UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

BRUNO MACHADO CARNEIRO

IMPLANTAÇÃO DE VIAS E MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA REGIÃO DO JALAPÃO: A RODOVIA TO 110 E O SEU ENTORNO

PALMAS
2008

BRUNO MACHADO CARNEIRO

IMPLANTAÇÃO DE VIAS E MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA REGIÃO DO JALAPÃO: A RODOVIA TO-110 E O SEU ENTORNO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente da Fundação Universidade Federal do Tocantins – UFT, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente, área de concentração desenvolvimento sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Lúcio Flavo Marini Adorno

PALMAS
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins
Campus Universitário de Palmas

C289i Carneiro, Bruno Machado
A implantação de vias e o manejo de áreas protegidas na região do Jalapão: a rodovia TO 110 e o seu entorno. / Bruno Machado Carneiro. - Palmas, 2008.
177 f.

Dissertação de mestrado (TCC) – Universidade Federal do Tocantins, Curso de Mestrado em Ciências do Ambiente, 2008.
Orientador: Prof. Dr. Lúcio Flavo Marini Adorno

1. Rodovias. 2. Passivos ambientais. 3. Estrada-ecológica. I. Título.

CDD 504

Bibliotecário: Paulo Roberto Moreira de Almeida
CRB-2 / 1118

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS –A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (**Lei nº 9.610/98**) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

“IMPLANTAÇÃO DE VIAS E MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA REGIÃO DO JALAPÃO: A RODOVIA TO-110 E O SEU ENTORNO”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins – UFT, para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente, linha de pesquisa, desenvolvimento sustentável.

BANCA EXAMIDADORA

_____

Prof. Dr. Lúcio Flavo Marini Adorno – Orientador
Fundação Universidade Federal do Tocantins

_____

Prof. Dr. Waldecy Rodrigues
Fundação Universidade Federal do Tocantins

_____

Prof. Dr. Afrânio José Soriano Soares
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Registro SP

Palmas – TO, 30 de junho de 2008

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Waltinho (in memória) e Dona Vera Lúcia;
as minhas filhas: Bruninha e Bianca por serem simplesmente o melhor presente de Deus;
a minha amada Bete que sempre me apoiou nessa jornada, mesmo quando estremecidos pela ausência que a distância nos impeliu;
e por fim aos meus irmãos, sobrinhos, tios e amigos que sempre me recebem de coração aberto quando retorno à minha terra natal.

AGRADECIMENTOS

Acredito que devo começar agradecendo meu tutor, Professor Lúcio Flavo, que desde o primeiro contato via e-mail sempre se mostrou disposto e que mesmo diante das dificuldades e problemas pessoais pelo qual passei sempre esteve ali, valeu companheiro! A ele devo também agradecer por proporcionar a descoberta de um horizonte de beleza cênica cheio de solavancos, não apenas no ponto de vista físico, mas principalmente no difícil exercício de compreender a dinâmica de uma Estrada-Parque.

Aos companheiros do então Núcleo de Monitoramento da Cobertura Vegetal, André Paulo, Aldaíres Pacheco, Carlos Sérgio, Wellinton Neiva, Bruno Nóbrega e Pedro Sales ambos verdadeiros monstros de suas ciências, que ao emprestar parte de suas lentes teóricas proporcionaram profícuos debates e reflexões sobre o processo de uso e ocupação do território em um gostoso exercício de sobreposição de imagens.

Não poderia aqui deixar de agradecer Roberval Alencar, agradecer ao Roberval é também agradecer a Helena companheira de outros carnavais ainda na Universidade de Brasília, de coração muito obrigado Heleninha.

Como não agradecer a todos os amigos que fiz nesse período de vivência de mestrado em especial aos companheiros Moacir, William, Francisco Braga, Mary Senna e Patrícia.

Aos amigos de campo das boas jornadas nas estradas que cortam o Jalapão, Edson (Edinho Sub Zero), Alberico, Thales, Eliane, Rogério, Vaninha, Santana e todos os funcionários do PEJ que me acolheram de forma exemplar.

Um agradecimento especial ao Dr. Clenan Renault de Melo Pereira e ao Dr. José Maria da Silva Júnior por possibilitarem meu aperfeiçoamento profissional.

Agradecer ao NEATUS e a Fundação Boticário de Proteção à Natureza pelo suporte logístico que foi fornecido durante a pesquisa.

E por fim, agradecer a Deus por ter me dado força, serenidade e persistência para concluir essa árdua etapa.

À todos meu muito obrigado

Bruno Machado Carneiro

RESUMO

A formulação de políticas públicas que beneficiem a sociedade e que gerem pouco impacto ambiental é um dos grandes desafios dos gestores públicos. Aliar desenvolvimento econômico com manutenção de um ecossistema saudável torna essa tarefa mais árdua porque grande parte das ações realizadas pelo homem gera alterações no ambiente, principalmente quando se trata de abertura e manutenção de vias que envolvem, quase que, em sua totalidade a supressão da vegetação nativa, modificação da paisagem e fragmentação de habitats. No Jalapão, a abertura da rodovia TO 11O, em meados da década de 1990, que interliga os municípios de Mateiros e São Félix, e a abertura dos ramais que interligam essa rodovia aos atrativos turísticos inseridos no interior do Parque Estadual do Jalapão, resultou na retirada de materiais (cascalho, areia e argila) das cabeceiras das vertentes, ocasionando passivos ambientais, merecendo destaque o processo de assoreamento dos cursos d'água, tais como o córrego Carrapato e o Córrego Formiga. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar os efeitos da expansão viária e analisar de qual forma o planejamento e gestão da malha viária interferem no manejo de áreas protegidas na região do Jalapão e, em especial, na TO 110. Os resultados da pesquisa evidenciaram para um predomínio nos problemas associados aos grupos I (corpo estradal). grupo II (materiais de construção e instalações) e grupo V (áreas ambientalmente sensíveis). Diante dessas constatações, acredita-se que uma estratégia possível de ser implementada é a criação de uma Estrada- Ecológica. Para tanto, sua efetivação e limites devem seguir etapas de implantação e deve, à priori, passar por uma discussão com a comunidade no intuito de: esclarecer seus prós e contras; estabelecer e exemplificar de forma prática as normas de uso e ocupação de sua área de influência direta; e somente ser implantada após a anuência da comunidade e instalação do seu conselho gestor comunitário e participativo.

Palavras-chave: rodovias, passivos ambientais, meio ambiente, estrada-ecológica

ABSTRACT

The public policy formulation that benefit the society and generate minimum environmental impact is a great challenges of the public managers. Economic development combined with a conservation ecosystem it's harder task, because some actions carried through for the human generates alterations in the environment, mainly when is about opening and maintenance of highways/roads that involve almost that in its totality the suppression of the native vegetation, the landscape modification and habitats fragmentation. In Jalapão, the opening of the highway/roads TO 11O, in middle of the decade of 1990, that it's interconnect Mateiros and São Félix cities, and the tourist attractive in Parque Estadual do Jalapão, resulted in the withdrawal of materials (gravel, sand and clay) of the slope headstream, causing environmental passive, especially in the process of the watercourses sedimentation, such as the Carrapato catchment and Formiga catchment. So, the present work had as objective to diagnosis the effect of the road expansion and to analyze of which forms the planning and management of the road affects and can contribute to management protected areas in the Jalapão, specially in TO 110. The results appointed that exist a predominance in the problems associates to group I (body road), group II (construction and installations materials) and group V (sensible environmental areas). Than, it believed that a possible strategy is to create an Ecological Road. So, its effectuation and limits must follow stages of implantation and must discuss with the community in the intention of: to clarify its advantages and cons, to establish and to exemplify of the practical form the norms of use and occupation of its area of direct influence and only to be implanted, after the consent of the community and installation a communitarian and participated manager council.

Key-word: roads, environmental passive, environmental, Ecological Road.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Matriz de transportes de cargas no Brasil	19
Tabela 02	Extensão total de rodovias no Brasil	21
Tabela 03	Malha rodoviária do Estado do Tocantins	21
Tabela 04	Comparativo de Unidades de Conservação entre SNU e SEUC Tocantins	34
Tabela 05	Tipologia das Estradas-parque e áreas correlata no Brasil em função de seus atributos e características principais e atuais	38
Tabela 06	Classificação tipológica para Estradas-parque e áreas correlatas no Brasil	40
Tabela 07	Relação das cenas utilizadas para análise multitemporal da área de estudo	53
Tabela 08	Características de utilização das bandas 345 do satélite Landsat 05 TM	58
Tabela 09	Chave de interpretação utilizada na pesquisa para as imagens de satélite Landsat 05 TM	59
Tabela 10	Mosaico de UCS da Região do Jalapão	64
Tabela 11	Localidade existentes na área de estudo mapeadas pelo levantamento do exercido em 1979 / 1980	89
Tabela 12	Cascalheiras exploradas ao longo da área de estudo...	108
Tabela 13	Nomenclatura dos passivos ambientais	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Tabulação dos Passivos Ambientais: erosão (PAE), Inundação da pista de rolamento e áreas adjacentes (PAIP), Assoreamento (PAAS) e solos expostos (PASE)	115
Quadro 02	Tabulação dos Passivos Ambientais: pontes em construção (PAPC), poluição visual (PAPV), invasão da faixa de domínio (PAUIFXD) e conflitos em travessias urbanas	116
Quadro 03	Resumo Análise qualitativa - Passivos Ambientais TO 110	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	– Área de lavoura temporária plantada em 2006 no município de Mateiros TO.	22
Gráfico 02	Área de lavoura temporária plantada em 2006 no município de Formosa do Rio Preto – BA.	23
Gráfico 03	Principais tipos de passivos ambientais da TO 110.	119
Gráfico 04	Quanto à gravidade dos passivos ambientais.	122
Gráfico 05	Quanto à evolução dos passivos ambientais.	122
Gráfico 06	Quanto à urgência da recuperação	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Outdoor da Ferrovia Norte Sul as margens da BR 153 Tocantins	20
Figura 02	Mapa de localização da malha viária da região do Jalapão	24
Figura 03	Fluxograma de licenciamento de empreendimentos rodoviário	45
Figura 04	Mapa de localização do Mosaico de Unidades de Conservação da região do Jalapão	65
Figura 05	Localização da Messoregião da Chapada das Mangabeiras	68
Figura 06	Mapa das áreas de pressão agrícola no mosaico de UCs do Jalapão	70
Figura 07	Patamares Residuais – Parque Estadual do Jalapão	77
Figura 08	Mapa geológico e localização de solos concrecionários - Bacia do Rio Sono – Jalapão - TO	79
Figura 09	Mapa Pedológico – Bacia do Rio Sono – Jalapão - TO	85
Figura 10	Imagem Landsat 03 de 1979 – Região do Jalapão	88
Figura 11	Comparativo das trilhas e caminhos (1979) e as atuais rodovias e ramais rodoviários (2000/2008) entre os municípios de Mateiros e São Félix	90
Figura 12	Comparativo entre as imagens dos anos de 1996 e 2006 evidencias da abertura de rodovias na região na última década	92
Figura 13	Croqui de localização da pista experimental Mumbuca – Boa Esperança	96
Figura 14	Localização da área de estudo	99
Figura 15	Cenário Faixa de domínio	101
Figura 16	Cenário área de Preservação Permanente – AID 2km	102
Figura 17	Área de cascalheira próxima á área de elevada declividade	104
Figura 18	Secção transversal hipotética da disposição de jazidas de cascalho nas áreas de encosta de morros ou cabeceiras de drenos encaixados encontradas no Jalapão	105
Figura 19	Presença de pouco material laterítico, solo arenoso	106
Figura 20	Material concrecionário (pedra canga) em uma das áreas de cascalheira já exploradas na faixa de domínio da TO 110	107
Figura 21	Área de empréstimo ao lado do corpo estradal evidenciando o acúmulo de água e o risco de criação de inseto vetores de doenças	109
Figura 22	Área de empréstimo desativada ao lado do corpo estradal, sem PRAD	110
Figura 23	Área de empréstimo ao lado do corpo estradal com alto risco de acidente	110
Figura 24	Croqui da área de pesquisa de jazidas	111
Figura 25	Mapa geomorfológico e localização de solos concrecionários – Bacia do Rio Sono –Jalapão - TO	113
Figura 26	Vista parcial da área próxima ao ponto SC-01	138
Figura 27	Relevo levemente movimentado próximo ao ponto SC 1	138
Figura 28	Perfil de apenas 5 cm de concreção – (cascalho) no horizonte A do solo indicado como concrecionário pela BCDC	138
Figura 29	Relevo levemente movimentado com árvores esparsas (campo cerrado)	139

Figura 30	Perfil com 10 cm de horizonte A com pouca matéria orgânica	139
Figura 31	Jazida de seixos (conglomerados de origem arenosa) próximo ao Córrego Tamboril	139
Figura 32	Leito do Rio Vermelho, divisor entre as manchas de neossolos quartzarênicos (parte superior da paisagem) e dos solos concrecionários com presença da frente de escarpa	140
Figura 33	Relevo com morros residuais, evidência geomorfológica da área com predominância de patamares estruturais	140
Figura 34	Vista da fitofisionomia (Campo Cerrado) predominante nas adjacências do ponto SC3.	140
Figura 35	Vista do relevo levemente ondulado dissecado por ravinas.	141
Figura 36	Vista da serra do Gorgulho ao Fundo e presença de concreções .	141
Figura 37	Presença de cerrado Caducifólio próximo ao ponto SC 4	141
Figura 38	Vista de área de vereda degradada entre os pontos SC 7 e SC 8	142
Figura 39	Presença de neossolo quartzarênico hidromórfico , cor cinza com presença de raízes. Solo sem coesão e estrutura, divergindo das informações da BCDC- GeoTocantins	142
Figura 40	PAE 01- Erosão comprometendo o corpo estradal, bordo esquerdo da rodovia. Presença de galhadas e resto de construção depositada na erosão pelo proprietário da Fazenda Planalto na tentativa de conter o processo erosivo	143
Figura 41	PAE 01 - Erosão comprometendo o corpo estradal, bordo direito da rodovia.	143
Figura 42	PAE 02 – Erosão abrangendo parte do leito do corpo estradal, bordo esquerdo da rodovia.	145
Figura 43	PAE 02 -. Constatação da ocorrência de *run off* (erosão superficial laminar) e presença de água acelerando o processo erosivo.	145
Figura 44	PAE 02 -. Situação de risco ao usuário da rodovia. Ausência de sinalização e corpo estradal ameaçado pelo avanço do processo erosivo.	145
Figura 45	PAE 03 – Ás águas da chuva que não infiltram no solo devido a compactação oriunda do traçado da rodovia escoam de forma superficial e concentram – se no bordo direito da rodovia iniciando o processo erosivo.	147
Figura 46	PAE 03 -.Processo erosivo avançado com sedimentos sendo carreado. Neossolo quartzarênico sem coesão.	147
Figura 47	PAE 03 - Ruptura de relevo, com área desmatada em destaque presença de tocos queimados e curso hídrico com presença de buritis no canto esquerdo da imagem em destaque na cor azul.	147
Figura 48	PAE 05 – Erosão comprometendo o corpo estradal, localizada no bordo direito da rodovia	149
Figura 49	PAE 05 -. Vista dos sedimentos carreados para o córrego Sucuriú	149
Figura 50	PAE 05 - Ausência de ponte na travessia do Córrego Sucuriú. Nota-se o alargamento do leito do córrego devido a grande quantidade de sedimentos carreados no processo erosivo loclizado acima do córrego.	149

Figura 51 PAE 06 – área de empréstimo para o talude de aterro e construção da cabeceira da ponte. Nota-se o carreamento dos sedimentos para o rio das Pratas 151
Figura 52 PAE 06 -. Corpo estradal e talude de aterro ameaçado pelo processo erosivo 151
Figura 53 PAE 07 – Corpo estradal ameaçado pelo processo erosivo. Nota-se o processo de carreamento dos sedimentos para o curso dágua. 151
Figura 54 PAE 07 – Bueiro dimensionado de forma incorreta (bordo esquerdo da rodovia), resultado da ausência de estudos prévios e/ou sub dimensionamento do volume pluviométrico da região. 153
Figura 55 PAE 07 -. Presença de sedimentos no bordo direito da rodovia na saída do bueiro 153
Figura 56 PAE 07 - Vista do processo erosivo (bordo direito da rodovia) desencadeado pelo dimensionamento incorreto dos bueiros celulares associado as características susceptíveis a erosão dos neossolos quartzarênicos predominantes na área de estudo. 153
Figura 57 PASE –.Inundação do corpo estradal associado ao sub dimensionamento dos bueiros celulares ocasionou a ruptura do leito da estrada deixando a cidade isolada no dia do seu 16º aniversário. (Mateiros acesso TO-255) 155
Figura 58 PASE – Sub dimensionamento da obra viária ocasionando a ruptura da ponte que interliga a cidade de Mateiros a São Félix (acesso TO-110) 155
Figura 59 PASE – Condições de acesso ao município de Mateiros em período chuvoso, próximo ao Córrego Brejo Grande (acesso TO-255) 155
Figura 60 PAAS –. Área com solo exposto e carreamento de sedimentos para curso d’água (Rio das Pratas) 157
Figura 61 PAAS – Assoreamento Córrego Sucuriú. 157
Figura 62 PAAS –.Processo de deslizamento de camadas definidas de solo do corpo estradal colocando em risco os usuários e as condições de equilíbrio do corpo estradal e assoreando corpos d’água. 157
Figura 63 PASE –.área de empréstimo e cascalheira desativada com solo exposto, acúmulo de água e próxima a curso d’água. 159
Figura 64 PASE – Área de empréstimo / cascalheira em faixa de domínio com solo exposto e sem PRAD. 159
Figura 65 PASE - Área de empréstimo / cascalheira em fase inicial de exploração localizada próximo a um platô de solo hidomórfico com vegetação de campo úmido. Ao fundo vista das serras do PEJ. 159
Figura 66 PAPC01 – Construção de ponte sobre curso d’água, obra ainda não concluída na época do levantamento 161
Figura 67 PAPC01 – Presença de neossolo quartzarênico hidromórfico utilizado como material de empréstimo para efetivação do talude e cabeceira da ponte (destaque em vermelho foto 66) 161
Figura 68 68 PAPC01 – Neossolo quartzarênico em área de campo úmido (vereda) exposto podendo acarretar no assoreamento do curso d’água (destaque em azul foto 66). 161

Figura 69 PAPC02 – Obras de adequação viária para encabeçamento da ponte. Uso inadequado da faixa de domínio com presença de moradias e vendas 163
Figura 70 PAPC01 – Perenização das pontes viabilizando o transporte coletivo e o turismo de massa. Cabeceiras da ponte e taludes sem cobertura vegetal acarretando assoreamento do córrego. 163
Figura 71 PAPC01 – Solo exposto sem nenhuma obra de contenção de erosão colocando em risco o corpo estradal e o leito do córrego através do assoreamento. 163
Figura 72 PAPC03 – Vista traçado TO-110 após edificação da ponte de concreto. Em destaque área com solo exposto sem nenhum trabalho de contenção de erosão colocando em risco o talude e cabeceira da ponte. 165
Figura 73 PAPC03 – Detalhe da área com solo exposto e sem revegetação favorecendo o processo erosivo e assoreamento do córrego. 165
Figura 74 PAPC03 - Vista da cabeceira da ponte e solo exposto no interior da mata de galeria favorecendo o processo de assoreamento do córrego. 165
Figura 75 PAPV01 – Placas informativas próximas e em padrões diferenciados. Placa Camping do Formiga dentro dos padrões da sinalização viária. 167
Figura 76 76 PAPV01 – Placa fora de padrões de sinalização viária e de áreas turísticas 167
Figura 77 PAPV02 – Área de cascalheira com potencial cênico para implantação de mirante e/ou parada de descanso e contemplação da paisagem. Nota-se a ausência de uma preocupação com a estética da paisagem e sua beleza cênica. Rede elétrica poluindo visualmente a paisagem. 169
Figura 78 PAUIFXD01 – Obras de adequação viária para encabeçamento da ponte. Uso inadequado da faixa de domínio com presença de moradias e vendas 171
Figura 79 PAUIFXD02 – Vista Camping do Formiga sentido Mateiros – São Félix. As edificações estão inseridas dentro da faixa de domínio. 172
Figura 80 PAUIFXD02 – Vista da área de camping do Formiga sentido São Félix – Mateiros com edificação fora da faixa de domínio. 172
Figura 81 PAUIFXD02 - – Vista da área de camping do Formiga sentido São Félix – Mateiros com edificação inseridas em área de faixa de domínio. 172
Figura 82 PACTU01 – Comunidade do Carrapato e algumas edificações inseridas na faixa de domínio. Material particulado (poeira) suspenso no ar podendo gerar problemas de saúde na comunidade 174
Figura 83 PACTU02 – Estabelecimento comercial (venda e bar) inserido dentro da faixa de domínio. 174
Figura 84 PACTU01 – Rodovia TO-110 no perímetro urbano de Mateiros. Ponte sobre o córrego Brejo Grande (PAIP02) aparentemente solucionado 174

LISTA DE SIGLAS

AID	Área de Influência direta
APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante |Interesse Ecológico
BCDC	Base Cartográfica Digital Contínua
COEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DERTINS	Departamento de Estradas e Rodagens do Estado do Tocantins
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transporte
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ENVI	Environment for Visualizing Imagens
EP	Estrada-parque
FLONA	Floresta Nacional
GCPs	Pontos de controles
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INTERTINS	Instituto de Terras do Estado do Tocantins
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MSS	Mult Spectral Mapper
NATURATINS	Instituto Natureza do Tocantins
ND	Nível de cinza
NEATUS	Núcleo de Estudos Ambientais em Turismo Sustentável
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAS	Programa Amazônia Sustentável
PDRS	Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável
PEJ	Parque Estadual do Jalapão
PNOT	Política Nacional do Ordenamento Territorial
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Planejamento Plurianual
PROECOTUR	Programa de Desenvolvimento Ecoturístico da Amazônia Legal
RGB	Red, Gren e Blue
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMS	Erro médio quadrático
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RURALTINS	Extensão Rural do Tocantins
SEAGRO	Secretaria de Agricultura do Estado do Tocantins
SEINF	Secretaria de Infra-Estrutura
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria de Planejamento
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TDR	Termo de Referência
TM	Tematic Mapper
TNC	The Nature Conservancy
UCs	Unidades de Conservação
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UTM	Universal Transversa de Mercator
ZEE	Zoneamento Ecolôgico-Econômico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16
1.1 O Problema 17
1.2 Contextualização e Justificativa 19
2. Objetivos 26
2.1 Geral 26
2.2 Objetivos específicos 26
3. Revisão de Literatura 27
3.1 As Estradas- Parque no Brasil 38
3.2 Legislação Ambiental e as estradas 42
3.3 A legislação ambiental do Estado do Tocantins e os empreendimentos viários 46
3.4 Passivos Ambientais 48
4. Metodologia 51
4.1 Seleção das imagens Landsat 51
4.2 Aquisição das imagens 52
4.3 Georreferenciamento das imagens de satélite 53
4.4 Coleta de pontos de controle 54
4.5 Reamostragem das imagens 55
4.6 Tratamento das imagens 57
4.7 As técnicas de geoprocessamento 59
4.8 Saídas de campo 60
5. A regiao do jalapao e os Ordenamentos territoriais 64
5.1 A região como mosaico de conservação 64
5.2 A região como rearanjo periférico 66
6. Características ambientais do jalapão 74
6.1 Localização e caracterização da área 74
6.2 Área de influência direta da TO – 110 74
6.3 Clima 74
6.3.1 Recursos Hídricos 75
6.4 Aspectos geofísicos da Região do Jalapão 76
6.4.1 A vulnerabilidade da paisagem na região do Jalapão 76
6.4.2 Geologia 78
6.4.3 Solos 80
6.4.4 Neossolos 80
6.4.5 Neossolos Litólicos 80
6.4.5.1 Neossolos Quartzarênicos 81
6.4.5.2 Neossolos Quartzarênicos Órticos (Areias Quartzosas) 81
6.4.5.3 Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos (Areias Quartzosas Hidromórficas) 82
6.4.6 Solos concrecionários 83
6.5 Meio Biótico 84
6.5.1 Flora 84
6.5.1.1 Caracterização Fitofisionômica 84
6.5.2 Fauna 86
6.5.2.1 Mastofauna: 86
6.5.2.2 Avifauna 86

6.6 Meio Antrópico 87
7. O Planejamento da Infra-estrutura viária do Tocantins e o seu gerenciamento 93
7.1 A malha viária do Entorno do Parque Estadual do Jalapão 97
8. Resultados e Discussão 100
8.1 Características da área de Influência Direta da TO-110 100
8.2 Levantamento dos Passivos ambientais 114
8.3 Análise dos dados 118
8.4 A proposta de Estrada - Ecológica 124
8.5 Conclusão 127
8.6 Recomendações para trabalhos futuros 130
Referências 131
Apêndices 138
Anexo 176

1. INTRODUÇÃO

A formulação de políticas públicas que beneficiem a sociedade e que gerem pouco impacto ambiental é um dos grandes desafios dos gestores públicos. Aliar desenvolvimento econômico com manutenção de um ecossistema saudável torna essa tarefa mais árdua, principalmente porque grande parte das ações realizadas pelo homem gera alterações no ambiente, principalmente quando se trata de abertura e manutenção de rodovias que envolvem quase que em sua totalidade supressão da vegetação nativa, modificação da paisagem e fragmentação de habitats.

