboração de procedimentos e definição de responsabilidades para o atendimento a acidentes com cargas perigosas, durante a fase de restauração da rodovia. Para a fase de operação da rodovia, a implementação do plano de emergência deverá ser revisada considerando as instituições já envolvidas e a administração da rodovia.

Recursos

Os recursos para implantação do sistema de atendimento, envolvendo a base de dados, treinamentos e divulgação serão oriundos do custo da obra, enquanto que para a manutenção da estrutura de atendimento a acidentes com cargas perigosas deverão ser previstas verbas nos orçamentos dos órgãos envolvidos, uma vez são demandas institucionais.

Cronograma

O cronograma será atrelado ao das obras e poderá sofrer ajustes de acordo com a emissão das licenças ambientais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

15.6.6 - 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 implantá-los com o menor dispêndio de recursos, economizando-se na abertura da vegetação, no movimento de terra, na transposição de talwegues, 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 pela empresa contratada são:

- 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;
- Implantar, preferencialmente, a jusante da plataforma e dentro dos limites da faixa de domínio;
- Prever drenagens compatíveis com as características do relevo;
- Estocar a vegetação das áreas desmatadas e limpas, para implantação dos caminhos de serviço, para uso posterior na recuperação vegetal;
- 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;
- Umectar os caminhos de serviço e estradas de acesso, evitando, desta forma,

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

nuvens de poeira, principalmente nas proximidades dos municípios atingidos;

- Após o final de sua utilização desmanchar totalmente o caminho de serviço, bem como os bueiros e obras de drenagem, fazendo voltar o terreno às suas condições originais.
- Recompôr, 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.

Cronograma: O cronograma será atrelado ao das obras.

15.6.7 - Programas de Identificação e Salvamento de Patrimônio Arqueológico

Envolverá o acompanhamento prévio à fase de obras em locais com potencial para ocorrência de sítios e elaboração e execução de projeto de resgate ou salvamento daqueles identificados no diagnóstico ambiental.

As atividades de limpeza do terreno e construção de obras de artes especiais são ações com potencial de destruição de sítios arqueológicos. A proteção do patrimônio arqueológico não só justifica como torna uma obrigação do empreendimento a implementação de atividades de resgate de material.

Os objetivos específicos do programa são:

- Identificação de possíveis novos sítios presentes na área e de vestígios diversos e, ou melhor, conservados presentes na área, que ampliem e completem o quadro obtido nas pesquisas das unidades amostrais;
- Resgate nos sítios arqueológicos identificados;
- Obtenção de um quadro arqueológico regional que sirva de referência e contextualização para os sítios existentes na região.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

Procedimentos Operacionais

Na Área de Influência Direta das obras de restauração (leito das rodovias, faixa de domínio, áreas de obras como acesso, caminhos se serviços, etc.) pesquisas deverão ser intensivas e sistemáticas para possíveis áreas de ocorrência.

Os resgates dos sítios arqueológicos que virem a ser identificados durante as obras de restauração, deverão ter a definição do tipo de material encontrado em cada sítio de acordo com seu potencial informativo e científico, raridade de ocorrência e o estado de conservação que apresentar. Essa avaliação definirá o nível de aprofundamento da pesquisa, escalada em 3 níveis:

Nível 1: a ser realizado em todos os sítios por ventura encontrados, envolvendo cadastramento gráfico e fotográfico, abertura de linhas de sondagens e coleta total quadriculada de material em superfície.

Nível 2: pesquisas de detalhe a serem realizadas nos sítios com estado de conservação mediano, envolvendo a abertura de algumas áreas de escavação, além do total de procedimentos descritos no nível 1.

Nível 3: escavações amplas a serem realizadas nos sítios com bom estado de conservação, além do total de procedimentos descritos no nível 1.

A expansão do grau de conhecimento acerca do patrimônio arqueológico da região de influência do empreendimento envolverá atividades numa faixa de 500 metros de cada lado da rodovia de forma a abranger um contexto regional à pesquisa. Em toda esta porção, caso localizado algum sítio arqueológico, deverá ser realizados levantamentos extensivos de sítio, bem como investigações pontuais naqueles que se mostrarem importantes do ponto de vista científico, fornecendo um quadro de referência e contextualização para os vestígios trabalhados na AID. Será dada, aqui, especial atenção a possíveis sítios em abrigos rochosos e bocas de cavernas com o objetivo de identificar possíveis ocupações