As políticas públicas voltadas para a temática ambiental têm como objetivo principal tentar atender os princípios de preservação e conservação da biodiversidade. A necessidade de integrar os diversos tipos de políticas públicas, principalmente na área de transporte ao viés ambiental fez com que surgisse no Brasil através do Decreto nº 5.758 de 13 de abril de 2006 o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas, norteado por diversos princípios e diretrizes dentre os quais podemos destacar a adoção da abordagem ecossistêmica na gestão das áreas protegidas, o reconhecimento dos elementos integradores da paisagem, em especial as áreas de preservação permanente e as reservas legais, como fundamentais na conservação da biodiversidade e principalmente a harmonização com as políticas públicas de ordenamento territorial e gestão de unidades de conservação.

A região com predomínio do Bioma Cerrado até o início da década de 1970 era considerada improdutiva e suas extensas áreas pouco utilizadas para a produção agrícola. No entanto, com o avanço técnico-científico e o surgimento de espécies melhoradas geneticamente, as extensas chapadas e o relevo pouco movimentado e de fácil mecanização proporcionou a integração desse bioma a cadeia produtiva de grãos, transformando a região dos cerrados em uma fronteira agrícola promissora.

Basicamente, o avanço dessa fronteira agrícola tem se dado através da supressão da vegetação nativa para abertura de novas áreas produtivas o que tem gerado a fragmentação de habitats e a progressiva pressão sobre as Unidades de Conservação [1] (UCs) que visam evitar a perda do patrimônio ambiental dessas áreas ainda resguardadas.

Esse processo de fragmentação vem ocorrendo em diversas UCs, tais como o Parque Nacional das Emas (sudoeste Goiano GO - 050), Parque Nacional das Serra da Canastra (MG –050) Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (MT – 020) Parque Nacional da Serra da Capivara (Piauí BR-020), Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Goiás – GO-239), Parque Estadual do Jalapão (Tocantins TO -110) dentre outras UCs. Em todos esses casos os eixos viários delineiam bem esse problema de gestão ambiental.

1.1 O Problema

Localizado na porção leste do Estado do Tocantins a região denominada de Jalapão tem uma área de aproximadamente 53,3 mil km^2. Tal região abrange depressões resultantes de processos de recuo das escarpas da Serra Geral e da Chapada das Mangabeiras, onde podem ser observados alguns testemunhos de relevo como as Serras da Muriçoca, da Estiva, do Espírito Santo, da Jalapinha, entre outros (SEPLAN & NATURATINS, 2003). O ambiente geológico é constituído pela Bacia Sedimentar São Franciscana, tendo como principal grupo a Formação Urucuia, que corresponde a um conjunto de rochas siliciclásticas, de idade neocretácea, formado por conglomerados, arenitos e siltitos depositados em ambientes essencialmente continentais. (SPIGOLON & ALVARENGA, 2002)

A estrutura geológica predominante (bacia sedimentar) faz com que a presença de cascalheiras e solos lateríticos em grande quantidade seja escassa na

1 Unidade de Conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção; (Art. 2 Inciso I da LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000.)

região do Jalapão havendo predominância dos neossolos quartzarênicos [2], que possuem como principal característica em sua estrutura a ausência de agregação das partículas sendo extremamente suscetíveis a erosão, principalmente após a retirada da cobertura vegetal e compactação da malha viária. As poucas áreas de ocorrência de cascalhos no trecho entre Mateiros e São Félix estão localizadas em sua maioria nas cabeceiras de vertentes e ou próximos aos corpos hídricos, e sua extração intensifica o processo erosivo da paisagem, uma vez que são essas estruturas responsáveis pela sustentação da paisagem levemente ondulada da região [3].

A abertura da rodovia TO 110 que interliga os municípios de Mateiros e São Félix, e a abertura dos ramais que interligam essa rodovia aos atrativos turísticos [4] inseridos no interior do Parque Estadual do Jalapão, tais como Fervedouro, Cachoeira da Formiga e Comunidade Quilombola do Mumbuca e do Prata em meados da década de 1990 resultou na retirada de parte desses materiais (cascalho, areia e argila) das cabeceiras das vertentes ocasionando passivos ambientais na região, merecendo destaque o processo de assoreamento dos corpos d'águas, tais como o córrego Carrapato e o córrego Formiga.

Hipótese

O modelo de gestão atual do trecho viário gera passivos ambientais progressivos e tem se mostrado inadequado devido principalmente à fragilidade do ecossistema da região e a carência de recursos naturais específicos (cascalho) para sua manutenção.

2 Solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico, são profundos e arenosos denominados pela antiga classificação de solos como areias quartzosas (Manual de Pedologia, IBGE, 2005)

3 Para Casseti (2006), nas rupturas de declive, periféricas ao pediplano, ou recobrindo as colinas convexas, registra-se a presença dos "Lixossolos" concrecionários com laterita, os quais dão sustentação ou preservam as formas que foram elaboradas em condições morfogenéticas secas

4 Cabe ressaltar a existência de outros atrativos, tais como Cachoeira do Sussuapara, Cahoeira do Prata, Quatro Fronteiras dentre outros, que embora não sejam atualmente objeto de visitação, também estão inseridos nessa área de influência direta e pode vir a exercer demandas futuras de ordenamento de seus acessos.

1.2 Contextualização e Justificativa

A região do Cerrado brasileiro vem paulatinamente sendo incorporada ao cenário agrícola do país, em função da produção de grãos. Uma das novas frentes de expansão agrícola na região central do Brasil é o Território da Chapada das Mangabeiras, que abrange a porção leste do Estado do Tocantins, principalmente o município de Mateiros onde as atividades monoculturas, dentre elas a sojicultura, começam a se tornar realidade através da abertura e da consolidação de áreas para produção de grãos.

Um dos entraves da atividade agrícola nessas regiões além do ecossistema frágil é a logística de transporte do Brasil e em especial do Jalapão. De acordo com dados do IBGE (2001) o sistema de transporte brasileiro tem como uma de suas características marcantes o predomínio da matriz rodoviária em detrimento das demais modalidades. Para NUNES (2003), a densa e sucateada malha de transporte rodoviário do país é responsável por aproximadamente 61% dos transportes de cargas (ver tabela 1). Essa dependência do modal rodoviário é considerada um entrave à entrada dos produtos agrícolas produzidos pelo Brasil no mercado internacional, uma vez que o transporte é um dos fatores que pesam no preço final dos produtos tornando-os menos competitivo.

Tabela 1 - Matriz de transportes de cargas no Brasil

Modal	***Percentual de utilização (TKU)***
Rodoviário	61 %
Ferroviário	20 %
Aquaviário	13 %
Dutoviário	5 %
Aeroviário	< 1%

Fonte: Adaptado de Nunes (2003)

Sendo assim, projetos como a Ferrovia Norte-Sul e a Hidrovia Tocantins-Araguaia, estão inseridos nas pautas do planejamento do governo federal há

algumas décadas, no entanto, foi somente a partir dos Programas Brasil em Ação (1996-1999) e Avança Brasil (2000-2003) dos governos de Fernando Henrique Cardoso [5] e nos dois mandatos do governo de Luís Inácio “Lula” da Silva [6], em especial no segundo mandato (2007-2010) através do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento, as obras começam a se materializar no espaço. Para a VALEC, (2007):

> “ a integração ferroviária das regiões brasileiras será o grande agente uniformizador do crescimento auto-sustentável do país, na medida em que possibilitará a ocupação econômica e social do cerrado brasileiro - com uma área de aproximadamente 1,8 milhão de km² , correspondendo a 21,84% da área territorial do país, onde vivem 15,51% da população brasileira - ao oferecer uma logística adequada à concretização do potencial de desenvolvimento dessa região, fortalecendo a infra-estrutura de transporte necessária ao escoamento da sua produção agropecuária e agro-industrial.”

Figura 1: Outdoor da Ferrovia Norte Sul às margens da rodovia BR-153 Tocantins
Fonte: autor

CAIXETA & MARTINS (apud NUNES, 2003) reforçam a função vital que o sistema de transportes exerce no alcance de alguns elementos prioritários em políticas de promoção do desenvolvimento como, por exemplo, a exploração dos

5 As ações de governo e do desenvolvimento nacional no período 1995-2002 adotaram novos recortes territoriais, os “Eixos nacionais de Integração e Desenvolvimento”- Eneids, apenas uma estratégia de ordenamento. Na escala macro, fundamentados na visão de infra-estrutura, ou seja, na lógica como base para o escoamento da produção, os cenários elaborados para os Eneids estenderam-se no longo prazo (1999 – 2007). Privilegiaram indicadores econômicos e sociais, enquanto os indicadores ambientais limitaram-se às potencialidades e restrições dos solos, ao uso dos recursos hídricos, às unidades de conservação e as terras indígenas. As variáveis biofíscas do meio ambiente ficaram relegadas, adotou-se uma visão econômica da dimensão ambiental. (Bertone e Mello, 2006,p.143)

6 O governo eleito para o período 2003-2006 declarou-se desfavorável à estratégia dos Eixos e comprometeu-se com o desafio de elaborar uma política nacional de ordenamento territorial. Na verdade, quando se analisa o volume de investimentos definidos no PPA 2004 – 2007 (governo federal), como demonstrado em estudos de Mello, Pasquis e Théry, os Eneis continuam privilegiados. N. de Mello, R. Pasquis e H.Théry, “L`Amazonie ‘durable’ de Marina Silva”, in Pour comprendre lê Brésil de Lula, Paris, L’Hartmattan, 2004) apud Bertone e Mello, 2006).

recursos, a divisão do trabalho, o aumento do valor da terra, a produção em larga escala, com a conseqüente expansão dos mercados e a redução dos custos das mercadorias. Isto sem mencionar a função social cumprida pelos transportes: permitir a mobilidade das pessoas, estimulando assim a disseminação de informações e idéias.

De acordo com NUNES (2003) e da análise dos dados referentes à extensão rodoviária realizados pelo IBGE (2001) apresentados na tabela 2 abaixo cerca de 84 % de toda a malha rodoviária nacional é composta de estradas vicinais, das quais 98,8 % se encontram não-pavimentadas. O Estado do Tocantins com 11.930,54 km de rodovias (DERTINS, 2006) corresponde a aproximadamente 0,69% da malha viária do país. Segundo dados do DERTINS (tabela 3) aproximadamente 66,99% das estradas do Estado do Tocantins não são pavimentadas, sendo necessária a realização constante de manutenções preventivas e emergenciais dessa malha viária.

Tabela 2 - Extensão total das rodovias no Brasil

Ano/Percentagem	2000	%
Extensão Total das Rodovias	1.724.929	100,0
Extensão Total das Rodovias Não-pavimentadas	1.559.941	90,4
Extensão Total das Rodovias Vicinais	1.446.289	83,8
Extensão Total das Vicinais Pavimentadas	16.993	1,2
Extensão Total das Vicinais Não-pavimentadas	1.429.296	98,8

Fonte: adaptado de IBGE (2001)

Tabela 3 -Malha rodoviária do Estado do Tocantins (ano 2006)

Rodovias	***Extensões km***
Pavimentadas	3.938,30
Não pavimentadas	6.849,30
Em pavimentação	1.142,94
Total geral	11.930,54

Fonte: DERTINS (2006), adaptada pelo autor.

Conforme NUNES (2003), as estradas vicinais de terra, também denominadas estradas rurais, agrovias ou ainda estradas municipais, são de fundamental

23importância econômica e social para as comunidades rurais e como já salientado anteriormente representam grande parte da malha rodoviária brasileira.

Na medida em que, novas regiões tornam-se potencial para fronteiras[7] de expansão agrícola a precariedade da rede viária ganha peso na equação distância x viabilidade econômica que se estabelece entre o local de produção e o centro consumidor/beneficiamento. Esse entrave logístico está bem presente nas novas áreas produtoras no leste tocantinense (município de Mateiros) e oeste baiano (município de Formosa do Rio Preto) que estão próximas ao mosaico de UCs do Jalapão (em especial a Estação Ecológica Serra Geral e a Área de Proteção Ambiental (APA) do Jalapão).

De acordo com o IBGE (2006) o município de Mateiros possui uma área plantada de aproximadamente 33 mil hectares, desses, cerca de 27 mil estão destinados ao plantio de soja, o que corresponde a 81 % da área plantada (gráfico 1). O restante da área de plantio está distribuído entre as lavouras de arroz (15%), milho (3%), sorgo (1%), mandioca com (0,2%) e banana (lavoura permanente) com aproximadamente 15 ha o que corresponde a apenas 0,045% da área total.

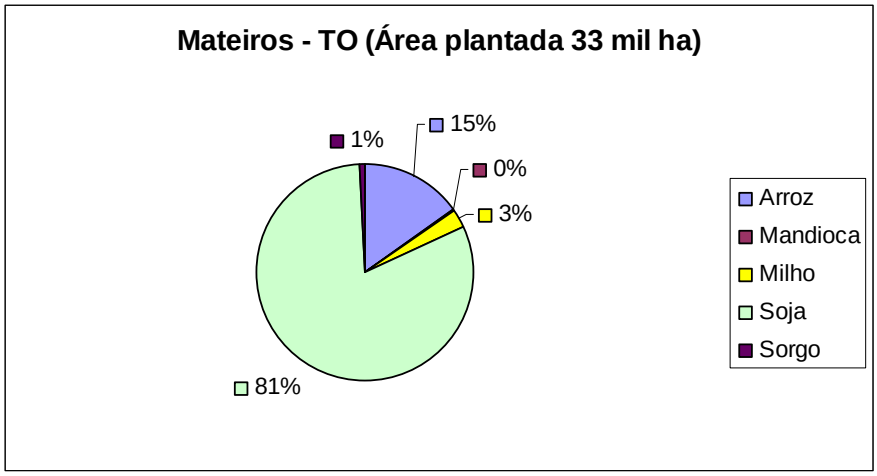

Gráfico 1 - Área de lavoura temporária plantada em 2006 no município de Mateiros - TO
Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2006.

7 O avanço da fronteira agrícola nacional se deu na direção centro-norte do País, impulsionado pela elevação dos preços das commodities, das excelentes características edafoclimáticas dos cerrados, dos baixos preços das terras, e da agressiva reconversão da pecuária para grãos, utilizando-se de pastagens degradadas, que possibilitaram as lavouras a atingir o nordeste do Mato Grosso, sudeste do Pará e avançar pelo Tocantins, Maranhão e centro-sul do Piauí. (CONAB, 2005:11)

O município de Formosa do Rio Preto, localizado no oeste baiano, no qual se encontram cerca de 15% da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, possui segundo dados do IBGE (2006), uma área plantada de aproximadamente 140 mil hectares[8]. Nesse município, o setor agrícola é mais diversificado e dinâmico, apresentando uma variedade maior de culturas. Segundo pode ser conferido com os dados apresentados no gráfico 2.

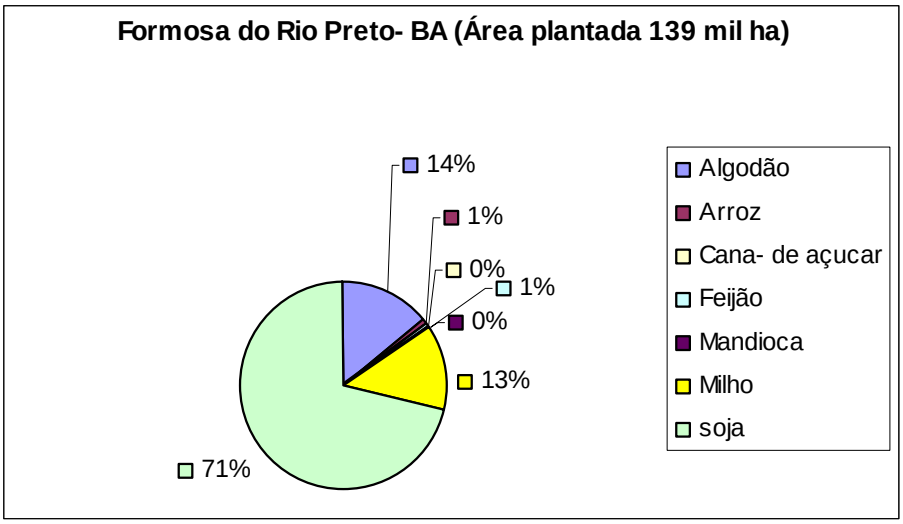

Gráfico 2 – Área de lavoura temporária plantada em 2006 no município de Formosa do Rio Preto - BA
Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2006

A consolidação dessas áreas produtoras tendem por demandar em melhorias na infra-estrutura viária existente na região e em especial na rodovia TO-255 e TO – 030 que interligam os municípios tocantinenses de Ponte Alta e Mateiros ao Estado da Bahia (TO-255 /TO 247) e Novo Acordo – São Félix do Tocantins ao Estado do Maranhão (TO- 030).

8 Se somadas as áreas de lavoura permanente 552 hectares onde são cultivadas banana (39%), laranja (22%), maracujá (16%), mamão (13%), limão (8%) e manga (2%). (IBGE, Produção Agrícola Municipal 2006

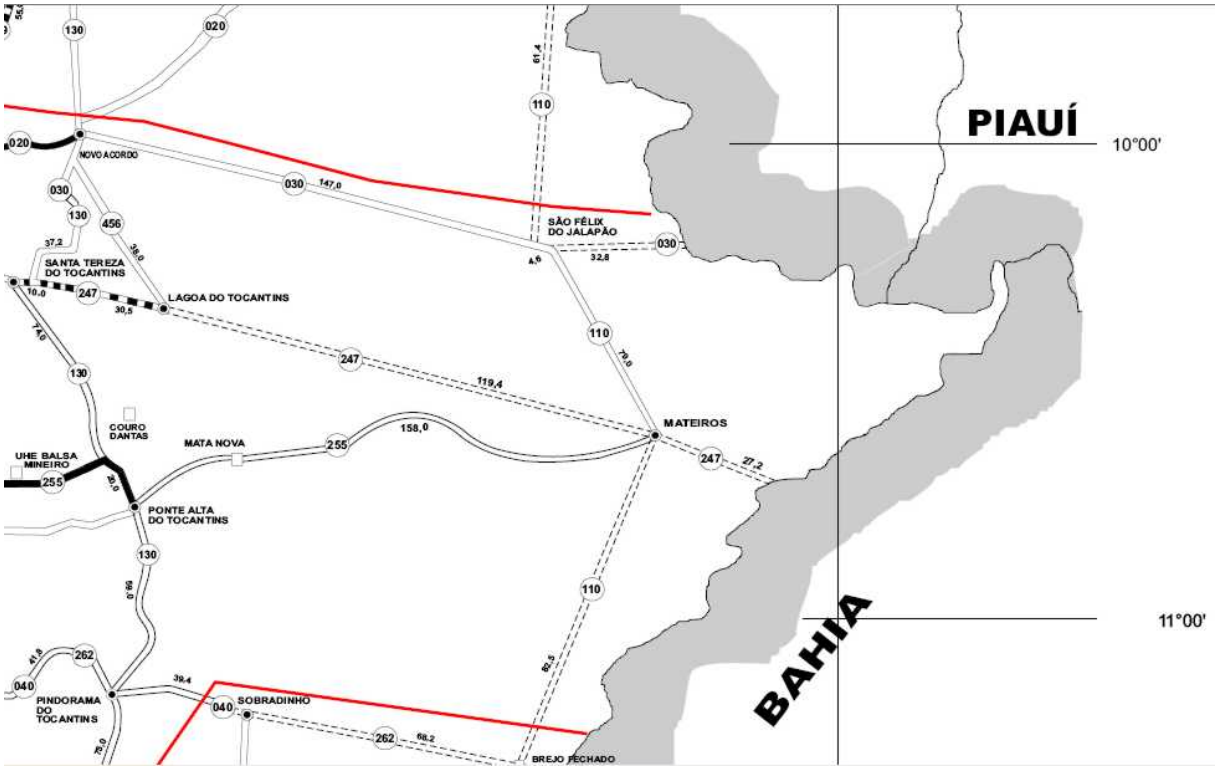

Figura 2 – Mapa de localização Malha Viária da região do Jalapão
Fonte: DERTINS, 2005

A tendência, de acordo com estudos do DNIT (2005), é que o fluxo de veículos aumente nos ramais rodoviários adjacentes às rodovias que passam por melhoramento em sua infra-estrutura, nesse caso, a melhoria nas rodovias TO 030 e TO 255 tendem a contribuir para o aumento de fluxo de veículos na região o que pode gerar impactos nas UCs principalmente no Parque Estadual do Jalapão, por intermédio da TO 110 que interliga os municípios de Mateiros a São Félix do Tocantins.

Essa rodovia, segundo RUSCHMANN (2002), necessita de um manejo especial uma vez que, parte de seu traçado, cruza aproximadamente 5 km do Parque Estadual do Jalapão. Como esta se localiza na parte leste do Parque Estadual do Jalapão (PEJ) impacta diretamente nos Córregos Carrapato e Formiga limites naturais do PEJ.

Cabe ressaltar que é nesse trecho onde se encontram alguns dos principais atrativos turísticos do PEJ, sendo eles: Cachoeira da Formiga, Cachoeira do

Vicente, Fervedouro e comunidade Mumbuca, local de maior fluxo turístico (NEATUS, 2007) e onde o poder público vem seguidamente realizando melhorias na infra-estrutura viária, tendo planejado, inclusive, de acordo com o mapa viário do Departamento de Estradas e Rodagem do Tocantins (DERTINS) a abertura de um novo trecho da TO 247 que se sobrepõem aos limites atuais do PEJ.

Outro aspecto da alça viária que interliga os municípios de Novo Acordo, São Félix do Tocantins, Mateiros e Ponte Alta é que essas vias além de funcionar como alimentadoras, atuam como o principal meio de acesso aos atrativos turísticos da região, sejam esses inseridos ou não em UCs, de proteção integral, como o Parque Estadual do Jalapão ou de uso sustentável como a APA do Jalapão.

A questão crucial é portanto a falta de manutenção, carência de materiais primários para essa manutenção e a ausência de licenciamento ambiental para as intervenções ao longo do eixo viário da TO 110, justamente dentro de duas unidades de conservação que requerem um manejo conservacionista.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Diagnosticar os efeitos da expansão viária e analisar de qual forma o planejamento e gestão da malha viária interferem no manejo de áreas protegidas na região do Jalapão, e em especial na TO 110.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a área de influência direta do eixo viário e o seu processo de ocupação;
- Mapear e catalogar as principais jazidas de cascalho e/ou áreas de empréstimos ao longo do eixo viário;
- Mapear e catalogar os principais passivos ambientais pertencentes a faixa de domínio
- Analisar os passivos ambientais com a legislação ambiental;
- Quantificar as áreas de preservação permanente impactadas pelo traçado da rodovia
- Analisar a proposição de classificação do eixo viário como área protegida

3. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com SANTOS (1999) a sociedade opera no espaço geográfico por meio dos sistemas de comunicação e transporte. Para esse autor, à medida que o tempo passa, a sociedade atinge níveis cada vez maiores de complexidade pelo uso das hierarquias e pelo manejo especial dos materiais e das mensagens. Quaisquer limitações ao movimento das coisas e dos pensamentos através dessas hierarquias convertem-se, por sua vez, em coações exercidas sobre o funcionamento da sociedade.

As populações que habitam regiões isoladas, de difícil acesso próximo a unidades de conservação tendem a apresentar na maioria dos casos baixos índices de desenvolvimento humano e características econômicas semelhantes às de agricultura de subsistência. Um dos fatores que influenciam na manutenção dessas condições socioeconômicas precárias pode ser a deficiência no sistema de transporte, geralmente realizada em estradas não pavimentadas e sem um modelo de manutenção que alie a eficiência no sistema de transporte com a preservação do meio ambiente.

Para LEROY (1987, p.182), os meios de transporte e as estruturas rodoviárias (estradas e acessos) contribuem para viabilizar e moldar os vários processos produtivos e as formas de organização espacial da sociedade. A ocupação regional, os níveis de produção e a construção dos espaços urbanos dependem de forma direta da oferta e das características dos meios de transporte disponíveis. Segundo o LEROY (1987), os meios de transporte, cumprem papel fundamental para a viabilização das atividades econômicas em todo o mundo, que necessita cada vez mais de mega infra-estruturas e de maior oferta dos diferentes meios de transporte, que servem de suporte e viabilizam a existência de diversos setores e da economia em geral.

Para SANTOS & SILVEIRA (2002) cada ponto do território modernizado é chamado a oferecer aptidões específicas à produção. Nesse sentido, os autores propõem uma divisão regional baseada, simultaneamente, numa atualidade

marcada pela difusão diferencial do meio técnico-científico-informacional e nas heranças do passado (rugosidades), dando como sugestão a existência de quatro Brasis: uma Região Concentrada, formada pelo Sudeste e pelo Sul, o Brasil do Nordeste, o Centro-Oeste, formado pelos Estados do Centro-Oeste e o Tocantins e a Amazônia formada pelos Estados da Região Norte exceto o Estado do Tocantins. (SANTOS e SILVEIRA, 2002; 268)

Para SANTOS & SILVEIRA (2002) essa nova divisão territorial fundada na ocupação de áreas até então periféricas e na remodelagem de regiões já ocupadas com a instalação de uma nova divisão territorial do trabalho, é denominada por eles como ocupação periférica. Segundo ambos, essa ocupação é bem sucedida ao ser beneficiada pelo valor relativamente baixo da terra e pela a ajuda do Estado através do financiamento necessário à criação de novos sistemas de engenharia e de novos sistemas de movimento.

SANTOS & SILVEIRA (2002) complementam afirmando que:

> A Região Centro-Oeste, constituída pelos Estados de Mato-Grosso, Mato-Grosso do Sul, Goiás e Tocantins, é uma "ocupação periférica" recente. O meio técnico-científico-informacional se estabelece sobre um território praticamente "natural", ou melhor, "pré-ténico", onde a vida de relações era rala e precária. Sobre essa herança de rarefação, os novos dados constitutivos do território são os do mundo da informação, da televisão, de uma rede de cidades assentada sobre uma produção agrícola moderna e suas necessidades relacionais.
>
> Os produtos de uma agricultura globalizada – soja, milho, algodão, arroz...Beneficiada pelo valor relativamente baixo da terra ... É uma produção de alimentos que se dá em fazendas modernas [9]dispersas, a grandes distâncias hoje facilmente franqueáveis, sob a demanda das firmas globais com sede na Região Concentrada, mesmo que os mecanismos de comando sejam pouco visíveis. Não havendo rugosidades materiais e orgazinacionais consideráveis, os novos objetos e as novas ações criam um espaço inteiramente novo e com grande participação na globalização. (SANTOS & SILVEIRA, 2002:p.267)

Para LEROY (1987), a infra-estrutura de transportes rodoviários causa também impactos ambientais e sociais indiretos que, em várias situações, são bem maiores do que os próprios impactos diretos, ou seja, da estrada em si. Este é o caso das rodovias e/ou ferrovias pioneiras, que propiciam o acesso, o avanço desordenado e a exploração irracional sobre os recursos naturais da região onde

9 Existem instaladas na região do Jalapão algumas fazendas com essas características, dentre as quais se destaca a Empresa Agropecuária Galhão no município de Mateiros.

são implantadas; sejam estas madeiras, minérios, paisagens cênicas e/ou desmatamento para expansão da agropecuária.

Segundo RAFFESTIN (1980: p 123),

> O Estado só recorta o espaço em malhas mais ou menos cerradas por uma única razão: deve encontrar a "malha" mais adequada para, levando em consideração seus meios, "ver" o melhor possível. Só abre certas vias de comunicação e traça certas fronteiras por essa razão.

Já para GONÇALVES (2004) a abertura e a pavimentação de estradas, na prática, carecem de articulação e operacionalização com outras políticas públicas de fomento que englobem o contexto socioambiental. De fato, o governo, ao mesmo tempo em que adere aos discursos de sustentabilidade, sinaliza para a iniciativa privada suas prioridades, que levam à expansão da fronteira agrícola e à exploração desordenada dos recursos naturais.

Na tentativa de preencher essa lacuna, alguns exercícios teóricos e práticos vêm sendo desenvolvidos no Brasil, como é o caso do Grupo de Trabalho Interministerial responsável pela elaboração do Programa Amazônia Sustentável (PAS), que engloba em seu escopo o projeto BR-163 Sustentável.

Estudos sobre esse projeto, tais como "A pavimentação da BR-163 e os desafios à sustentabilidade: uma análise econômica e ambiental." Proposto por ALENCAR et al. (2005), visam contribuir com o conceito de uma nova abordagem na construção de rodovias em áreas sensíveis. Segundo ALENCAR et al. (2005), a idéia envolve a inclusão, nos custos de transporte, de alguns custos socioambientais[10] que são na maioria das vezes ignorados e pagos pela sociedade em geral e não por seus causadores, sua inclusão seria atingida através da cobrança de um pedágio socioambiental. Nesse estudo, trabalha-se também a construção de dois cenários. O primeiro com governança, isto é, presença efetiva do Estado não apenas no setor de infra-estrutura, mas também no processo de comando e controle e implantação de outras políticas sociais, cenário, de acordo

10 Nesse contexto, usaremos o termo danos socioambientais para nos referirmos ao conjunto de impactos negativos do empreendimento, tais como: violência no campo, desmatamento, concentração fundiária e extinção cultural entre outros. (ALENCAR et.al 2005:08)

com ALENCAR et al (2005) mais dispendioso economicamente e socioambientalmente mais correto e eficaz. E o segundo, um cenário sem governança, onde as taxas de desmatamento, grilagem de terra e problemas sociais já vivenciados em outras obras de estradas pavimentadas na Amazônia servem como referência. (NEPSTAD, 2002)

Para DEL PRETTE (2003), o zoneamento ambiental, que integrou o elenco de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6938/81), foi pioneiro em consolidar a articulação entre aspectos setoriais. Entretanto, DEL PRETTE, alerta que apesar da importância tática no estabelecimento de áreas protegidas, principalmente em caráter emergencial, esta não é a finalidade do Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE), tampouco da gestão territorial. Para o autor, a médio e longo prazo, isso seria totalmente inútil, pois o recurso à proteção, isolada de uma estratégia de uso – o não – uso também é um uso estratégico -, transforma as áreas protegidas em verdadeiros *fantasmas,* atacadas por todas as frentes de exploração predatória. Segundo DEL PRETTE (2003) em princípio, todas as áreas deveriam ter algum nível de proteção e de exploração conservacionista. Neste sentido, unidades de conservação, inclusive de proteção integral, são meios estratégicos de um objetivo mais amplo, a saber: promover o desenvolvimento com a conservação dos recursos naturais, não apenas nas áreas formalmente protegidas, mas em todo território.

Para DEL PRETTE:

> O ZEE pode proporcionar oportunidade de levantar e avaliar a biodiversidade de uma região, indicando ou consolidando as áreas prioritárias para conservação e preservação de espécies e ecossistemas. Pode, também, ser instrumento para induzir a gestão integrada de diferentes unidades de conservação e de outras áreas protegidas públicas e privadas. Porém o desafio dos gestores consiste em fazer um uso estratégico do comando e controle, alternando-o com ações programáticas, proporcionando alternativas econômicas sustentáveis a exploração dos recursos. (DEL PRETTE, 2003: p.196)

De acordo com DIAS (2002) as atividades voltadas à gestão territorial do Tocantins, em termos de conhecimento dos recursos naturais, com a implantação do programa de Zoneamento Ecológico Econômico iniciaram-se em 1992 com o objetivo central declarado de garantir a qualidade de vida das populações atuais e gerações futuras, desenvolver pesquisas que buscassem o conhecimento de tecnologias adequadas ao manejo e desenvolvimento sustentado e, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino. Um dos resultados da implantação do ZEE no Estado do Tocantins através de diversos convênios de cooperação técnica com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério do Meio Ambiente a formulação de um banco de dados com informações geoambientais, atualmente denominado Base Cartográfica Digital Contínua do Estado do Tocantins, GEOTOCANTINS na escala 1:250.000 e 1:100.000

No que tange as unidades de conservação SORIANO (2006) afirma que no contexto nacional e internacional, essas são criadas visando manejar os recursos naturais para garantir às gerações futuras a conservação de ecossistemas representativos da natureza, juntamente com a manutenção da biodiversidade.

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, foi instituído pela Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000 que regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. Em seu capítulo I artigo 1º o SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Em seu artigo 2 º o SNUC dá as definições referentes à: unidades de conservação, conservação da natureza, recurso ambiental, proteção integral, plano de manejo e outras.

No artigo 4º, são expostos os objetivos do SNUC, dentre os quais destacamos:

> IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
> V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
> VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
> VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
> VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

> IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
> XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

O capítulo III artigo 7º, trata das categorias de Unidades de Conservação integrantes do SNUC e que se dividem em dois grupos com características distintas:

Unidades de proteção integral: com o objetivo básico de preservar a natureza, sendo apenas admitido o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei. Enquadram-se nessa categoria: a Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.

Unidades de uso sustentável: com o objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais, sendo elas: a Área de Proteção Ambiental, Reserva Extrativista, Reserva da Fauna, Reserva de desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O SNUC prevê ainda em seu Capítulo II, artigo 6º parágrafo único:

> Podem integrar o SNUC, excepcionalmente e a critério do Conama, unidades de conservação estaduais e municipais que, concebidas para atender a peculiaridades regionais ou locais, possuam objetivos de manejo que não possam ser satisfatoriamente atendidos por nenhuma categoria prevista nesta Lei e cujas características permitam, em relação a estas, uma clara distinção.

Nesse aspecto, o Estado do Tocantins, através da Lei nº 1.560, de 5 de abril de 2005, instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC e estabeleceu critérios para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação estaduais e municipais que o constituem.

As definições técnicas e os tipos de Ucs presentes no SNUC e no SEUC do Estado do Tocantins em muito se assemelham, porém, como preconiza o Artigo 6° do SNUC, algumas peculiaridades da paisagem, das espécies e dos ecossistemas do Estado do Tocantins fizeram com que novos termos e UCs fossem incluídos no SEUC, tais como:

Espécies raras: são espécies em perigo, vulneráveis, por serem naturalmente raras, constantes nas listas oficiais das espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, federal ou estadual;

Espécies ameaçadas de extinção: são espécies cujas populações foram tão dizimadas, que necessitam medidas de proteção, com a interferência do homem, para garantir sua recuperação.

Espécies endêmicas: são as espécies da fauna ou da flora que só ocorrem em um local ou região

Ecossistemas raros: são ambientes dotados de características relevantes e pouco comuns, que os identificam como especificidade ou exclusividade de uma determinada região, ou ainda, que desempenham funções ambientais exclusivas.

Quanto as categorias de UCs o SEUC[11] segue a mesma nomenclatura do SNUC, isto é, elas se dividem em unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável, mantendo os mesmos princípios. Na tabela 4 temos um quadro comparativo das UCs de proteção integral e de uso sustentável do SNUC e SEUC.

Nota-se que dentre as UCs de proteção integral, o SEUC, apenas não contempla a categoria de Reserva Biológica, ao passo que nas UCs de uso sustentável , não é contemplada a categoria de Floresta Nacional e surgem duas categorias, Estrada Parque e Rio Cênico, sendo o objeto de análise em nossa pesquisa, a UC de uso sustentável denominada Estrada Parque.

No entanto, SORIANO (2006), alerta para o fato de que:

> ...as estradas-parque, assim como os Rios Cênicos, muito embora entendidos como UC, sequer possuem uma definição conceitual aceita na comunidade científica, e como conseqüência direta não possuem uma metodologia específica para sua implantação, manejo e gestão.

11 De acordo com o Capítulo III, artigo 11º do SEUC:

I - Unidade de Proteção Integral, aquelas que têm por objetivo a preservação da natureza, admitindo o uso indireto dos seus recursos naturais;

II – Unidade de Uso sustentável, aquelas que têm por objetivo a compatibilização da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais

Tabela 4 – Comparativo de Unidades de Conservação entre SNUC e SEUC do Estado do Tocantins

Unidades de Proteção Integral	
SNUC	**SEUC**
Estação Ecológica	Estação Ecológica Estadual
Parque Nacional	Parque
Monumento Natural	Monumento Natural
Refúgio de Vida Silvestre	Refúgio de Vida Silvestre
Reserva Biológica	
Unidades de Uso Sustentável	
APA	APA
Reserva de Fauna	Reserva da Fauna Estadual
Reserva de D. Sustentável	Reserva do D. Sustentável
RPPN	RPPN
ARIE	ARIE
Reserva Extrativista	Reserva Extrativista
FLONA	Estrada Parque
	Rio Cênico

Fonte: autor

Sob o ponto de vista jurídico, o Estado do Tocantins através do SEUC, no Capítulo III, artigo 27 na subseção V define Estrada-parque:

> Art. 27. A Estrada Parque é instituída compreendendo o leito de parte ou totalidade da estrada e as faixas de domínio de notável valor panorâmico, cultural ou recreativo.
> § 1º A administração da Estrada Parque é realizada em conjunto com os órgãos de transporte e meio ambiente.
> § 2º O Poder Público incentiva o turismo sustentável e a educação ambiental ao longo das Estradas Parque. (SEUC, 2005, Capítulo III, Subseção V)

Para DOUROJEANNI (2003):

> "Estrada Parque é um Museu Permanente de Percurso que atravessa Unidades de Conservação ou áreas de relevante interesse ambiental e paisagístico, implantado com o objetivo de aliar a preservação ambiental ao desenvolvimento sustentável da região, através do fomento ao ecoturismo e às atividades de educação ambiental, de lazer e culturais..... busca-se levar as pessoas à leitura desse ambiente sob diversos aspectos, para criar laços de apego, identidade, compreensão e aproximação e, dessa forma, contribuir com a proteção dos recursos naturais.

> As Estradas-Parque são criadas com o intuito de valorizar as belezas existentes em determinadas regiões e para a sua criação deve haver o envolvimento da comunidade que a circunda, devendo fazer parte de um conselho de gestão da unidade.

Para ADORNO et al (2008), a criação de uma Estrada-Parque pode gerar conflitos, pois são implantadas em estradas já existentes, no qual são utilizadas pela população local sem restrições de uso, entretanto com a formação da unidade de conservação são estabelecidas normas de legislação ambiental limitando seu uso. De acordo com Adorno, a Estrada Parque, em sua maioria, é implantada em áreas de interesse turístico e conservacionistas, o que pode acarretar um aumento significativo de fluxo turístico trazendo impactos negativos e positivos à comunidade, como à inserção de culturas externas, o aumento da criminalidade e a especulação imobiliária.

Segundo SORIANO (2006)

> As estradas, “parques”ou não, são sempre impactantes e, muito embora uma estrada-parque possa vir a ser um importante instrumento de conservação e desenvolvimento sustentável, se manejada corretamente, assim como qualquer outra área protegida, pode também servir de instrumento de manipulação por grupos de poder, privados ou do governo. Estes, em geral, tem como objetivo apenas a implantação de estradas de rodagem convencionais em áreas protegidas ou de interesse ambiental – disfarçadas de estrada-parque – que, de outra forma, dificilmente seriam estabelecidas

Em seus estudos, SORIANO, constatou que os únicos países a considerar Estradas-parque como Unidades de Conservação foram os Estados Unidos e o Brasil. De acordo com o autor, o conceito-idéia que deu origem a sua concepção enquanto unidade de conservação surgiu, na década de 30, com a Blue Ridge Parkway, primeira estrada-parque do mundo, localizada na Blue Ridge Mountains of Virginia and North Carolina (NC).

O National Park Service (NPS) adota a seguinte definição para as *National parkways:*

> Essa designação se refere às rodovias e as áreas protegidas ou parques (parklands) adjacentes a essas. A rodovia deve atuar como corredor de proteção e integração de paisagens cênicas e lugares culturais. (National Park Service Organic Act, 1970) MITCHELL (1997) apud (SORIANO, 2006).

Na sua tese, SORIANO, aprofunda a busca pela origem conceitual das estradas-parque (*parkways*) e alerta para a possibilidade de ocorrer na literatura sinônimos para a categoria *Parkway*, tais como Greenway e byways. Isto ocorre, segundo o autor devido à flexibilidade e liberdade nos EUA para definir e legislar sob essa temática.

Ainda segundo SORIANO, duas grandes questões, entre várias outras, se sobressaem na formação da estrada-parque Blue Ridge Parkway, uma durante sua implantação e outra na gestão atual das paisagens. Na implantação, o problema se deu durante o processo e as formas de desapropriação e valoração das propriedades evidenciando um tratamento desigual entre diferentes classes sociais, sendo menos favorecido as camadas mais humildes do processo. Sobre isso MITCHELL (1997) apud (SORIANO, 2006), comenta que:

> O processo de aquisição de terras expôs a Parkway ao preconceito de classes à medida que restringia o acesso e utilizava regras desproporcional ao peso dado aos proprietários pequenos e pobres oferecendo a eles menos benefícios [...] Os resultados dos protestos realizados pelos pequenos proprietários, surtiam pouco efeito, já as reclamações melhor organizadas dos fazendeiros mais fortes conseguiam chamar a atenção do governo.

A segunda questão refere-se ao o estabelecimento de um conflito de interesse no que se refere à problemática do manejo das paisagens frente aos interesses desenvolvimentistas.

PIRES et.al (2004) apud FORMAN (1995) consideram que a análise da estrutura da paisagem constitui uma ferramenta essencial para o planejamento e o manejo de sua integridade ecológica na perspectiva de sustentabilidade dos usos humanos produtivos com a manutenção dos serviços ecológicos essenciais. Nesse contexto, segundo PIRES et al (2004), a avaliação do estado de fragmentação e a verificação de formas de reestabelecer a conectividade entre os elementos naturais constitui etapa fundamental para o manejo da paisagem. Esse procedimento permite indicar as áreas-chave para manter a biodiversidade e integrar subpopulações isoladas, com conseqüente diminuição na taxa de extinção em fragmentos e conexão entre populações isoladas das espécies mais sensíveis ao efeito do tamanho da área natural.

Para CASSETI (2006) o conceito de paisagem, como fator de integração de parâmetros físicos, bióticos e socioeconômicos, tem sido utilizado em estudos de impactos ambientais em diferentes empreendimentos, com importantes resultados, o que leva necessariamente ao reconhecimento da vulnerabilidade e potencialidade da natureza, segundo os diferentes táxons. Busca-se, portanto, a compreensão integrada dos componentes da análise.

O conceito de “vulnerabilidade”, segundo CASSETI (2006), volta-se aos fatores de natureza física e biótica, considerando a suscetibilidade dos referidos parâmetros em função do uso e ocupação, enquanto o de “potencialidade”, na perspectiva de BECKER & EGLER (1997), refere-se às condições de desenvolvimento humano em suas diferentes dimensões (potencial natural,potencial humano, potencial produtivo e potencial institucional).

No Brasil, experiências de manejo de paisagens vem sendo realizadas pela Organização Não Governamental internacional The Nature Conservancy – TNC no município de Lucas do Rio Verde, no Estado de Mato Grosso e na área de influência do Reservatório da Usina Hidroelétrica de Lajeado no Estado do Tocantins, essa metodologia associa os parâmetros descritos por PIRES et al (2004) aos parâmetros instituídos pela legislação brasileira (Código Florestal) e a análise multitemporal de sensores orbitais para definir as áreas-chave de localização das áreas de reserva legal, viabilizando assim a conectividade das mesmas com as áreas de preservação permanente formando corredores ecológicos responsáveis pelo fluxo gênico e manutenção da biodiversidade.

Sob o aspecto de conflito de interesses e manejo da paisagem MITCHELL (1997) apud (SORIANO, 2006) afirma que:

> Nos últimos anos, a Paisagem da Blue Ridge Parkway vem sofrendo alterações em função de uma grande pressão exercida pelos interesses desenvolvimentistas, quer seja por meio de construções de casas de veraneio, colocação de outdoors, instalação de hotéis, asfaltamento de estradas vicinais com intersecção com a Blue Ridge Parkway ou pelo interesse em desenvolver sistemas intensivos de produção agrícola, etc.

Segundo SORIANO (2006), esse conflito tem sido minimizado pela administração da Parkway através de sua Divisão de Planejamento de Recursos e Serviços Profissionais que desenvolveu um processo participativo de análise de

paisagens, principalmente daquelas avistadas a partir dos pontos de observação – *overlook*, com o objetivo de envolver todos os interessados – prefeituras municipais, lideranças comunitárias e técnicos e que foi denominado de manejo participativo.

3.1 As Estradas- Parque no Brasil

Referente à Classificação das Estradas-parque (EP) no Brasil, SORIANO (2006) optou em fazê-la em função de suas características agrupando-as por atributos. Essa opção metodológica resultou na classificação das EP em quatro grupos diferentes, organizados na seqüência (A, B, C e D), considerando-se o grau de compromisso com a proteção: dos recursos naturais, da paisagem natural e cultural, e da necessidade e tipo de adequação, conforme mostra o quadro referente a Classificação das Estradas-parque do Brasil e de Áreas Correlatas em função de seus atributos e características principais e atuais elaborado por SORIANO (TABELA 5)

Tabela 5 - Tipologia das Estradas-parque e Áreas Correlatas no Brasil em função de seus atributos e características principais e atuais

GRUPOS	**ATRIBUTOS – CARACTERÍSTICAS***	**CLASSIFICAÇÃO DAS E.PS DO BRASIL**
A – Estrada como Unidade de Conservação	Concebida ou entendida como unidade de conservação ou de uso sustentável dos recursos (mesmo que não haja base legal para tal). Geralmente vinculada às secretarias de meio ambiente e ou de turismo e até mesmo a secretarias de transportes. A gestão se dá por meio de um conselho gestor participativo, sendo que a administração em geral pode ser executada por organizações não governamentais (ONGs) mediante acordos de concessão para tal.	Estrada-parque APA -ITU Rio Tietê –SP Estrada – parque do Pantanal - MS

B – Estrada-parque no parque e ou UCs. (localizada no interior de uma UC ou no seu entorno).	Concebidas em função de unidades de conservação pré-estabelecidas. Sua localização geralmente é na área de domínio da unidade de conservação, quer seja em seu interior ou na zona de amortecimento, podendo, porém, estar fora desta (mas sempre em função desta). Não há definição quanto a gestão, pois nenhuma delas foi de fato implantada. Se implantadas deverão necessariamente ter a anuência das unidades de conservação com as quais se relacionam, principalmente nos trechos em que a estrada-parque estiver nas áreas de domínios desta. Geralmente são propostas por ONGs, moradores e políticos locais, secretarias de infra-estrutura e transportes e raramente por gestores de unidades de conservação.	Estrada-parque da Serra das Macacas – SP Estrada-parque das Limeiras – SP Estrada-parque da Praia dos Castelhanos – SP Estrada-parque Cuiabá – Mirante – MT Estrada-parque dos Pirineus – GO Estrada-parque Sulivan Silvestre – GO Estrada-parque GO – 327 – GO Estrada-parque Paraty – Cunha – RJ Estrada-parque Entorno do Caparão - ES
C - Turística	Concebidas e manejadas atualmente com a proposta de desenvolver atividades de turismo em geral, com ações indiretas ou diretas de conservação dos recursos naturais. Implantadas com equipamentos de lazer, recreação e ações de interpretação e educação ambiental. Administradas por secretarias de meio ambiente, turismo e ou transportes e ou ONGs etc.	Estrada-parque da Serra do Guararu – SP Estrada-parque da Graciosa - PR
D – Estrada de Interesse Cênico/Cultural	Que passam por belas paisagens ou por locais relacionados a algum fato cultural e ou histórico ou que apenas conduzem a uma ou várias atrações turísticas. São vinculadas a secretarias de meio ambiente e ou infra-estrutura, transportes e qualquer instância do poder público, além de ONGs.	Estrada–Ecológica (Rodovia Serra do Mar)- RJ Estrada-parque Catas Altas – Santa Bárbara- MG Estrada Ilhéus-Itacaré – BA; Estrada-parque de Piraputanga – MS Estrada-parque Santo Antônio – Porto de Fora – Barão de Melgaço – MT Estrada-parque Poconé – Porto Cercado – MT Estrada-parque Transpantaneira – MT Estrada –parque do Perau - RS

* entendidos como atributos e características atuais e que primeiramente justificaram e ou movimentaram a criação das mesmas

Fonte: SORIANO (2006)

De acordo com o resultado da pesquisa realizada por Soriano, os atributos essenciais para compor os objetivos de uma estrada-parque, podem ser sucintamente resumidos como sendo os que garantam a proteção das paisagens naturais e culturais, com a promoção do desenvolvimento sustentável, do ecoturismo e da educação ambiental.

Sobre os atributos complementares Soriano coloca que os mesmos complementam os essenciais à medida que, em seu conjunto, atribuem a uma estrada-parque um papel de zona de integração (zona de amortecimento entre

outras áreas de relevância ambiental como forma de mitigar impactos ambientais e de manter a qualidade de vida e ambiental numa região).

SORIANO (2006), afirma ainda que:

> Os problemas advindos da falta de uma nomenclatura padronizada não são restritos ao Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação, tanto é assim que no V Congresso Mundial de Parques, realizado em Durban, na África do Sul em 2003, foi aprovada a recomendação de nº 5.19, para que se considere a possibilidade de eliminar, nos sistemas de Unidades de Conservação (áreas protegidas) de cada país, os nomes das categorias (SORIANO, apud ÚNION MUNDIAL PARA LA NATURALEZA, 2003)
>
> Deste modo, algumas das estradas-parque do Brasil e áreas correlatas, assim como as APA seriam enquadradas internacionalmente na Categoria de Paisagem Protegida, marinha ou terrestre (Categoria V da IUCN), pois na prática, possuem objetivos de conservação muito próximos aos dessa categoria:
>
> Paisagem Protegida, marinha ou terrestre: é uma área de terra, mar ou costeira, onde a interação do homem com a natureza produziu uma área com distintas características possuindo um significado estético e de valor ecológico e ou cultural, mantendo a diversidade biológica. A proteção dessa área de vê assegurar a integridade da interação tradicional com a manutenção dos processos naturais de evolução ambiental. (IUCN, 1994)

Nesse sentido, Soriano propõe uma classificação tipológica para as estradas-parque e áreas correlatas no Brasil: A - Estrada-parque, B – Estrada Ecológica, C – Estrada Eco Turística e D - Estrada Cênica, conforme mostra a tabela 6

Tabela 6 – Classificação Tipológica para estradas-parque e áreas correlatas no Brasil

TIPO	CARACTERÍSTICAS - OBJETIVOS
A – Estrada-parque Paisagem Protegida, estrada como Unidade de Conservação	É uma unidade de conservação em si mesma. Tem área definida em função das paisagens naturais e culturais avistadas a partir da estrada. Administrado por órgãos ambientais. Deve ter funcionários e plano de manejo. Estabelecida mediante inclusão nos SEUC e eventualmente no SNUC. **Principais objetivos de manejo**: Proteção da paisagem, biodiversidade e locais histórico-culturais; Manutenção dos serviços ambientais; Promoção do desenvolvimento sustentável, recreação, turismo e lazer. **Principais estratégias:** Plano de manejo; definição de áreas núcleos ao longo da estrada (de domínio público, ainda que possam existir áreas núcleos privadas), conselho gestor comunitário e deliberativo. Obs. Obrigatoriamente implantada e manejada de acordo com mecanismos de mínimo impacto ambiental.

B – Estrada Ecológica Localizada em um parque ou no entorno deste.	É uma modalidade de zona de manejo da unidade de conservação a qual se relaciona mais diretamente ou de um mosaico de unidades de conservação, quando for o caso. Sua existência é condicionada a aprovação no plano de manejo do mosaico ou da unidade a que se refere. Administrado por órgãos públicos ambientais, de turismo, de transportes, ONGs e entidades comunitárias (em conjunto ou não) e de modo parcial ou total caso haja ou não uma concessão de uso por parte da unidade de conservação, para os trechos que compreendem o interior da unidade de conservação e ou da zona de amortecimento. Seus limites, em terras públicas e privadas, são definidos em duas etapas: na primeira os limites são principalmente administrativos (área de domínio do leito da estrada e paisagens em áreas definidas pela unidade de conservação (zona) a que esta se relaciona, se for o caso e eventualmente terras devolutas e ou doações); na segunda, áreas a serem agregadas por adesão voluntária. Estabelecida mediante parceria público-privado, ou acordos e convênios. Pode ser considerada uma categoria de manejo. **Principais objetivos de manejo:** Promoção de educação ambiental, recreação, turismo e lazer. (Integração sociedade – unidade de conservação) Conservação da paisagem cultural e natural **Principais estratégias** (geralmente fora dos limites da UC em função da categoria desta e dos acordos a serem ou não estabelecidos); Plano de gestão, (planos de desenvolvimento regional), zoneamento econômico ecológico, desenvolvimento sustentável, estabelecimento de programas de mínimo impacto e produção limpa; selo verde; conselho gestor comunitário e deliberativo etc. Obs. Obrigatoriamente implantada e manejada de acordo com mecanismos de mínimo impacto ambiental.
C – Estrada Eco Turística ou Turística	É uma estrada que passa por belas paisagens naturais e culturais, podendo ser temáticas ou não (Estrada do vinho, da costa do descobrimento, podendo inclusive ser ambiental, etc). Não é uma unidade de conservação e nem uma categoria de manejo e sim uma estratégia de desenvolvimento regional, principalmente pelo ecoturismo. Seus limites são definidos pelos atrativos objeto de seu tema e de acordo com um plano de desenvolvimento turístico. Administradas por associações comunitárias, ONGs, órgãos públicos e privados ligados ao setor de turismo e comércio ou meio ambiente de forma conjunta ou não. **Principais objetivos de manejo:** Promoção do ecoturismo e turismo em geral; Promoção do desenvolvimento sócio-econômico e ambiental (desenvolvimento sustentável); Promover a integração harmônica entre atrativos turísticos; Conservação das paisagens cultural e natural; Diminuir a pressão sobre os recursos naturais. **Principais estratégias:** Plano de Desenvolvimento Ecoturístico Regional. Desenvolvimento de roteiros e produtos turísticos Organização da Agenda 21 local Instalação de mirante e quiosques para piquenique, postos de informação, etc. Obs. Obrigatoriamente implantada e manejada de acordo com mecanismos de mínimo impacto ambiental.

D – Estrada Cênica	É uma estrada que passa por belas paisagens, podendo ou não ter estruturas de interpretação; recreação e planos de manutenção paisagística. Trata-se apenas de uma classificação para distinção destas dentro dos sistemas rodoviários como um todo. Administrado por secretarias de transporte e ou turismo. Principais objetos de manejo: Divulgar aspectos culturais, históricos e ambientais no contexto da estrada; Possibilitar, pela demarcação específica, a escolha de rotas mais prazerosas pelo usuário do sistema rodoviário. Despertar o interesse da comunidade para transformá-la em uma estrada ecoturística ou turística. Principais estratégias: Desenvolvimento de sinalização específica, para distinguir das demais; Estabelecimento de listas e mapas ilustrativos para divulgação das Estradas Cênicas por Estado ou região.

Fonte: SORIANO (2006)

3.2 Legislação Ambiental e as estradas

De acordo com BENJAMIN (2003), a questão ambiental no Brasil pode ser analisada em etapas ou fases. A primeira fase, que perdura do descobrimento em 1500 até aproximadamente o início da segunda metade do século XX, período no qual às ações de proteção ambiental tinham como principal objetivo assegurar a sobrevivência de alguns recursos naturais preciosos em acelerado processo de exaurimento, ora, em outro plano em resguardar a saúde, era o período denominado por Benjamim, como a f*ase da exploração desregrada* ou do *laissez-faire* ambiental, onde a conquista de novas fronteiras (agrícolas, pecuárias e minerárias) era tudo que importava na relação homem-natureza.

Esse período tinha na **omissão legislativa** seu traço preponderante, relegando-se eventuais conflitos de cunho ambiental quando muito ao sabor do tratamento pulverizado, assistemático e privatístico dos direitos de vizinhança.

Num segundo momento, a *fase fragmentária,* o legislador impôs controles legais às atividades exploratórias. A recepção incipiente da degradação do meio ambiente pelo ordenamento operava, no plano ético, pelo utilitarismo (tutelando somente aquilo que tivesse interesse econômico) e, no terreno formal, pelo reducionismo, tanto do objeto como, até em conseqüência, do aparato legislativo.

(Código Florestal de 1965; os Códigos de Caça, de Pesca e de Mineração, todos de 1967 etc).

A fase holística, para.BENJAMIN (2003), tem início com o surgimento da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981, onde o ambiente passa a ser protegido de maneira integrada culminando o reconhecimento da importância do ambiente com a Promulgação da Constituição de 1988, que tem todo um capítulo dedicado ao meio ambiente, complementado por outros dispositivos esparsos que, de forma direta ou indireta, cuidam também da matéria. Para o autor,

> "a lei não só estabeleceu os princípios, objetivos e instrumentos da Política nacional do Meio Ambiente, como ainda incorporou, de vez no ordenamento jurídico brasileiro, o Estudo de Impacto Ambiental..." (BENJAMIN,2003 p.18)

As definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente foi concretizada através da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986.

> Art. 1o Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
>
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
>
> II - as atividades sociais e econômicas;
>
> III - a biota;
>
> IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
>
> V - a qualidade dos recursos ambientais
>
> Art. 2° Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA[12] em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:
>
> I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;

12 A Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, vinculada ao Ministério do Interior, foi extinta pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, que criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. As atribuições em matéria ambiental são atualmente do Ministério do Meio Ambiente

Além dessas definições temos ainda no artigo 5 da resolução 01/086 do CONAMA que:

> O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:
>
> I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
>
> II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
>
> III - Definir os limites da área geográfica a ser **direta**[13] ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
>
> lV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

No artigo 6, dessa resolução, também é previsto que o estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas: i) diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento (meio físico, biótico e socioeconômico); ii) análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas contendo a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, elaboração dos programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos negativos e positivos indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Em síntese, o procedimento para a obtenção da licença para empreendimentos viários segue fluxograma elaborado pelo DNIT em 2005 (figura 3)

13 De acordo com o Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controles Ambientais (DNIT, 2005), a Área de Influência Direta (AID) de uma rodovia pode ser definida como a área envolvente da faixa de domínio da rodovia e as bacias de drenagem, até 1,5 ou 2 km de afastamento do eixo, pois nesta faixa mais estreita concentra-se os problemas que causam perdas diretas (tanto da rodovia, como de moradores e proprietários vizinhos), através dos assoreamentos, erosões, desapropriações, segregação urbana, etc (DNIT, 2005,p.20)

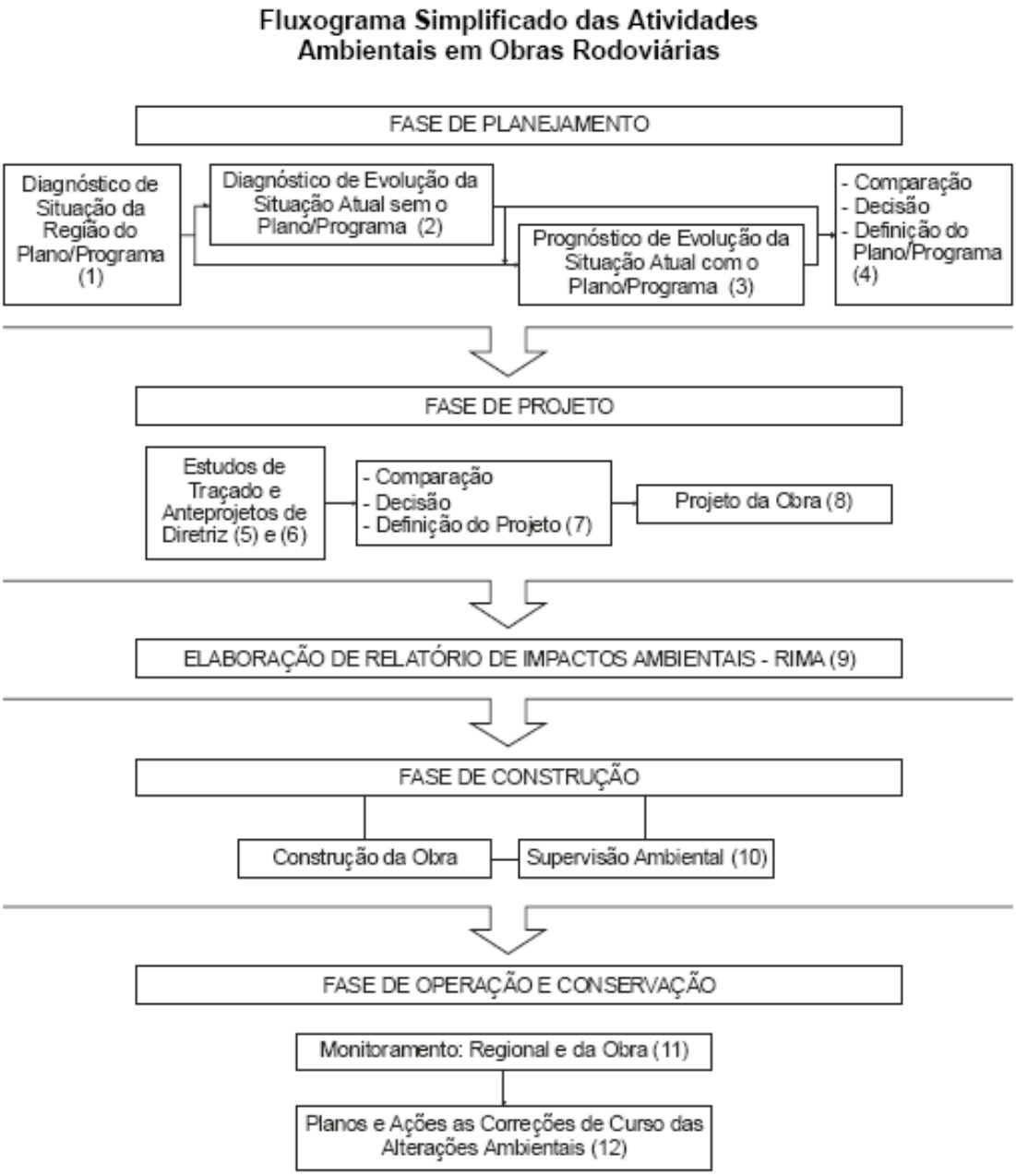

Figura 3 – Fluxograma de licenciamento de empreendimentos rodoviários
Fonte: DNIT, 2005 p.34.

3.3 A legislação ambiental do Estado do Tocantins e os empreendimentos viários

No Estado do Tocantins, criado pela constituição de 1988, a Política Estadual do Meio Ambiente e a Gestão Ambiental do Setor de Transportes tem como seu primeiro instrumento legal a Lei nº 261, de 20 de fevereiro de 1991, que dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins e dá outras providências, regulamentada pelo Decreto nº 10.459 de 8 de julho de 1994.

Do ponto de vista institucional, a estrutura do Estado para implementar a sua política ambiental, inicia-se com a Lei nº 29, de abril de 1989, que autoriza a criação da Fundação Natureza do Tocantins – NATURATINS, posteriormente instituída pelo Decreto nº 1.100, de 30 de junho de 1989 sendo ela transformada em Instituto em 1998 pela Lei nº 858 de 26/07 de 1996.

Dentre os instrumentos jurídicos do Estado do Tocantins, cabe ainda citar a RESOLUÇÃO COEMA/TO nº 07, de 09 de agosto de 2005 que dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins - SICAM e visa integrar as agendas de procedimentos e sistematizar o processo de regularização ambiental das atividades modificadoras do meio ambiente ou poluidoras e que exploram os recursos naturais em conformidade com as políticas públicas de Meio Ambiente (agenda marrom), Florestal (agenda verde) e de Recursos Hídricos (agenda azul).

A resolução COEMA/TO nº 07, de 09 de agosto de 2005, na seção III que trata do enquadramento das Atividades e Empreendimentos trás no artigo 12:

> Art. 12. Para fins de enquadramento junto ao SICAM os requerimentos serão organizados em grupos, a saber:
> VI - Grupo 6, Obras Civis Lineares;

E em seu artigo 60 define como uma das obras lineares, as rodovias. Por sua vez, o artigo 61 da citada resolução nos diz que:

> Art. 61. São sujeitas aos procedimentos de Autorização Ambiental as atividades de restauração de obras viárias, a saber:
>
> I - recuperação da pavimentação;
>
> II - recuperação de obras de artes especiais;
>
> III - terraplenos e estruturas de contenção;
>
> IV - sistemas de drenagem e obras de arte corrente;
>
> V - recuperação de acessos, trevos, entroncamentos e retornos.
>
> Parágrafo único. Em função das características, porte ou localização da obra de restauração viária, poderá ser exigida pelo NATURATINS a apresentação de Projeto Ambiental. (Tocantins, 2005)

Visando cumprir esses aspectos legais, o NATURATINS, possui uma série de procedimentos administrativos, tais como os Termos de Referência de Rodovias, que visa cumprir as exigências da Resolução CONAMA 01/086. No caso específico das obras lineares (rodovias) o termo de referência do NATURATINS, tem como objetivo:

> ... determinar a abrangência do Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental EIA/RIMA, instrumentos que subsidiarão o licenciamento ambiental das obras da Rodovia. (NATURATINS, Termo de Referência de Rodovias, 2008)

Ainda segundo o Termo de referência de Rodovias do NATURATINS temos que:

> O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deverão estar em conformidade com as normas estabelecidas pelo CONAMA (Resolução 001/86) e legislação em vigor, bem como normas complementares dos órgãos ambientais competentes. Este TDR não substitui, modifica, complementa ou regulamenta os dispositivos legais em vigor, no âmbito federal, estadual ou municipal. (NATURATINS, Termo de Referência de Rodovias, 2008:P.2)

O roteiro básico dos estudos propostos pelo Termo de Referência de Rodovias, coloca como obrigatória a descrição sucinta do meio físico, biótico e antrópico na área de influência do empreendimento (diagnóstico ambiental) e uma análise integrada do empreendimento e meio ambiente. Esta análise deverá embasar a identificação dos impactos decorrentes do empreendimento, semelhantes aos propostos pelo Programa de Gestão Rodoviária de Goiás – Metodologias para

diagnósticos ambientais (2005), que coloca a necessidade de serem levantados os passivos ambientais pontuais, tanto na área de influência direta quanto indireta, tais como: erosões, assoreamentos, desmatamentos, vegetação ao longo da faixa de domínio (situação atual) ocupação das faixas de domínio, instabilidade de taludes, bota-foras inadequados, comprometimento de mananciais e ictiofauna, drenagens, cursos d`água, pontos negros e outros.

3.4 Passivos Ambientais

Para SILVA *et. al.* (2005), passivo ambiental é o débito ambiental de um empreendimento provocado pela parcela da degradação ambiental não recuperada. No caso do setor transporte, SILVA afirma que os resquícios das construções inadequadas ainda se apresentam em forma de passivos ambientais ao longo das rodovias, representando muito mais do que “dívidas” contraídas com o meio ambiente. Esses passivos ambientais, de acordo com SILVA, propiciam riscos à segurança do tráfego, tanto para os usuários quanto para os lindeiros das rodovias, riscos ao patrimônio, prejuízos econômicos e degradação ambiental.

De acordo com SILVA *et. al.* (2005), para que se restabeleçam as condições de segurança viária, preservação do patrimônio, ambiental e paisagística é preciso que os órgãos rodoviários se preocupem com a eliminação dos passivos ambientais ou que pelo menos façam manutenção para que não haja evolução dos mesmos. Nesse sentido, SILVA elaborou uma Ficha de Levantamento de Passivos Ambientais que contempla todas as possíveis ocorrências, agrupados em 5 grupos de enquadramento e em 18 tipos de possíveis passivos ambientais, merecendo destaque:

EROSÃO – é o processo contínuo ou não de desagregação, transporte e depósito de solos desencadeado por ação de intempéries em taludes adjacentes à montante ou à jusante da rodovia. Esse processo decorre principalmente da ação da água, mas também por outros agentes como o vento (erosão eólica). As erosões resultam

freqüentemente em configurações lineares (sulcos, ravinas, voçorocas), corrida de massa e rastejos.

ESCORREGAMENTO DE TALUDE DE ATERRO - é o processo contínuo ou não de deslizamento de camadas definidas de solo do corpo estradal pela perda das condições de equilíbrio.

SOLOS EXPOSTOS - Este passivo refere-se a áreas de solos sem proteção vegetal, expostos a intempéries que contribuem para ocorrências subseqüentes ainda mais severas para a segurança dos usuários, do corpo estradal e áreas adjacentes da rodovia, como a erosão, escorregamentos e quedas de barreiras. Os solos expostos decorrem principalmente da intervenção humana e da ação da água, mas também de outros agentes como o vento.

INUNDAÇÃO DA PISTA - é o processo alagamento de áreas da pista de rolamento decorrente da condução inadequada das águas superficiais ou olhos d'água ao longo da plataforma da rodovia, acessos ou áreas adjacentes.

INUNDAÇÃO DE ÁREAS ADJACENTES - é o processo de alagamento de áreas próximas à rodovia decorrente do mau funcionamento do sistema de bueiros da rodovia e ou má condução de cursos d'água nessas áreas. A inundação poderá atingir ou não o corpo estradal.

ASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA - é o processo contínuo ou não de depósito de solos em cursos d'água próximos à rodovia, desencadeado principalmente por processos de erosão, escorregamentos de taludes, quedas de barreiras e de árvores de áreas marginais.

CONFLITO COM TRAVESSIAS URBANAS - Este passivo ambiental refere-se aos freqüentes conflitos com o meio antrópico local que resultaram da condução da linha da rodovia ao atravessar núcleos urbanos. Entre esses conflitos destaca-se o uso simultâneo da plataforma de rolamento da rodovia por pedestres, ciclistas e veículos, além dos conflitos com propriedades lindeiras.

RISCO A OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS PÚBLICAS - Esse passivo ambiental refere-se aos riscos que outras infra-estruturas públicas estão sujeitas por causa da

construção, manutenção ou operação inadequada da rodovia. Essas infra-estruturas são principalmente as instalações e equipamentos das redes públicas de abastecimento de água, de energia elétrica e de comunicação.

USO INADEQUADO DA FAIXA DE DOMÍNIO - refere-se ao processo de uso indevido ou inadequado do solo da faixa de domínio da rodovia por terceiros.

POLUIÇÃO VISUAL - refere-se ao processo de degradação da harmonia do visual da paisagem das áreas adjacentes vista pelos usuários ao longo da rodovia, mesmo não conflitando diretamente com o corpo estradal. Pode ser provocada também pela instalação de placas de publicidade ao longo da faixa de domínio.

DEGRADAÇÃO DE ECOSSISTEMAS - refere-se ao passivo ambiental que decorre diretamente dos efeitos da rodovia sobre os ecossistemas lindeiros (parques e áreas de reserva ecológica), tais como os efeitos da rodovia sobre o clima, flora e fauna micro-regional.

CONFLITO COM PASSAGENS DE ANIMAIS SILVESTRES - refere-se aos conflitos entre o tráfego de veículos e animais silvestres decorrentes da separação de ambientes naturais da fauna de áreas florestais nativas ao longo da rodovia.

4. METODOLOGIA

Como materiais para o desenvolvimento dessa pesquisa foram utilizadas imagens de satélite, softwares de geoprocessamento e processamento digital de imagens, a Base Cartográfica Digital Contínua do Projeto Geo-Tocantins, Mapeamento de Uso do Solo e Cobertura Vegetal de 2002, material bibliográfico, e informações coletadas em campo com uso de aparelho de posicionamento global, máquina fotográfica digital, elaboração de um modelo de ficha de cadastramento dos passivos ambientais e potencial turístico da TO 110, além de trabalhos em conjunto com outras pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo de Estudos Ambientais e Turismo Sustentável da Universidade Federal do Tocantins – NEATUS – UFT e Fundação Boticário de Proteção à Natureza.

A primeira etapa consistiu no aprofundamento teórico e conceitual dos temas basilares da pesquisa: legislação ambiental em projetos viários voltados para gestão ambiental, unidades de conservação, ordenamento territorial e os estudos conceituais de estrada-parque.

A metodologia e procedimentos técnicos tomados para a execução de cada etapa de geração dos mapeamentos e análise multitemporal, ou seja, para a parte de imageamento e de levantamento temático, está descrita a seguir.

4.1 Seleção das imagens Landsat

Para que o levantamento do uso e ocupação da área de estudo fosse elaborado, fez-se necessário a etapa de processamento digital de imagens, através da aquisição e correção das dez (10) cenas de imagens do satélite Landsat 5 TM (Thematic Mapper), período 1994 a 2007 e uma (01) cena do satélite Landsat 03 MSS (Multispectral Scaner Sensor) no ano de 1979. As atividades desta etapa foram:

Aquisição das imagens;

Pré-Processamento;

Georreferenciamento das imagens de satélite;

Tratamento das imagens;

4.2 Aquisição das imagens

Na aquisição das imagens de satélite (tabela 1) foram feitos os exames e avaliações das mesmas com relação à qualidade nos seguintes quesitos:

Verificação (visualização das imagens) quanto a;

cobertura de nuvens de até 10% da área da cena;

presença ou não de ruídos e/ou falhas;

nebulosidade e focos de queimadas;

Verificação dos arquivos digitais quanto ao:

conteúdo das bandas espectrais do TM Landsat 5 (3, 4, 5);

composição das bandas RGB, com o comprimento das bandas:

3: 0.63 - 0.69 um;

4: 0.76 - 0.90 um;

5: 1.55 - 1.75um;

resolução espacial de 30m;

datas de tomada das cenas;

TABELA 7: Relação das cenas utilizadas para análise multitemporal da área de estudo

Satélite	Órbita/ponto	Sensor	Data aquisição	fonte
Landsat 02	237/67	MSS	15/08/1979	EarthSat/ GLFC
Landsat 05	221/67	TM	28/06/1990	EarthSat/ GLFC
			25/07/1994	EarthSat/ GLFC
			1996	EarthSat/ GLFC
			21/08/2001	EarthSat/ GLFC
			2002	NATURATINS
			2003	NATURATINS
			2004	NATURATINS
			2005	NATURATINS
			28/09/2006	INPE/NATURATINS
			2007	INPE/NATURATINS

Fonte: autor

4.3 Georreferenciamento das imagens de satélite

Para se cartografar as informações incluídas nas imagens digitais de Sensoriamento remoto, é necessário ajustá-las a um sistema de coordenadas padronizado. A correção geométrica inclui dois passos de processamento das imagens: a transformação de coordenadas em pixels e a reamostragem (resampling) que determina o valor de pixel na imagem a ser registrada. Essa transformação minimiza distorções existentes na imagem, causadas no processo de formação da imagem pelo sistema sensor e por imprecisão dos dados de posicionamento da plataforma (satélite), o software utilizado no processo de tratamento e composição das imagens de satélite foi o Environment for Visualizing Images - ENVI versão 4.1.

O registro e o georreferenciamento de Imagens segundo MENESES (2003), consiste na seleção dos pontos de controle, sendo essa etapa decisiva para a qualidade da correção geométrica. O procedimento utilizado nessa etapa foi o georreferenciamento Imagem x Imagem, que é utilizado quando já existe uma

imagem georreferenciada[14] da mesma área, o que possibilita a produção de trabalhos de sobreposição das mesmas.

Esse procedimento usualmente envolve a identificação de, no mínimo, 6 a 80 pontos de controle (Ground Control Points – GCPs), onde feições possíveis de serem identificadas de modo preciso na imagem base, como por exemplo, a interseção de estradas, a confluência de rios ou outros alinhamentos distinguíveis, foram utilizadas como pontos de controle. Em nossa pesquisa, utilizamos 10 GCPs para cada imagem Landsat com o Erro RMS (Root Mean Square Error) menor que um. O Erro RMS é uma operação matemática que permite a análise de erro para cada GCP, somente após essa fase é que se aplica a transformação na imagem original, sendo assim produzida uma nova imagem, corrigida segundo a projeção cartográfica da imagem a partir da qual foram obtidos os pontos de controle.

De posse de ambas as coleções de imagens do satélite Landsat TM 5, tomamos o imageamento referente ao ano 2002 como correto. A seguir, iniciamos o processo de georreferenciamento, operando a cena 2002 com a cena não georreferenciada, coletando-se pontos na imagem correta (2002) e nas imagens a serem ajustadas. Ao final, executamos a reamostragem das imagens, para a transformação geométrica.

4.4 Coleta de pontos de controle

A imagem em transformação IHS do ano de 2002 tomada como correta foi utilizada por apresentar uma melhor resolução espacial – 15 metros – para a correção das bandas originais das demais cenas, com 30 metros[15] de resolução e em formato nativo de softwares de processamento de imagens.

14 O Instituto Natureza do Tocantins possui em sua Base Cartográfica Digital Contínua (Geotocantins) 19 cenas do satélite Landsat 05 TM, tratadas, georreferenciadas e recortadas nas cartas MI, escala 1:100.000, divididas em dois fusos (fuso 22 e 23) que cobrem todo o território do estado. No caso específico da área de estudo foram utilizadas como base para georreferenciamento as cartas MI 1467, 1468, 1713 e 1714 e a imagem do satélite Landsat-5 TM órbita ponto 221/67 de 23/07/2002

15 Exceto as imagens do ano de 1979 do satélite Landsat 03 que tem uma resolução espacial de 80 m, nesse caso ao realizar a amostragem do pixel foram atribuídos ao pixel de saída o valor de 30 m, o que possibilitou um ajuste da imagem e uma pequena distorção do pixel, mas que não comprometeu a análise do uso e ocupação da terra no período.

Foram coletados 10 pontos de controle por cena. Tais pontos foram localizados mediante interseções entre estradas e caminhos, confluência entre rios e entre rios e estradas, observando-se a necessidade de uma boa distribuição dos mesmos ao longo de toda a extensão de estudo. Essa metodologia permitiu um melhor ajustamento da imagem, gerando distorção nas áreas adjacentes ao objeto de estudo, sendo, portanto descartadas as que não estavam enquadradas dentro do retângulo envolvente da área de estudo.

4.5 Reamostragem das imagens

Ao georreferenciar uma imagem ocorre um processo denominado de *Resampling,* ou reamostragem dos pixels. Esse é o processo, que envolve a interpolação dos valores de cinza das locações de pixels na imagem original não corrigida. O software *ENVI 4.1* oferece três tipos de reamostragem, sendo eles, o *nearest neighbor* (vizinho mais próximo), interpolação bilinear e a convulução cúbica (*cubic convolution*).

Como optamos em trabalhar com a técnica de interpretação visual nas analises das imagens de satélite através de uma sobreposição multitemporal das mesmas, o método de reamostragem que apresentou resultado mais satisfatório foi a convulução cúbica que apesar de apresentar uma degradação da qualidade radiométrica dos dados, produz imagens com uma aparência bem mais natural e sem descontinuidades. (Guia do *ENVI* em português, SEPLAN, 2002)

Para a correção (georreferenciamento), foi empregado o modelo polinomial de 1ª ordem e procurou-se preservar nas imagens um índice de pontos de modo que 90% dos mesmos estejam dentro do padrão do erro aceitável.

Para a realização do georreferenciamento foram adotados os mesmos procedimentos utilizados pela empresa Senografia, responsável pela elaboração do Marco de Desmatamento do Estado do Tocantins (SENOGRAFIA, 2007), próprio para sensoriamento remoto a saber:

Acessosr a cena bruta em formato TIF.

Acessamos a cena corrigida 2002 (IHS) em formato compatível.

Utilizando a ferramenta para correção geométrica, coletar pontos em ambas as imagens, sendo consideradas as coordenadas da imagem 2002[15] as corretas e as coordenadas das demais imagens (linhas e colunas) incorretas.

Para maior precisão na coleta de pontos de controle, utilizamos elementos como cruzamento de estradas e encontro entre rios, numa média de 10 pontos por cena.

Selecionamos os pontos para o georreferenciamento: após a aquisição dos pontos, foi feita uma análise dos pontos que realmente fariam parte da equação da correção geométrica. Após a coleta do 4º ponto de controle, foi possível verificar o RMS[16] e o desvio padrão. Caso algum ponto apresentasse erro maior que o permitido para o PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica), que no caso da escala 1:100.000, é de 45m (ou 1,5 Pixel), repetiríamos a operação de seleção de pontos de controle até alcançar um resultado satisfatório.

Após a determinação dos pontos de controle, obtivemos uma função que verificou as coordenadas do mapa na imagem. A função utilizada foi um polinômio de transformação de 1º grau.

Seguindo-se a transformação geométrica, atribuimos os números digitais (ND) ou níveis de cinza da imagem georreferenciada pelo processo de reamostragem por interpolação. A reamostragem foi necessária devido ao fato de que as coordenadas da imagem processada (linha e coluna) não coincidiram com aquelas da imagem original.

- Definiu-se como algoritmo de reamostragem o de convolução cúbica.

15 As imagens Landstat-5 TM dos anos de 1990, 1994, 1996 e 2001, obtidas junto ao Programa Landsat da NASA, necessitaram apenas da composição colorida no sistema RGB utilizando as bandas R4 G5 B3, uma vez que as bandas foram fornecidas georreferenciadas e ortorretificada não apresentando distorção geométrica junto aos dados vetorias da Base Cartográfica Digital Contínua – Geo-Tocantins

16 O RMS atingido por registro do tipo imagem-imagem, geralmente é muito baixo, especialmente se forem casos em que se trata da mesma cena, mas com datas diferentes. (SENOGRAFIA,2007)

Todas as cenas foram corrigidas e remostradas de modo a manterem seu sistema de projeção/Datum original, ou seja, no caso das cenas 221/67, manteve-se a projeção UTM em Datum Sad – 69.

O passo seguinte foi o recorte das imagens coloridas RGB nas bandas 453, tratadas e georreferenciadas tendo como parâmetro a delimitação de um retângulo envolvente que consiste no fornecimento das coordenadas do canto superior esquerdo e inferior direito, sendo eles respectivamente:

Canto Superior Esquerdo:

Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
Easthing	Northing	Latitude	Longitude
280754	8886309	10º 04` 07”	47º 00` 01”

Canto Inferior Direito:

Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
Easthing	Northing	Latitude	Longitude
354494	8821449	10º 39` 31”	46º 19` 49”

Essa metodologia permite a redução do tamanho dos arquivos das imagens a serem trabalhados permitindo uma resposta mais rápida das operações de tratamento das imagens obtendo dessa forma um ganho de tempo nas análises multitemporal de sobreposição das imagens.

4.6 Tratamento das imagens

As imagens foram tratadas, de modo a destacar elementos de interesse de acordo com a necessidade do trabalho. A combinação utilizada para interpretação da ocupação da terra (vegetação e solo exposto) é a 4R, G5, B3.

Tabela 8 – Características de utilização das bandas 453 do satélite Landsat-5 TM

Bandas	Espectro	Comprimento de Onda (micrometro)	aplicações
TM 3	Vermelho (VIS)	0,63 – 0,69	- Distinção solo / vegetação - Reflexão alta da vegetação - Distinção terra / água - absorção mínima da água
TM 4	NIR	0,76 – 0,90	
TM 5	NIR	1,55 – 1,75	

Fonte: SEPLAN, 2002a

O emprego do contraste linear propiciou uma visualização acurada da região, sendo complementando pela manipulação de histogramas nas imagens. Pela manipulação dos histogramas foi possível a alteração dos níveis de cinza para cada uma das bandas da imagem, com o intuito de melhorar e equalizar o aspecto visual, para que dela se possa extrair informações mais detalhadas sobre a dinâmica de ocupação da terra, e em especial a abertura das rodovias de acesso ao Jalapão, dando maior ênfase ao traçado da TO – 110 que faz a ligação entre os municípios de Mateiros e São Félix do Tocantins e onde se concentraram os esforços das análises multitemporal e de localização e delimitação de algumas áreas de cascalheiras e de empréstimos identificadas em campo, áreas de preservação permanente alterada pela passagem da rodovia etc.

Os critérios para o tratamento das imagens foram embasados na chave de interpretação levando-se em consideração os dados coletados em campo com a utilização de aparelho GPS Garmim E-trex Vista configurado em Datum Sad -69, respeitando-se as diferentes tipologias.

Tabela 9 – Chave de interpretação utilizada na pesquisa para as imagens de satélite Landsat 05 TM

Objetos	Chave de interpretação
Mata ciliar	Próxima aos cursos d'água, cor verde claro.
Solo exposto (áreas de cascalheiras /empréstimos)	Feições com formas geométricas, pixels claros.
Estradas de rodagem em leito natural	Feição linear com presença de solo exposto, pixels claros.
Mancha urbana	Áreas com presença de estrutura viária (solo exposto), coloração magenta.
APP	Próxima ao curso d'água, estrutura rugosa (mata ciliar) estrutura lisa (vereda e campo úmido).

Fonte: autor

4.7 As técnicas de geoprocessamento

Concomitante às técnicas de sensoriamento remoto descritas foram também empregadas técnicas de geoprocessamento. Essas ferramentas geotecnológicas auxiliam e facilitam as sobreposições de diversas temáticas geofísicas tais como: unidades geológicas, unidades estratigráficas, geomorfologia, pedologia, hidrografia, declividade, erodibilidade dentre outras. No caso específico do Estado do Tocantins essas informações estão disponíveis na Base Cartográfica Digital Contínua na escala de 1:250.000 e nos mapas sínteses de 1:100.000. Esse produto é resultado da compilação de dados do Projeto Radam Brasil e trabalhos realizados em campo através das consultorias contratadas pelo governo do estado para formulação da base.

Nessa etapa do trabalho, foi utilizado como unidade geográfica de análise a bacia hidrográfica do rio Sono. A partir dessa análise inicial, passamos a trabalhar com as informações pertinentes a nossa área de estudo foi definida a partir da proposta de Estrada-Parque sugerida pela Ruschmann Consultores[17] em seu

17 Empresa especializada em pesquisa e planejamento em turismo

diagnóstico turístico para a região do Jalapão, solicitado pela Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins em 2001.

De acordo com o Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controles Ambientais do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, a Área de Influência Direta de uma rodovia pode ser definida como a área envolvente da faixa de domínio da rodovia e as microbacias de drenagem, até 1,5 ou 2 km de afastamento do eixo, pois nesta faixa mais estreita concentram-se os problemas que causam perdas diretas (tanto da rodovia, como de moradores e proprietários vizinhos) através dos assoreamentos, erosões, desapropriações, segregação urbana, etc. (DNIT, 2005,p.20). Com base nessa informação[18] criamos um *BUFFER* de 2,0 km tendo o eixo viário da TO-110 como referência.

As análises de laboratório, consistiram em sobrepor as informações da Base Cartográfica Digital Contínua do Estado do Tocantins (Geo-Tocantins) nas escalas 1:100.000 e 1:250.000 tendo a área do *BUFFER* de 2 km como referência. Nessa etapa, foram sobrepostos diversos mapas temáticos tais como: geomorfologia, pedologia, declividade, erodibilidade, vegetação (1:250.000 e mapas síntese 1:100.000) e o mapeamento de uso e cobertura referentes ao Marco Zero, Marco Um e Marco Dois do Desmatamento do Estado do Tocantins[19] na escala 1:100.000.

4.8 Saídas de campo

Foram realizadas (05) cinco saídas de campo ao Jalapão para coleta de pontos de controle com aparelho de posicionamento global (GPS – Garmim E-trex Vista), levantamento e cadastramento dos passivos ambientais mais significativos ao longo do eixo viário, destacando-se entre eles de acordo com SILVA *et. al* (2005): erosões, escorregamento de talude de aterro, assoreamento de cursos d'água, uso inadequado da faixa de domínio, solos expostos (áreas de empréstimos e cascalheiras), inundação da pista e áreas adjacentes, conflito de travessias urbanas,

18 Optamos em analisar, através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento não apenas a faixa de domínio (40 m para cada lado da rodovia), mas uma área de 2 km de cada lado da rodovia visando facilitar o processo de análise de uso e ocupação do solo.

19 Esses estudos foram realizados através da fotointerpretação de imagens Landsat 5 TM (referentes aos anos de 2002, 2003 e 2004) através de consultoria contratada pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins.

poluição visual, degradação de ecossistemas e conflito com passagens de animais silvestres.

A metodologia utilizada para o levantamento dos passivos ambientais se deu através da adaptação do modelo proposto por SILVA et. al (2005) na Ficha de Levantamento de Passivos Ambientais. A adaptação da metodologia levou em consideração a localização do traçado da rodovia TO 110 confrontando-a com os limites das UCs do Jalapão e com os dados existentes na Base Cartográfica Digital Continua do Estado do Tocantins, denominada Geo-Tocantins.

O trabalho de mapeamento ocorreu ao longo da pesquisa e seus levantamentos preliminares nortearam o mapeamento inicial dos passivos ambientais realizado em conjunto com TAVARES (2007) em seu estudo de manutenção viária da TO-110 e proposta de uma alternativa de revestimento: o uso do asfalto emborrachado.

Os elementos que compõe a ficha de levantamento elaborada por essa pesquisa contemplam os seguintes aspectos: coordenadas UTM e geográfica, zona territorial (identificar se o ponto pertence ou não a uma UC), situação do corpo estradal (identificar as condições físicas da rodovia), potencial cênico (identificar áreas para instalação de mirantes), presença de curso d’água e aspectos geofísicos da localidade (confrontação com os dados da BCDC – Geotocantins), enquadramento e ocorrência (grupo) do passivo ambiental, tipos de passivos, causas associadas, impactos decorrentes (meio físico , biótico e antrópico) e uma análise qualitativa referente a gravidade, a tendência de evolução, o risco e a urgência da recuperação de cada passivo, conforme modelo abaixo

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110 (Trecho Mateiros / São Félix)

<table>
<tr><td colspan="3">Ponto Observado Número:</td><td colspan="3">Data do levantamento:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ponto de referência -</td><td colspan="3">Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: N:
S: O:</td></tr>
<tr><td colspan="3">1- Zona Territorial:
( ) APA Jalapão

2- Situação do Corpo estradal

3- Potencial Cênico:

4- Presença de corpos hídricos
( ) sim ( ) não
Toponímia: Vereda queimada</td><td colspan="3">Imagem do passivo</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia:
6 - Geomorfologia:
7 - Fitofisionomia:
8 - Relevo:</td></tr>
<tr><td colspan="6">Imagem do passivo (se houver mais de uma)</td></tr>
<tr><td colspan="6">9 – Enquadramento e Ocorrência</td></tr>
<tr><td>Grupo I ( )
Corpo estradal</td><td>Grupo II ( )
Matérias de construção e instalações</td><td>Grupo III ( )
Faixa de Domínio</td><td>Grupo IV ( )
Áreas urbanas</td><td colspan="2">Grupo V ( )
Áreas ambientalmente sensíveis</td></tr>
<tr><td colspan="6">9.1.1 – Ocorrência
Grupo I – Pista de rolamento</td></tr>
<tr><td colspan="6">10. – Tipos de Passivo</td></tr>
<tr><td colspan="6">11 – Causas associadas</td></tr>
<tr><td colspan="6">12 – Impactos decorrentes
12.1 – meio físico
12.2 – meio biótico
12.3 – Meio antrópico</td></tr>
<tr><td colspan="6">13 – Análise Qualitativa</td></tr>
<tr><td>13.1 - Gravidade
( ) Gravíssima</td><td>( ) Grave</td><td>( ) Pouca gravidade</td><td colspan="2">( ) Sem gravidade</td></tr>
<tr><td>13.2 - Evolução
( ) Tende a evoluir rapidamente</td><td>( ) Tende a evoluir lentamente</td><td>( ) Estabilizado</td><td colspan="2">( ) Tende a desaparecer</td></tr>
<tr><td>13.3 - Risco
( ) Oferece perigo a segurança do trânsito</td><td>( ) Oferece perigo a pedestre</td><td>( ) Oferece perigo as áreas adjacentes</td><td colspan="2">( ) Oferece perigo ao corpo estradal</td></tr>
<tr><td>13.4 - Tráfego
( ) Intenso</td><td>( ) Médio</td><td>( ) Baixo</td><td colspan="2">( ) Baixíssimo</td></tr>
<tr><td colspan="6">13.5 Rota
( ) Única</td></tr>
<tr><td>13.6 – Recuperação
( ) Urgentíssima</td><td>( ) Urgente</td><td>( ) Merece atenção</td><td colspan="2">( ) Pouca urgência</td></tr>
</table>

Fonte: SILVA et. al (2005) adaptada pelo autor

O preenchimento das fichas de levantamento de passivos ambientais teve como apoio didático, em campo, os mapas Geológicos e Geomorfológicos elaborados por CARNEIRO (2007) a partir da sobreposição dos temas disponíveis na Base Cartográfica Digital Contínua do Estado do Tocantins nas escalas de 1:250.000 e 1:100.000.

Os pontos de controle dos passivos foram coletados em campo com aparelho de posicionamento global de satélites (GPS) configurados em projeção Universal Transversa de Mercator em Datum horizontal SAD 69. Posteriormente em laboratório foram feitas as conversões para projeção geográfica. Somente os pontos onde o traçado da rodovia intercepta e cruza áreas de preservação permanente é que foram utilizadas técnicas de geoprocessamento para sua quantificação e mapeamento, utilizando o tema hidrografia da BCDC como referência, o que se mostrou extremamente satisfatório.

Realizaram-se também pesquisas via internet aos endereços eletrônicos dos órgãos estaduais responsáveis direta ou indiretamente pelas políticas públicas voltadas ao Jalapão sendo eles: Secretaria de Planejamento, Secretaria de Infra-Estrutura, Instituto Natureza do Tocantins e Departamento de Estradas e Rodagem do Tocantins. Essas pesquisas tiveram como objetivo obter informações sobre os projetos previstos pelo PPA 2004-2007 do Governo do Estado do Tocantins, das obras realizadas no trecho Mateiros e São Félix do Tocantins, Licenciamento ambiental dessas obras e o modelo de gestão das rodovias no Jalapão. Referente ao DERTINS, realizou-se também duas (02) saídas de campo a Residência Rodoviária de Porto Nacional 2006/2007 (aquisição dos custos de operação e entrevista informal), e (02) saídas de campo edifício sede do DERTINS (2007/2008).

5. A REGIÃO DO JALAPÃO E OS ORDENAMENTOS TERRITORIAIS

5.1 A REGIÃO COMO MOSAICO DE CONSERVAÇÃO

De acordo com levantamento realizado por Arruda e Von Behr (2002) diversos viajantes e expedições, realizaram levantamentos e estudos técnicos da região, tais como: botânico George Gardner (1846), engenheiro James Wells (1886), geógrafo Apolinário Frot (1909), Coluna Prestes (1926), engenheiro Agenor Augusto de Miranda (1930), médico Júlio Paternostro (1934), engenheiro Gilvandro Simas Pereira (1942), Expedição Unitins/Ibama (1993) e a Expedição Gilvandro Simas Pereira (2001). O resultado dos estudos e constatações dessas expedições somadas aos novos estudos realizados pela Conservação Internacional, Universidade de Brasília, Fundação Biodiversitas e Funatura no final da década de 1990 e início da década de 2000, culminou em um documento técnico que considerou a região do Jalapão como uma das três áreas prioritárias para a conservação do cerrado brasileiro.

Esses estudos propiciaram a criação do mosaico de unidades de conservação existente nos dias atuais e que fazem parte de projetos de desenvolvimento dos corredores ecológicos do cerrado e do Projeto de Gestão Biorregional do Jalapão – Chapada das Mangabeiras. Ao todo são cinco unidades de conservação que compõe o mosaico do Jalapão, sendo dois parques, duas APAs e uma Estação Ecológica, conforme tabela 10:

Tabela 10– Mosaico de UCs da Região do Jalapão.

UNIDADES	DOMINIO	FUND_LEGAL	CLASSE_UNI
APA Serra da Tabatinga	Federal	Decreto 99.278 de 06.06.1990	APA instalada
APA Jalapão	Estadual	Lei 1.172 de 31.07.2000	APA instalada
Parque Estadual do Jalapão	Estadual	Lei 1.203 de 12.01.2001	Parque Estadual
Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins	Federal	Decreto de 27.09.2001	Estação Ecológica
Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba	Federal	Decreto de 16.07.2002	Parque Nacional

Fonte: SEPLAN

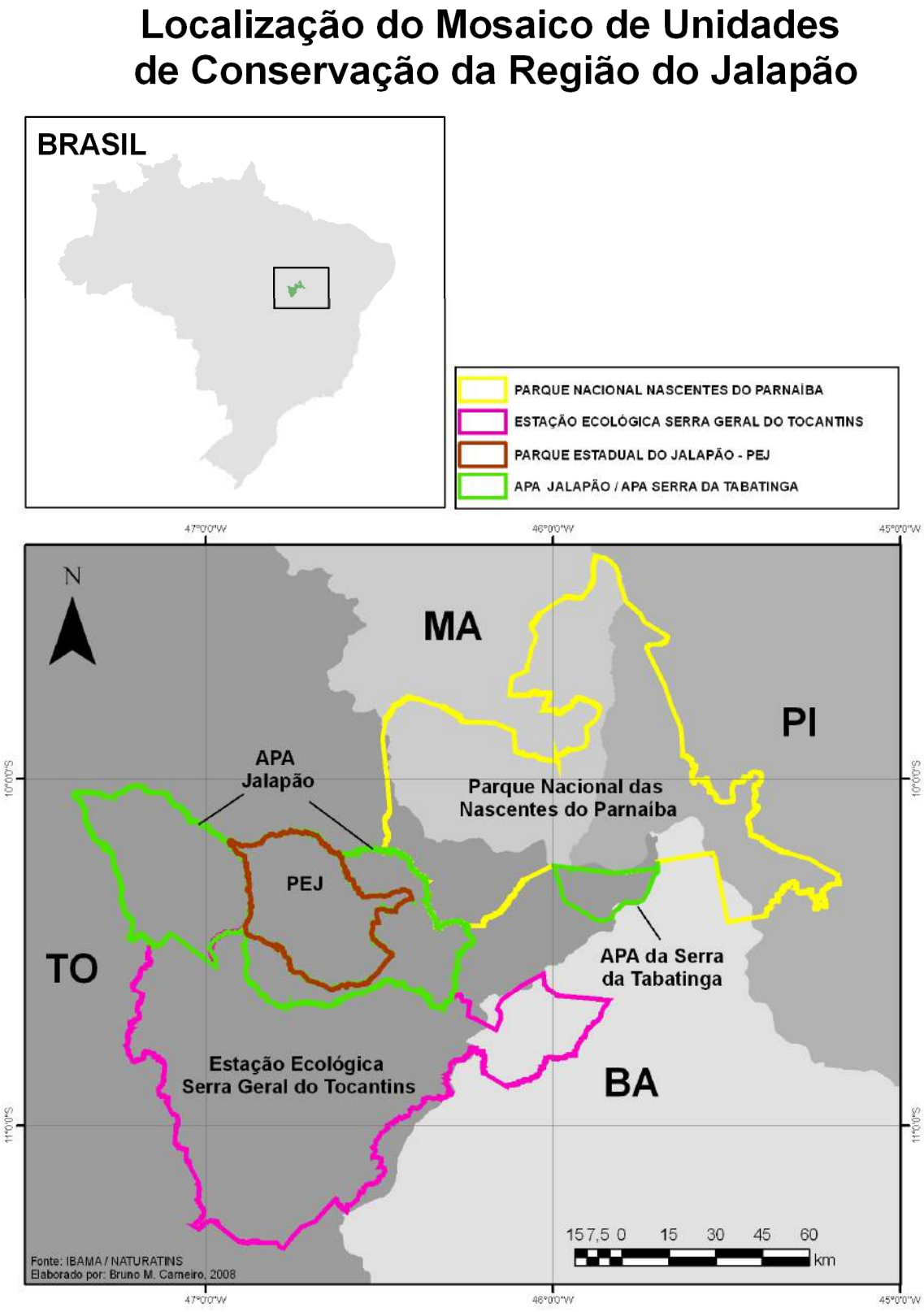

Fig. 4 – Mapa de localização do Mosaico de Unidades de Conservação da região do Jalapão

5.2 A REGIÃO COMO REARANJO PERIFÉRICO

Segundo CONDESSO (2006) ordenar implica um processo social global, que se inicia com a criação de normas jurídicas e termina com a execução dos planos, que corporizam as soluções de ordenamento. As normas são necessárias para definir as finalidades, a tipologia dos instrumentos de ordenamento e as diferentes intervenções públicas e particulares, que, nas suas fases de elaboração e prazos, a Administração planificadora deve respeitar**.**

Para Condesso (apud ROMÀ & JAUME, 1998:12-13.) ordenar é dispor, o que pressupõe escolhas dispositivas. O ordenamento é uma escolha entre alternativas, obedecendo a certos requisitos indispensáveis, que tem a ver com a existência de vários usos alternativos (escolha entre várias utilizações possíveis do solo, pois não há ordenamento onde só um uso é possível), critérios que permitam a ponderação sobre os usos mais adequados a dar ao território, em que têm de estar presentes (e hierarquizar-se, definindo o modelo territorial futuro, seguindo os princípios doutrinais dominantes), as preocupações do ordenamento (desenvolvimento econômico, qualidade de vida e conservação do ambiente) e a presença do poder político-administrativo, para desenhar e executar, levar ao território, implantar, as políticas e os instrumentos de gestão territorial, que darão corpo, no terreno, às idéias modeladas.

Para o IBGE (MI, 2006) o ordenamento territorial constitui a expressão das políticas econômicas, social, cultural e ecológica. Caminhando na direção de um disciplinamento no uso do território, de modo a compatibilizar, ou, ao menos, diminuir eventuais conflitos existentes nas diversas ações públicas e privadas que alteram dinamicamente os conteúdos físicos, sociais, econômicos e culturais no território. Do ponto de vista operacional, a gestão do território parece constituir um conceito central ao significar um processo amplo de negociação entre os atores envolvidos na tomada de decisões e ações que se materializam e interferem na configuração territorial.

O ordenamento territorial Segundo BECKER (2003), é a regulação das tendências de distribuição das atividades produtivas e equipamentos no território nacional ou supranacional decorrente das ações de múltiplos atores, segundo uma visão estratégica e mediante articulação institucional e negociação, de modo a alcançar os objetivos desejados.

Dentro dessas premissas de ordenamento territorial, o Estado Brasileiro, de acordo com o discurso do governo federal, vem retomando a preocupação de elaborar uma política de ordenamento territorial. O Ministério da Integração Nacional (MI), vem tentando estabelecer os parâmetros da Política Nacional de Ordenamento Territorial – PNOT. Inserido nas das diretrizes dessa política nota-se a preocupação, pelo menos teórica, para que não haja sobreposições de políticas públicas nas três esferas de governo, visando dessa forma otimizar os esforços e obter melhor resultado com os gastos públicos, através da complementação dessas políticas. Dentro desse escopo estão sendo desenvolvidas e elaboradas diversas políticas, tais como a Política Nacional de Desenvolvimento Regional.

A Política Nacional de Desenvolvimento Regional, de acordo com o MI (2006), visa à redução das desigualdades intra e inter-regionais através de um conjunto de Programas de Desenvolvimento Regional implementados pela Secretaria de Programas Regionais do MI que encontra "*nas Messoregiões Diferenciadas um espaço privilegiado de articulação de políticas públicas e de concentração com os atores locais de desenvolvimento".* Em síntese, conforme o MI, essa política consiste nos arcabouços de diretrizes para promover a redução das desigualdades regionais através da ativação das potencialidades de desenvolvimento das regiões brasileiras.

De acordo com o MI (2006) o Programa PROMESO atua nas Messoregiões, tendo como foco a gestão de um processo de desenvolvimento que tem início na organização social, que é institucionalizada e consolidada em instâncias legítimas de articulação e integração dos atores locais, governamentais e não governamentais. A prioridade dessa instância é identificar, priorizar e encaminhar as demandas locais, em especial à identificação de arranjos Produtivos Locais capazes de gerar processo de desenvolvimento econômico sustentável.

Nesse aspecto, a região do Jalapão, ou Complexo do Jalapão como é identificado pelo MI, encontra-se inserido na Messoregião da Chapada das Mangabeiras (figura 5) que possui segundo dados do ministério, uma população estimada em 391.729 habitantes, em uma área de 156,325 km² distribuída entre 54 municípios de 3 estados brasileiros: 8 do Tocantins[21]; 7 do Maranhão e 39 do Piauí.

Figura 5 – Localização da Messoregião da Chapada das Mangabeiras
Fonte: Ministério da Integração Nacional, 2006

Segundo o levantamento realizado pelo MI (2006) a estrutura econômica dos municípios da Messoregião da Chapada das Mangabeiras é sustentada, basicamente, por atividades ligadas ao setor primário. Destacam-se nesse aspecto a agricultura familiar com atividades de subsistência e a pecuária, que tem, juntamente com o agronegócio, sistematicamente se expandido (IBGE, 2006. Gráficos 1 e 2). Sob o ponto de vista do Governo Federal e devido à dinâmica de uso e ocupação do

21 Mateiros, São Félix do Tocantins, Lizarda, Rio Sono, Novo Acordo, Santa Tereza do Tocantins, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins. De acordo com a regionalização do IBGE esses municípios estão inseridos na Messoregião Oriental do Tocantins, na Microrregião do Jalapão (IBGE, 2007 – Instituto de Geociências)

solo, a Messoregião da Chapada das Mangabeiras é tida como última fronteira agrícola do Brasil, apresentando grande potencial na produção de grãos, em especial soja e milho.

A expansão do agronegócio na região é notória e passível de ser observada na messoregião da Chapada das Mangabeiras, principalmente nas áreas limítrofes do Estado do Tocantins com a Bahia[22], que apresenta um forte avanço das atividades agrícolas produtoras de grãos, tendo os limites das Unidades de Conservação do Jalapão, juntamente com as escarpas da Serra das Mangabeiras a "barreira natural e institucional" que impede seu avanço para o interior das UCs de proteção Integral (Estação Ecológica Serra Geral e PEJ) mas que já é notada no interior da APA da Serra da Tabatinga no município de São Félix do Tocantins, através da análise de imagens de sensores orbitais.

Dessa forma, a área do Território Chapada das Mangabeiras pertencentes ao oeste baiano[23] que possuí uma produção agrícola considerável tende a utilizar provavelmente o corredor multimodal que vem sendo implementado no Estado do Tocantins, através da implantação e consolidação da Ferrovia Norte Sul e hidrovia Tocantins – Araguaia [24], ambas com plataformas a serem instaladas no município de Porto Nacional que se interliga com essas áreas produtoras através da TO 255 que tem aproximadamente 312 km, sendo131 km de asfalto até Ponte Alta do Tocantins e 184 km em estrada não pavimentada até a divisa com a Bahia, cabe ressaltar que essa rodovia vem passando por diversas obras de melhorias tais como a construção de pontes.

22 A porção dos Estados da Bahia, Piauí e Maranhão que fazem divisa com a porção Leste do Estado do Tocantins, receberam a denominação "Os Cerrados" segundo a regionalização proposta pelo PDNE - Plano de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste (MI,2006).

23 De acordo com a regionalização do IBGE, o município de Formosa do Rio Preto pertence à Messoregião do Extremo Oeste Baiano na microrregião de Barreiras, importante pólo produtor de grãos

24 Estudo feito pela extinta Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) – "Alternativas de Escoamento de Soja para Exportação" " – mostra como os Corredores Estratégicos de Desenvolvimento funcionam e permitem ao País reduzir despesas com fretes e combustíveis, desde a origem até o porto de destino. Esse estudo, com base em 2000 e projeção para 2015, analisa a movimentação da soja nas regiões de maior potencial agrícola, nos principais eixos que compõem os corredores, com enfoque na escolha de alternativas de rotas para o escoamento da produção para a exportação. (DNIT,2008)

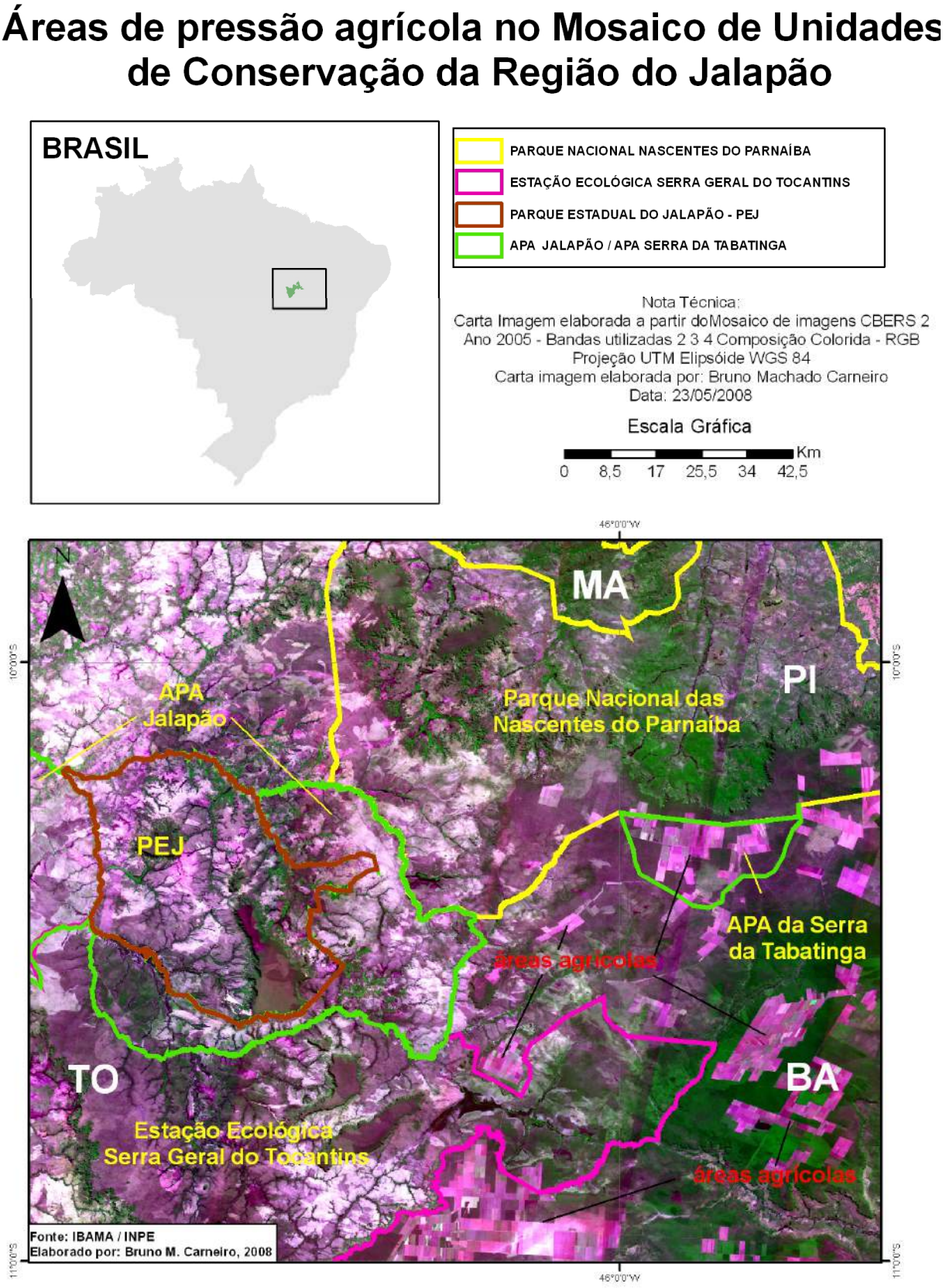

Figura 6 – Mapa das áreas de pressão agrícola no mosaico de UCs do Jalapão

No entanto, dentro do programa, Messoregião da Chapada das Mangabeiras, o Complexo do Jalapão, foi contemplado com o projeto de Arranjo Produtivo Local do Turismo. De acordo com o Ml (2006)

> "O projeto abrange as imediações da Cachoeira da Velha, a mais bela e famosa do Estado do Tocantins, localizada no município de Mateiros. A ação de estruturação daquele atrativo visa aumentar o fluxo de turistas, com sustentabilidade ambiental, para observação e lazer do principal atrativo natural do Jalapão. Além disso, pretende possibilitar o aumento da venda de produtos regionais, em especial do artesanato feito com capim dourado. O projeto, no valor de R$ 359.305,00, beneficiará direta e indiretamente cerca de 100 famílias dedicadas a atividades associadas ao turismo: guia turístico, hotelaria, restaurantes, comércio, artesanato".

Segundo o PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (1999), O ecoturismo tem sido reconhecido como um produto turístico de real potencial econômico-social, capaz de propiciar a divulgação do patrimônio ambiental e cultural, tanto no mercado interno como externo, uma vez que o Brasil possui uma riqueza natural de incalculável valor, principalmente no que se refere à Amazônia.

Para o PNUD (1999;4)

> "Este segmento do turismo configura-se, também, como uma importante alternativa de desenvolvimento, se operado em bases sustentáveis, pois quando utiliza racionalmente os recursos naturais e culturais, sem comprometer a sua capacidade de renovação e conservação, pode gerar novos modelos de desenvolvimento conforme o estabelecido pela Política Nacional Integrada para a Amazônia Legal, coordenada pela Secretaria de Coordenação da Amazônia, do Ministério do Meio Ambiente-MMA. O novo modelo de desenvolvimento definido pela referida Política tem como objetivo final *"a elevação da qualidade de vida de suas populações, mediante o crescimento econômico sustentável, o pleno aproveitamento das potencialidades naturais e culturais e a internalização e melhor distribuição da riqueza. A efetivação desse objetivo pressupõe uma nova estratégia de desenvolvimento, centrada no respeito à diversidade interna, à articulação das dimensões econômicas, social e ambiental e à redução dos conflitos e desigualdades regionais*".

O Programa de Desenvolvimento Ecoturístico da Amazônia Legal – PROECOTUR, foi concebido, de acordo com PNUD (1999), com o objetivo de desempenhar papel complementar e de instrumento integrador das ações previstas no documento oficial do Governo brasileiro - **Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo**, criando condições favoráveis para a internalização de investimentos privados na região. Nesse documento:

> "...a observação às múltiplas formas no trato das questões turísticas e ambientais, a participação efetiva das populações locais e a compatibilização das políticas ambientais e turísticas regionais foram premissas assumidas como indispensáveis para que o Brasil ultrapasse as barreiras entre a teoria e a prática do ecoturismo." (PNUD, 1999;4)

O Estado do Tocantins, foi contemplado com os Estudos Estratégicos para os Pólos Ecoturísticos do Cantão e do Jalapão. Esses estudos, realizados pela Ruschmann Consultores encomendado pela Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins em 2002 apontou uma série de diretrizes, programas e projetos a serem implementados visando viabilizar essa atividade nessas regiões.

Em especial para área do Jalapão, a proposta de RUSCHMANN (2002) estabeleceu cinco diretrizes básicas para o desenvolvimento do Ecoturismo nesse pólo ecoturístico: melhorar a qualidade da infra-estrutura básica e turística, envolver e capacitar a comunidade, valorizar a cultura local, fortalecer institucionalmente a atividade turística e desenvolver a atividade turística de forma sustentável.

Relacionado aos programas e projetos a Proposta de RUSCHMANN (2002), classifica os segundo a prioridade de implantação em programas de prioridade alta e média. O Programa de utilização sustentável dos atrativos turísticos naturais, se divide em prioridade alta: elaboração de um projeto de estrada-parque ligando o município de Mateiros a São Félix do Tocantins, um trecho de aproximadamente 60 km; prioridade média, elaboração de projeto e implantação dos ramais da estrada-parque aos atrativos (Fervedouro-Mumbuca – 43 km, Cachoeira da Formiga – 8 km, variante da Serra do Gorgulho a cachoeira da Velha – 25 km).

Dentre os programas de prioridade média a proposta cita ainda o Programa de melhoria de acesso aos atrativos turísticos e centros de recepção de turistas que prevê a implantação/pavimentação dos seguintes trechos de rodovias Novo Acordo / São Félix do Tocantins / Mateiros/ Ponte Alta do Tocantins (total de 420 km).

Nessa perspectiva, a alça viária do Pólo Ecoturístico do Jalapão seria constituída por trechos de estrada-parque e estrada cênica. Como argumentação para tal proposta, RUSCHMANN (2002) afirma que:

> “Além de ligar as principais cidades e atrativos da região, o eixo rodoviário atravessa locais de grande beleza cênica, o que sugere que a alça, com início em Novo Acordo e término em Ponte Alta (ou o inverso), seja tratada como uma estrada cênica, com características diferenciadas que permitam ao turista usufruir plenamente das paisagens, mesmo durante os deslocamentos entre os destinos.”

Dentro dessa perspectiva, complementa o documento:

> "...além das melhorias na rodovia visando o aumento da segurança e conforto dos visitantes, é preciso que sejam desenvolvidos equipamentos diferenciados, como sinalização turística, mirantes e belvedres, pontos de apoio com informações ao turista, pontos de parada com concessão de serviços e alimentação, postos de gasolinas e outros."

RUSCHMANN (2002) alerta ainda para o fato de a alça viária circundar o PEJ e sugere que a faixa ao longo desta seja tratada como uma zona de transição ou arrefecimento, de maneira a proteger o núcleo do parque e os ambientes naturais ao longo das rodovias, sugere que para atingir tal finalidade os equipamentos e a infra-estrutura a serem implantadas nesta faixa devem possuir características que minimizem o impacto ambiental e favoreçam a ocupação ordenada da área, além de implantação de portais informativos indicando o início e o termino da estrada cênica e parque na UCs pela qual a TO 110 passa.

Nesse sentido, o Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão – Encarte 2 – Planejamento (SEPLAN, 2003), elaborado, mas não executado na integra pelo NATURATINS enquadra as estradas em seu zoneamento como a área estratégica estradas, englobando-as a zona de uso intensivo e zona de uso especial do PEJ.

6. CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DO JALAPÃO

6.1 Localização e caracterização da área

Localizado na porção leste do Estado do Tocantins a região denominada de Jalapão abrange uma área de aproximadamente 53,3 mil km^2. Além de ser uma importante área de recarga hídrica, devido à presença do aqüífero Urucuia, as características ambientais peculiares do Jalapão fazem com que o mesmo seja incluso em diversas classificações e zoneamentos ambientais, tais como a Reserva da Biosfera do Cerrado (Fase 3 – UNESCO), Área de Atenção Especial, quanto à desertificação, segundo critérios do Ministério do Meio Ambiente, como Área Crítica (Hostposts) de acordo com estudos da Conservation International do Brasil e ainda Patrimônio Mundial no Brasil, como área de Conservação do Cerrado pela Unesco em 2002. (SEPLAN, 2003 a)

6.2 Área de influência direta da TO – 110

A área de estudo é o eixo viário da rodovia estadual TO – 110, no trecho localizado entre os municípios de Mateiros e o entroncamento da TO – 030 que interliga a TO - 110 ao município de São Félix do Tocantins.

6.3 Clima

De acordo com SEPLAN (2003) o clima da região centro-oeste do Estado do Tocantins resulta da interação entre a dinâmica atmosférica e os atributos da paisagem que alteram os fluxos da matéria e energia advectivos inerentes aos diferentes sistemas da circulação regional. A predominância de sistemas de circulação tropical em franco processo de continentalização dota a área de estudo de forte conteúdo energético traduzido pela elevada disponibilidade de calor sensível e grande capacidade evaporativa do ar.

Duas estações contrastantes, o período chuvoso (novembro a abril) com a expansão do ar continental amazônico e o período seco (maio a outubro), com o deslocamento de parte significativa do Anticlone Tropical do Atlântico Sul para o interior do continente sulamericano.

O caráter tropical da circulação atmosférica condiciona a existência de um ambiente climático marcado pela alta energia durante o ano inteiro. A diferenciação climática regional verifica-se pela alternância do predomínio de sistemas de circulação de alta umidade em contraste com a presença de sistemas carentes de umidade.

De acordo com o Atlas do Tocantins (DZE, 2003) adotando-se o Método de Thorntwaite- Mather temos o Clima subúmido seco com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração média anual de 1.300 mm, distribuindo-se no verão em torno de 360 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura elevada - C1A'a'.

6.3.1 Recursos Hídricos

A região do Jalapão encontra-se inserida no sistema Hidrográfico do Rio Tocantins destacando-se a Bacia do Rio Sono que abrange 8,6 % do território Tocantinense.

6.4 Aspectos geofísicos da Região do Jalapão

6.4.1 A vulnerabilidade da paisagem na região do Jalapão

De acordo com a SEPLAN (2003) o Jalapão encontra-se quase que integralmente representado por arenitos de cores variegadas de sedimentação eólica e lacustrina, portador de alta vulnerabilidade[25]. A elevada susceptibilidade erosiva, além de responder pela gênese de residuais, contribui para a alta mobilidade do material resultante de intemperização, caracterizado pelo domínio dos Neossolos Quartzarênicos órticos, álicos e distróficos.

Dessa forma, CASSETI (2006) ressalta a importância dos subsídios geomorfológicos ao estudo da paisagem, destacando dentre eles o relevo.

Para o autor:

> Por resultar da combinação de diferentes componentes da natureza, o relevo é um importante recurso para a delimitação das paisagens, ao mesmo tempo em que quase sempre condiciona a forma de uso e ocupação do solo. (CASSETI, 2006,p.10)

No caso da área do Jalapão as serras (Espírito Santo, Porco e Jalapinha) tratam-se, na verdade de escarpas erosivas que circundam os relevos residuais e que constituem áreas onde a erosão natural atua intensa, contínua e rapidamente, recuando a vertente íngreme, paralelamente a si mesma. Trata-se do recuo paralelo da vertente que indica que esses relevos residuais estão sendo continuamente "diminuídos" em toda a sua volta, e que, portanto, são áreas de alta fragilidade natural, já que esse processo é permanente, contínuo e incessante. (SEPLAN, 2003)

[25] A vulnerabilidade geológica fundamentou se na resistência dos materiais que integram as diferentes coberturas ou unidades litoestratigráficas. (SEPLAN, 2003,p.70)

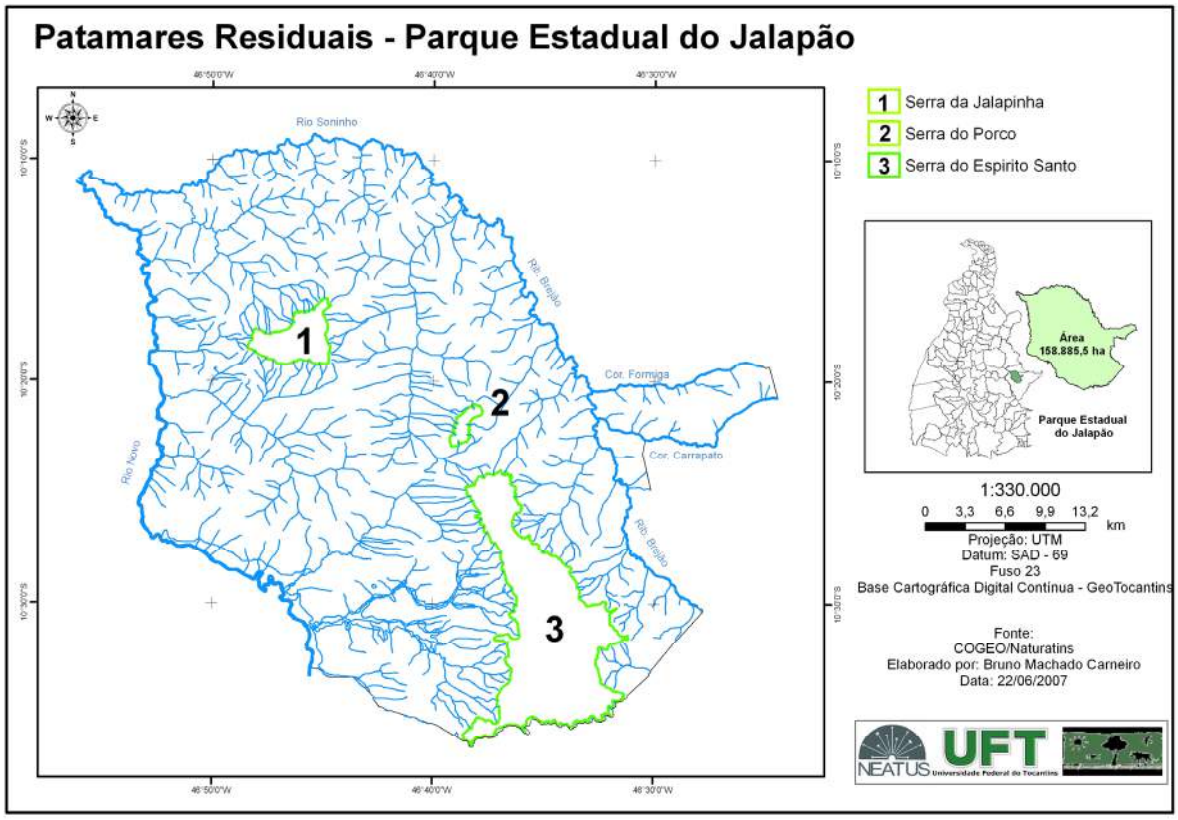

Figura 7 – Patamares Residuais - Parque Estadual do Jalapão
Fonte: NEATUS, 2007

Nos levantamentos realizados pela SEPLAN (2003), a vulnerabilidade do relevo foi determinada por dois parâmetros básicos (CREPANI et al, 1998): dimensão interfluvial e aprofundamento da drenagem. Enquanto a dimensão interfluvial encontra-se relacionada às densidades hidrográfica e de drenagem, o aprofundamento do talvegue encontra-se numa relação direta à resistência litológica, efeito de processos epirogenéticos positivos e até mesmo a implicações de natureza tectônica.

6.4.2 Geologia

O ambiente geológico do Jalapão é constituído em grande parte pela Bacia Sedimentar do Parnaíba e da Bacia São Franciscana, tendo como principal grupo, na bacia São Franciscana, a Formação Urucuia, que corresponde a um conjunto de rochas siliciclásticas, de idade neocretácea, formado por conglomerados, arenitos e siltitos depositados em ambientes essencialmente continentais. (SPIGOLON & ALVARENGA, 2002)

A coluna geológica identificada no Radam Brasil Volume I, que abrange uma área próxima da porção mais a leste da área de estudo, descreve a formação Urucuia como Itapecuru, devido à associação da formação Urucuia com a formação Itapecuru, que apresenta em sua descrição litológica discordância formada por arenitos e argilitos vermelhos e laminados. (Radam Brasil, V I, I/10)

Essa formação Itapecuru (Urucuia + Itapecuru) descritas no Radam Brasil Volume I constitui-se quase exclusivamente por arenitos de cores diversas, predominando o cinza, róseo e vermelho, finos, argilosos, com estratificações cruzadas e silificações, principalmente no topo. Intercalam-se leitos de siltitos folhetos cinza-esverdeados e avermelhados. Em certas áreas aparece conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado. (Radam Brasil, V I, I/10).

De acordo com os mapas sínteses elaborados a partir da BCDC – Geo-Tocantins, na escala 1:100.000 , a área da Bacia Hidrográfica do Rio Sono é composta pelas Bacias Sedimentares do Parnaíba e do São Francisco, sendo a principal unidade estratigráfica da área de influência direta da TO – 110 a formação Urucuia, conforme figura 8.

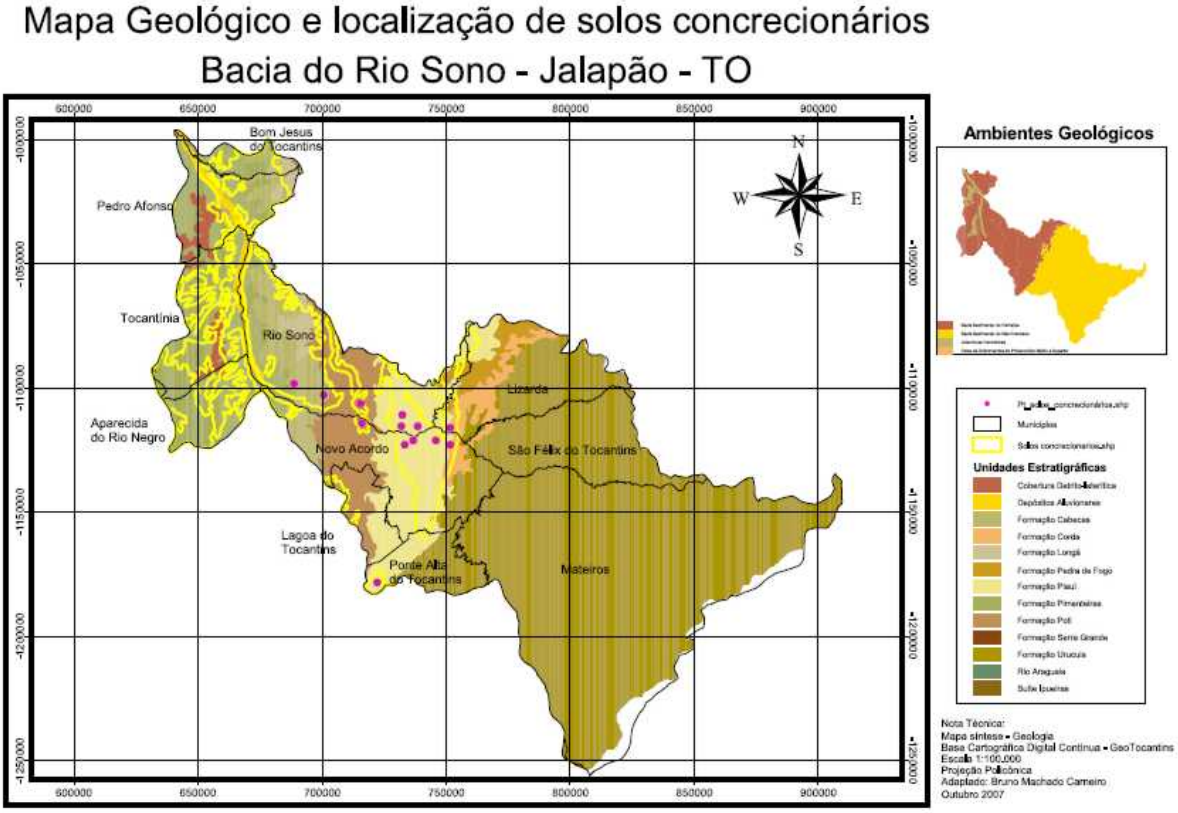

Figura 08 – Mapa geológico e localização de solos concrecionários – Bacia do Rio Sono – Jalapão
Fonte: autor

6.4.3 Solos

Buscamos aqui trazer um apanhado dos tipos de solos existentes na região de acordo com os estudos realizados pela SEPLAN (2003), sendo eles:

6.4.4 Neossolos

Nesta Ordem do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, estão agrupados solos jovens, pouco evoluídos e sem apresentar horizonte B diagnóstico.

A vulnerabilidade dos solos aos processos erosivos levou em consideração o desenvolvimento físico (profundidade), que por si só caracteriza condição de estabilidade, comportamento textural, estrutura, composição de matéria orgânica e declividade. (SEPLAN, 2003)

De acordo com esses levantamentos nos topos interfluviais prevalecem os Neossolos Quartzarênico órticos típicos, associados a relevos planos ou suavemente ondulados. Também se encontram na categoria de vulneráveis as demais variedades de Neossolos Quartzarênico órticos típicos, associados a relevos suavemente ondulados a ondulados. Tratam-se de solos portadores de alta vulnerabilidade, de baixo grau de consistência, textura arenosa, mesmo portando horizonte A moderado.

6.4.5 Neossolos Litólicos

São solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, muito rasos ou rasos, com horizonte A sobre a rocha, ou sobre horizonte C ou Cr, ou sobre material com 90% ou mais de sua massa (por volume) constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm e que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo.

São de textura variável e muito heterogêneos também quanto às propriedades químicas, porém sendo no presente caso distróficos e com textura média e arenosa. Têm sua origem relacionada principalmente a arenitos, e ocorrem sob vegetação de contato de Campo Cerrado e Vereda Tropical.

Preferencialmente ocupam locais com maiores declividades, geralmente encostas de morros ou cabeceiras de drenos encaixados. Apresentam elevada susceptibilidade à erosão pela ocorrência de substrato rochoso a pequena profundidade, fato agravado pela sua ocorrência preferencialmente em locais declivosos.

6.4.5.1 **Neossolos Quartzarênicos**

São solos constituídos por material mineral, com seqüência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico; essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente ausência de minerais alteráveis (menos resistentes ao intemperismo).

Assumem grande importância para a área de estudo como um todo, visto que representam maioria absoluta entre os solos ocorrentes.

6.4.5.2 **Neossolos Quartzarênicos Órticos (Areias Quartzosas)**

Compreende solos minerais arenosos, bem a fortemente drenados, normalmente profundos ou muito profundos. Têm seqüência de horizontes do tipo A e C, sendo A do tipo moderado.

Possuem textura nas classes areia e areia franca até pelo menos 2 metros de profundidade. São solos normalmente muito pobres, com capacidade de troca de cátions e saturação de bases muito baixas, devido principalmente ao baixo conteúdo de argila.

Têm cores amarelas e vermelho-amareladas, baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes, excessiva drenagem e grande propensão ao desenvolvimento de erosão profunda (voçorocas e ravinas).

Ocorrem na área geralmente em relevo que varia do plano ao ondulado, sob vegetação de Cerrado e Campo Cerrado e têm como material de origem arenitos diversos.

São particularmente susceptíveis à erosão em profundidade, em razão de sua constituição arenosa com grãos soltos, condicionando fácil desagregabilidade de seu material constituinte, o que facilita o seu desbarrancamento, principalmente no caso de barrancos de beira de estradas e de caixas de empréstimo para retirada de material para construção.

A erosão superficial também é verificada, porém perde sua eficácia em razão da grande permeabilidade dos solos, determinada principalmente pela textura arenosa.

6.4.5.3 **Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos (Areias Quartzosas Hidromórficas)**

Compreende solos minerais arenosos, bem a fortemente drenados, normalmente profundos ou muito profundos. Têm seqüência de horizontes do tipo A e C, sendo A dos tipos hístico, húmico e moderado.

Diferem dos Neossolos Quartzarênicos Órticos, anteriormente descritos basicamente por ocorrerem em locais mais rebaixados e em conseqüência com presença do lençol freático elevado durante grande parte do ano, na maioria dos anos, imperfeitamente ou mal drenados.

São solos normalmente muito pobres, com capacidade de troca de cátions e saturação de bases muito baixa devido principalmente ao baixo conteúdo de argila. Ocorrem na área geralmente em relevo que varia plano, sob vegetação de Vereda Tropical e têm como material de origem arenitos e sedimentos arenosos tranportados.

A sua ocorrência em locais inundáveis os coloca na mesma condição de outros solos que ocorrem em planícies de inundação, ou seja, uma condição especial. A preservação da vegetação natural é a mais razoável recomendação no caso destes solos, uma vez que abrigam delicadíssimos ecossistemas, onde qualquer intervenção pode levar a resultados danosos ao meio ambiente como um todo.

6.4.6 Solos concrecionários

O Caráter concrecionário de acordo com o Manual de Pedologia do IBGE (2005) é usado para solos que apresentam ocorrência de material petroplíntico descontínuo (forma de concreções ou nódulos) em quantidade e/ou espessura inferiores às requeridas para horizonte concrecionário, em um ou mais horizontes em alguma parte da seção de controle que defina a classe. Para esta caracterização é requerida uma quantidade mínima de 5% em volume.

Já para o Radam Brasil, volume I, os solos concrecionário lateríticos, é constituído por solos medianamente profundos, formados por uma mistura de

partículas mineralógicas finas e concreções de vários diâmetros, que na maioria dos casos preenchem completamente as características de um perfil com B textural.(figura 9, vide página 84)

6.5 Meio Biótico

6.5.1 Flora

6.5.1.1 **Caracterização Fitofisionômica**

As saídas de campo para o Jalapão, confirmam a descrição da paisagem do Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão – Planejamento e Diagnóstico (SEPLAN, 2003) onde temos:

> A paisagem na região do Parque Estadual do Jalapão é dominada por fitofisionomias campestres, com extensas manchas de formações savânicas, principalmente cerrado ralo. Quase todas as fitofisionomias ocorrem sobre **solos arenosos** (Neossolos quartzarênicos', grifo nosso), variando apenas o relevo, a profundidade e a drenagem.
>
> O perfil de vegetações, perpendicular aos cursos d'água, mais comum na paisagem do Jalapão é descrito a seguir: nos interflúvios predominam campos sujos, baixando no relevo em direção aos cursos d'água formam-se campos cerrados, em seguida cerrados sentido restrito e cerrados densos, em uma faixa estreita antes dos campos limpo seco e limpo úmido que podem chegar até a margem dos cursos d'água, mas na maioria dos casos os riachos e córregos são margeados por matas de galeria estreitas, quase sempre com menos de 20 m somando-se as duas margens, ou veredas. Quanto mais declivoso o relevo, mais estreitas são as faixas de vegetação e quanto mais plano, mais extensas são as áreas de cada fitofisionomia.

De acordo com o estudo realizado pelo Radam Brasil, (Volume I, folha SC 23 Rio São Francisco), que abrange uma região mais a leste da área de estudo, temos que o cerrado desenvolve-se nas formações sedimentares, notando-se variações em decorrência das litologias e das formas do terreno. Assim, nas chapadas floresce o cerradão, enquanto nas áreas mais arrasadas aparecem campos cerrado e pequenas florestas de galeria. Os tipos dominantes são faveira de bolota, cajuí, piqui, paus-terras, murici e capim barba-de-bode. Nas florestas de galeria ocorre o buriti e babaçu. (Radam Brasil, Volume I, 1981:p I/7)

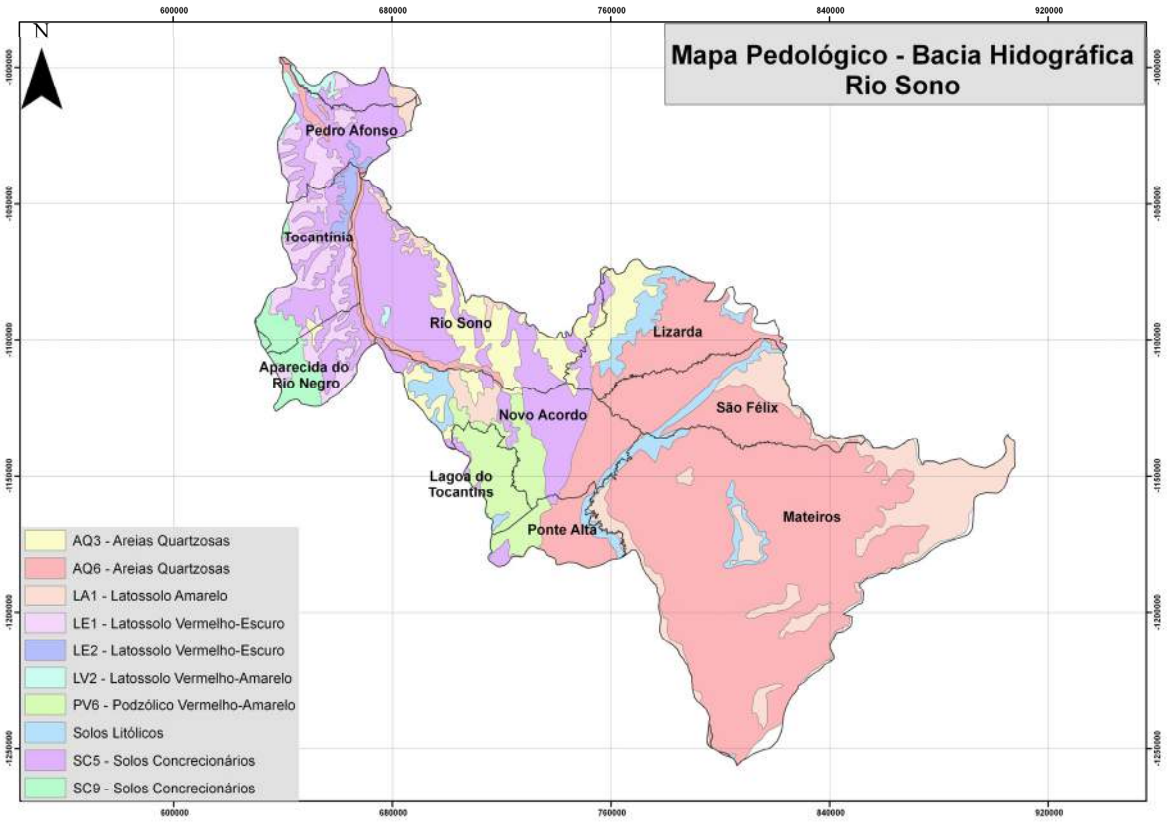

Figura 09 – Mapa Pedológico – Bacia Hidrográfica Rio Sono
Fonte: autor

6.5.2 Fauna

O resultados da Expedição Científica e Conservacionista Jalapão, realizada em 2001, mostram que a região do Jalapão apresenta grande importância biológica, principalmente devido à presença de espécies raras, endêmicas e em processo de extinção.

Segundo ARRUDA & VON BEHR (2002) a destruição e redução de habitat são considerados os principais problemas enfrentados nos ambientes de cerrado e sua avifauna. De acordo com esse estudo o cerrado é uma das regiões bióticas mais ameaçadas da região neotropical e consequentemente muitos componentes de sua avifauna, e mastofauna encontram-se em risco devido à rápida destruição de habitat e risco de atropelamento nas rodovias do Jalapão.

6.5.2.1 Mastofauna:

Dentre as espécies registradas, dez são consideradas raras (ARRUDA & VON BEHR, 2002): *Caluromys philander* (cuíca), *Thylamys karimii* (catita-de-areia), *Artibeus cinereus* (morcego), *Saccopteryx bilineata* (morcego), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Lontra longicaudis* (lontra), *Alouatta caraya* (bugio) e *Tapirus terrestris* (anta) e dez ameaçadas (BRASIL, 2003): *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Tolypeutes tricinctus* (tatu-bola), *Priodonte maximus* (tatu-canastra), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (suçuarana), *Leopardus trigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Chrysocyon brachyurus* (lobo guará), *Speothus venaticus* (cachorro-do-mato-vinagre) e *Blastocerus dicothomus* (cervo-do pantanal) (TOCANTINS, 2003).

6.5.2.2 Avifauna

Foram registradas 124 espécies de aves distribuídas em 48 famílias, sendo que dessas, sete são consideradas endêmicas ao cerrado e três ameaçadas de extinção: o inhambú-carapé (Taoniscus nanus), a águia cinzenta (Harpyhaliaetus

coronatus), a arara azul (Anodorhynchus hyacynthinus), e maria corruíra (Euscarthmus rufimarginatus).

6.6 Meio Antrópico

De acordo com o Plano de Manejo do Parque Estadual (SEPLAN ,2003) o território ocupado pelos atuais município de Mateiros e São Félix tiveram como primeiros moradores os caçadores vindos do Estado do Piauí. Segundo esse levantamento o nome de Mateiros foi originado pela quantidade de veados mateiros encontrados e caçados na região.

Devido, provavelmente, a presença abundante de recursos hídricos e pastagens naturais, o estudo aponta que a região também era procurada para "vaquerar", isto é, criação extensiva de bovinos pela suas vastas vegetações campestres. A dificuldade de acesso (que persiste até hoje) atraia também os negros de quilombos da Bahia para o cultivo de lavouras em roças de toco. Algumas dessas comunidades quilombolas existem até os dias atuais como é o caso das comunidades do Prata e Mumbuca[26],.

A tentativa de inserção dessas áreas para exploração agrícola e pecuária, advém segundo SEPLAN (2003) apud TECHNUM (2003) através do relato de moradores mais antigos, nos anos sessenta, "(...) *um grupo de americanos ocupou terras da região para explorar a pecuária e a agricultura, além de extração de areia. Construíram casas, galpão para máquinas, estradas e pista de pouso e deram início à criação de bovinos* (...)" (TECHNUM, 2003).

26 De acordo com Rodrigues et.al (2007), a Comunidade Mumbuca é considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como uma comunidade tradicional, de ocupação centenária, composta por 165 moradores vivendo em condições habitacionais e de saneamento precárias e em situação de isolamento político/administrativo sendo reconhecida pelo Ministério da Cultura, através da Fundação Cultural Palmares em 2004, como remanescente das comunidades dos quilombos.

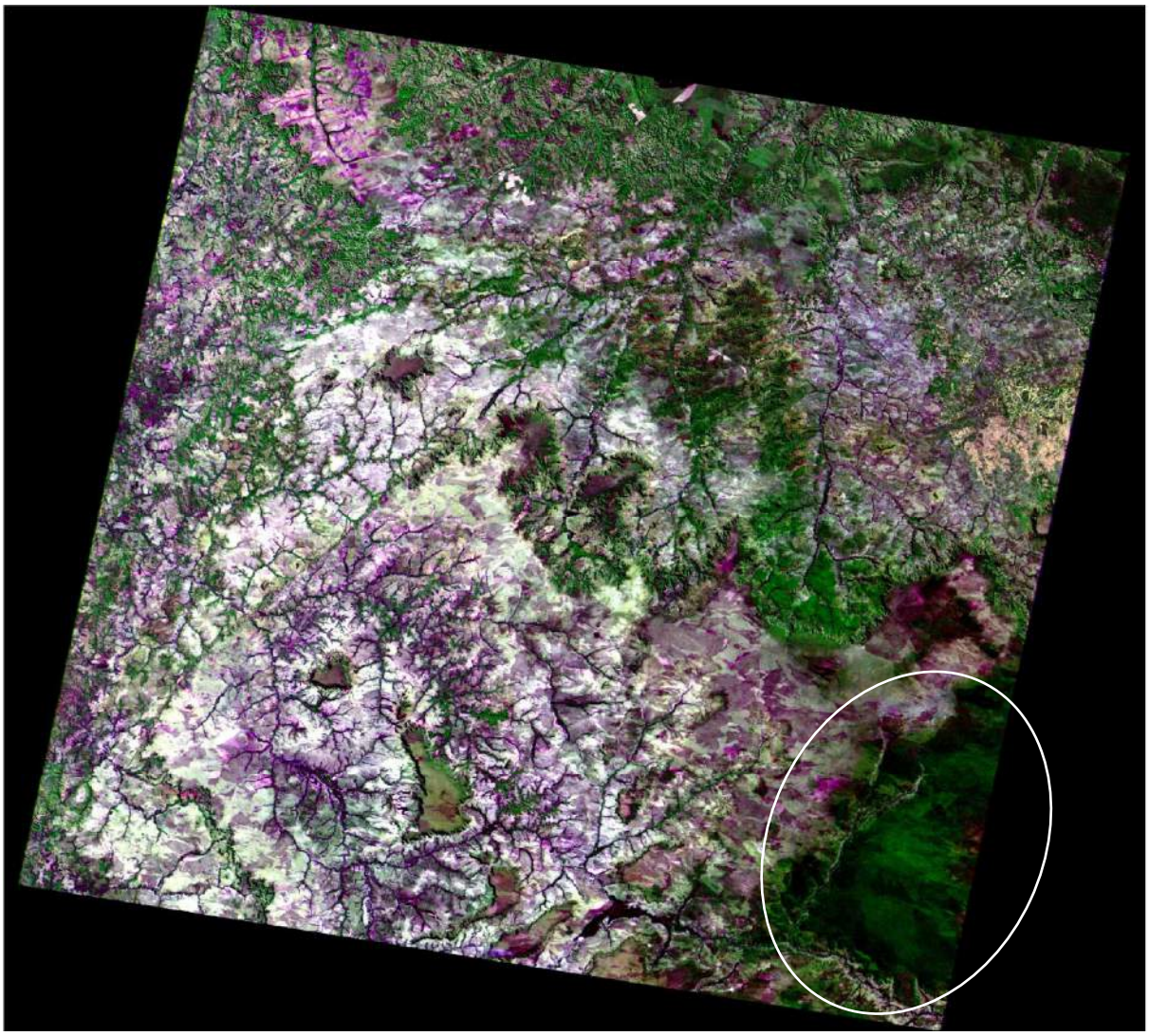

Figura 10 – A Imagem Landsat 3, 15/08/1979, órbita ponto 237/67 Sensor MSS,. Apesar de sua baixa resolução espacial (80 m) a imagem evidencia uma área pouco alterada, com ausência de estradas de rodagem, e áreas abertas para cultivo, principalmente nos platôs da Chapada das Mangabeiras, ainda com a vegetação nativa inalterada.

Fonte: EarthSat/GLFC.

As análises nas imagens do satélite Landsat 02 datada de 15/08/1979 e do satélite Landsat 03 de 15/07/1981 sobreposta aos fotolitos cartográficos dos levantamentos realizados pelo IBGE[27] nesse mesmo período evidenciam que o transporte terrestre na região era realizado em trilhas e caminhos. Essas trilhas e caminhos interligavam de forma precária algumas fazendas da região, principalmente as fazendas e a Vila de Mateiros que ali existiam, de acordo com levantamento realizado pelo Engenheiro Gilvandro Simas Pereira em 1942, era pelas veredas onde se estendiam as estradas de tropas e pedestres e se fazia toadas às comunicações da região (ARRUDA & VON BEHR, 2002). Devido a esse fato as nomenclaturas de grande parte dessas fazendas coincidem com o curso d`água próximo da sede das mesmas conforme tabela abaixo;

Tabela 11 – Localidades da área de estudo mapeadas pelo levantamento do Exército em 19979/1980

Nome da fazenda	Nome curso d`água	Coordenadas UTM	
		E	N
Faz.São Felix	Brejo São Félix	318196,222	8875515,945
Faz.Boa Esperança	Cor. Boa Esperança	319263,000	8869215,680
Faz.Jalapinha	Brejo Jalapinha	311456,695	8872742,322
Faz. do Salto	Córrego do Salto	300801,467	8873633,396
Faz. Formosa	Rio Soninho	291501,673	8872378,363
Faz. Por Enquanto	Ribeirão Por Enquanto	326052,727	8877988,360
Faz. Prata	Córrego Pratinha	335302,319	8878076,212
Escola Novo Acordo	Córrego Pratinha	335929,836	8878502,923
Faz.Galheiro	Córrego Galheiro	331022,657	8873344,738
Faz. Sucuri·	Córrego Sucuriú	330432,792	8863053,469
Faz. Mombuca	Córrego Mombuca	325186,755	8858422,398
Faz. Cajarana	Córrego Formiga	331574,872	8856288,842
Faz. Passo Bom	Próximo Rib. Brejão	329591,920	8855385,218
Mateiros	Córrego Brejo Grande	344481,242	8833917,209
Faz da Lagoa	Córrego Brejo Grande	339836,568	8833280,953
Faz. Pedra de Amolar	Córrego Pedra de Amolar	348277,575	8832284,150
Faz. Come Assado	Rio Come Assado	359412,069	8827194,096
Faz. Galhão	Rio Galhão	362784,230	8827024,427
Total de localidades	18 localidades, sendo 17 fazendas e o Distrito de Mateiros (nome oficial, Vila de Mateiros).		

Fonte: Cartas MI – 1714, MI – 1713, MI – 1647 e MI – 1468 (IBGE/DSG 1980)

[27] Sobrevôo das cartas do IBGE 1:100.00 MI – 1647 (Serra da Jalapinha), MI – 1648 (Rio das Pratas), MI – 1713 (Serra do Cinzeiro) e MI – 1714 (Mateiros) foram realizados 1967, o trabalho de campo em 1979 e a restituição e impressão em 1980.

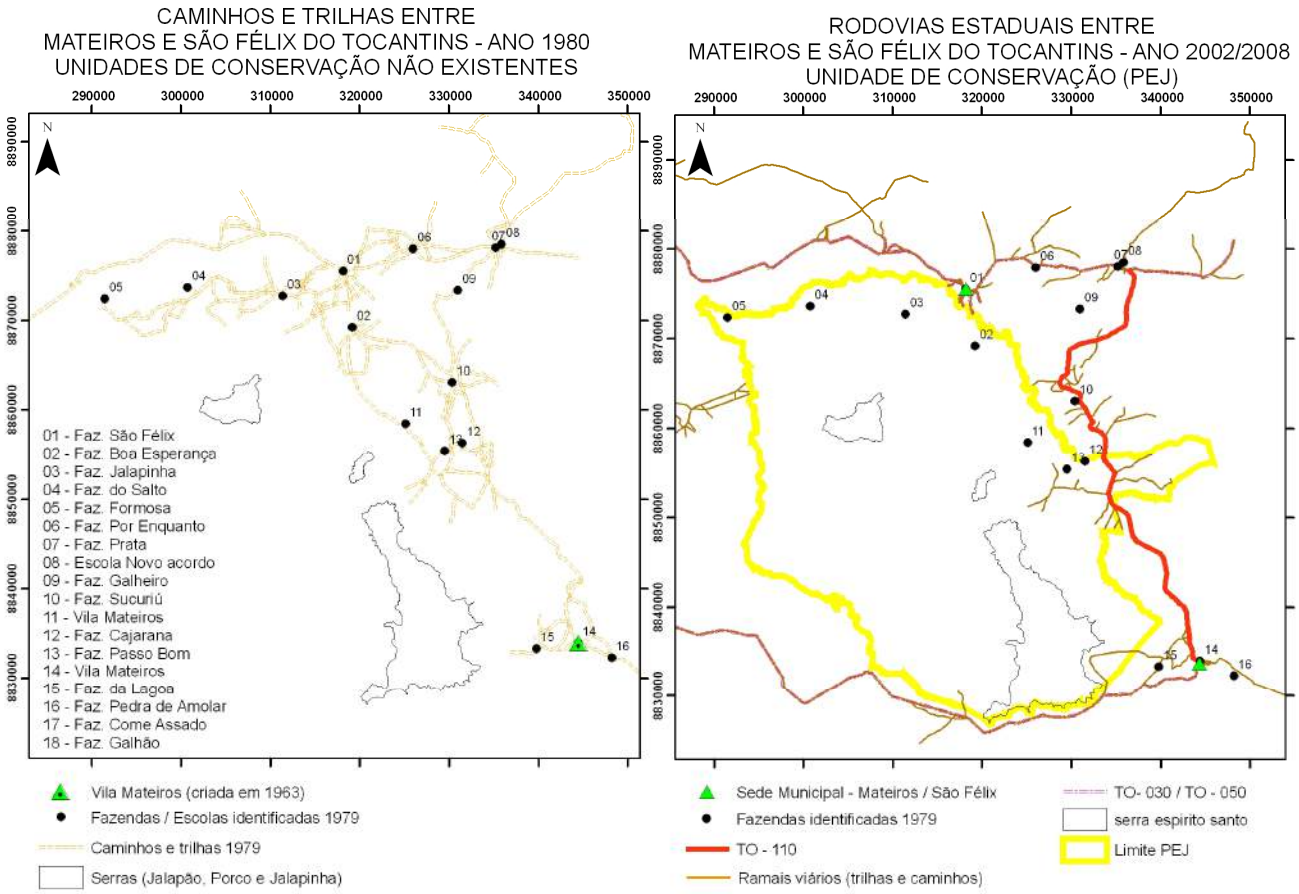

Figura 11 – Comparativo das trilhas e caminhos (1979) e as atuais rodovias e ramais rodoviários (2000/2008) entre os municípios de Mateiros e São Félix do Tocantins
Fonte: autor

Os municípios de Mateiros e São Félix do Tocantins tiveram sua emancipação e criação na primeira metade da década de 1990. A partir desse período, coincidente com a criação do Estado do Tocantins, ocorre uma série de modificações e mudança de olhar sobre a região do Jalapão, que é caracterizada também por sua baixa densidade demográfica (dados).

A necessidade de melhorar as condições de trafegabilidade das rodovias do Jalapão, principalmente entre os municípios de Mateiros e São Félix, que até meados da década de 1990 eram precárias são incentivadas pelo governo da época. Nesse momento, o Estado do Tocantins, ainda em formação, busca dotar e/ou ampliar em seu território uma logística modal que conecte seus municípios recém emancipados a uma malha viária. Inicia-se uma série de obras, principalmente viárias, sem necessariamente, seguir os trâmites processuais previstos na resolução CONAMA 01/086, o que V. BENJAMIM denomina *laissez-faire ambiental.*

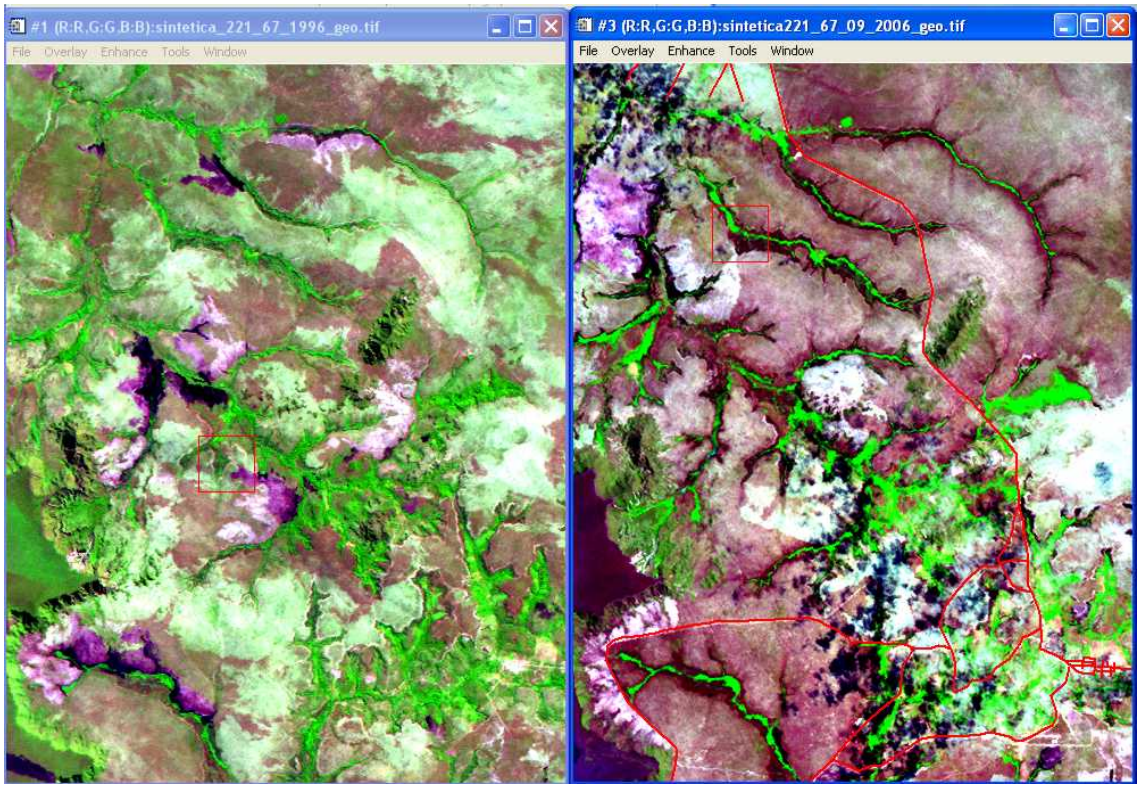

Figura 12 - A imagem da direita (Landsat 05 - ano 1996) e esquerda (2006 – ano 2006) evidenciam que o traçado da TO-110 não tinha sido aberto no ano de 1996.
Fonte: autor

7. O PLANEJAMENTO DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA DO TOCANTINS E O SEU GERENCIAMENTO

Nesse tópico, pretende-se analisar de qual forma o Estado, através de seus programas e ações pretende inserir o Jalapão em um circuito conectado ao cenário nacional e internacional através da melhoria dos acessos rodoviários, eliminação de pontos críticos e uma possível gestão de sua malha viária.

De acordo com o Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão – Diagnóstico e Planejamento (Seplan, 2003) o Estado do Tocantins em parceria com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD firmou um contrato de empréstimo de US$ 60 milhões para financiamento do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável do Tocantins – PDRS, tendo como executores a Secretaria de Infra-estrutura, o Departamento de Estradas e Rodagens do Estado do Tocantins – DERTINS, e a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente – SEPLAN.

Na lei estadual nº 1.752 de 26 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a revisão do Plano Plurianual (PPA) 2004, foi contemplado o Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável do Tocantins – PIER tendo como principal finalidade promover: (1) uma descentralização nos níveis regional e municipal do planejamento e da gestão dos programas públicos, com a participação da iniciativa privada e das comunidades locais; e, (2) o fortalecimento da capacidade gerencial dos municípios, no gerenciamento dos serviços de infra-estrutura rural, nas ações de proteção ambiental, e na gestão dos projetos de infra-estrutura considerados prioritários pelos conselhos regionais e/ou municipais.

Segundo a SEPLAN (2003), os macrocomponentes do projeto são: o planejamento e gestão do desenvolvimento regional e local, a consolidação do sistema de proteção ambiental; e, o melhoramento e conservação de rodovias estaduais e municipais (vicinais).

O ponto de interesse em nossa pesquisa refere-se ao componente de Melhoramento e Conservação de Rodovias, cujo agente executor é o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Tocantins – DERTINS.

De acordo com o PDRS, previsto no orçamento do PPA – 2004-2007, serão executadas melhorias na malha rodoviária (rodovias estaduais, estradas vicinais e municipais) principalmente nos acessos a áreas produtivas das regiões Sudeste, Nordeste, do Bico do Papagaio e Jalapão, visando suas interligações com o sistema rodoviário principal, com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos municípios e a competitividade dos produtos produzidos por elas.

Na dimensão da malha municipal dessas regiões, o projeto foca, através de intervenções localizadas, a melhoria do acesso das comunidades rurais às sedes dos municípios, contribuindo na melhoria da produtividade e da qualidade de vida das populações rurais. O componente compreende ainda (I) a ampliação e modernização das residências institucionais rodoviárias; (II) o financiamento de contratos-piloto de restauração e manutenção de estradas estaduais pavimentadas e não pavimentadas, assim como na malha municipal.

Nesse componente a cargo do DERTINS, mais especificamente no tocante às obras para a melhoria da malha municipal das quatro regiões abrangidas pelo PDRS, o projeto prevê a eliminação de pontos críticos - especialmente as travessias de cursos d'água - com a implantação de bueiros e pontes, bem como as elevações de talude associadas. Não serão contemplados pelo programa: (a) implantação de novas rodovias municipais; (b) a construção de pontes com vãos superiores a 30 m de comprimento; (c) estradas localizadas em área especiais; e, (d) trechos que não têm ligação com a rede existente.

De acordo com a LEI N$_{o}$ 1.752, de 26 de dezembro de 2006 que dispõe sobre a Revisão do Plano Plurianual para o ano de 2007 e adota outras providências o programa PAVIMENTAR PARA MELHORAR tem como objetivo:

> “Dar continuidade aos trabalhos de pavimentação da malha viária do estado, para melhorar o escoamento da produção das principais regiões até os centros consumidores, promover segurança e melhor trafegabilidade para o usuário, oferecer infra-estrutura viária para atrair mais investimentos para o estado, promover o desenvolvimento econômico e social dos

> municípios, oferecendo melhores condições de vida para a população (TOCANTINS,2006:p 208)

Ainda de acordo com a Lei N. 1.752 de 26 de dezembro de 2006 temos que a estratégia de implantação do programa:

> Será executado de forma multisetorial, envolvendo a SEPLAN, a SEINF e o DERTINS. serão estabelecidos três macrocomponentes: a) planejamento e gestão do desenvolvimento regional e local; b) consolidação do sistema de proteção ambiental e gestão territorial e c) melhoramento e conservação de rodovias estaduais e municipais (TOCANTINS, 2006:p 209)

Dentro das ações previstas pelo programa PAVIMENTAR PARA MELHORAR destacam-se para a região do Jalapão duas ações.

A ação 1698 - Melhoramento de rodovias municipais (vicinais) que consiste na contratação de serviços técnicos especializados para elaboração dos projetos de engenharia e estudos ambientais exigidos em diversos níveis de implantação de obras de arte correntes (bueiros) e obras de arte especiais (pontes) e as elevações dos greides associados, incluindo ainda a redução de rampas excessivas, que podem impedir o tráfego em períodos chuvosos.

A ação 1710 Projetos pilotos de conservação de rodovias estaduais e municipais que objetiva a implantação do projeto piloto de conservação de 500 km de rodovias estaduais e municipais pavimentadas e 500 km de rodovias estaduais não pavimentadas. A ação prevê ainda a implantação de projetos pilotos de conservação de 100 km de rodovias municipais e o processo de monitoramento e avaliação da eficácia da terceirização.

Nesse sentido, foi enviado pelo Banco Mundial em 2007 ao DERTINS um “Plano de Execução da Pista Experimental – Estrada de Mumbuca – Jalapão”. Essa proposta do Engenheiro Consultor Marcílio Augusto Neves, visa testar o desempenho de algumas alternativas de soluções técnicas para a estabilização do revestimento primário da plataforma das estradas municipais da região do Jalapão, principalmente no município de Mateiros. A pista experimental segundo Neves (2007) terá o comprimento de 630 m e largura de 3,50 m, contendo 9 seções de

teste (cada uma com 70 m) e será implementada na Estrada Mumbuca – Boa Esperança.

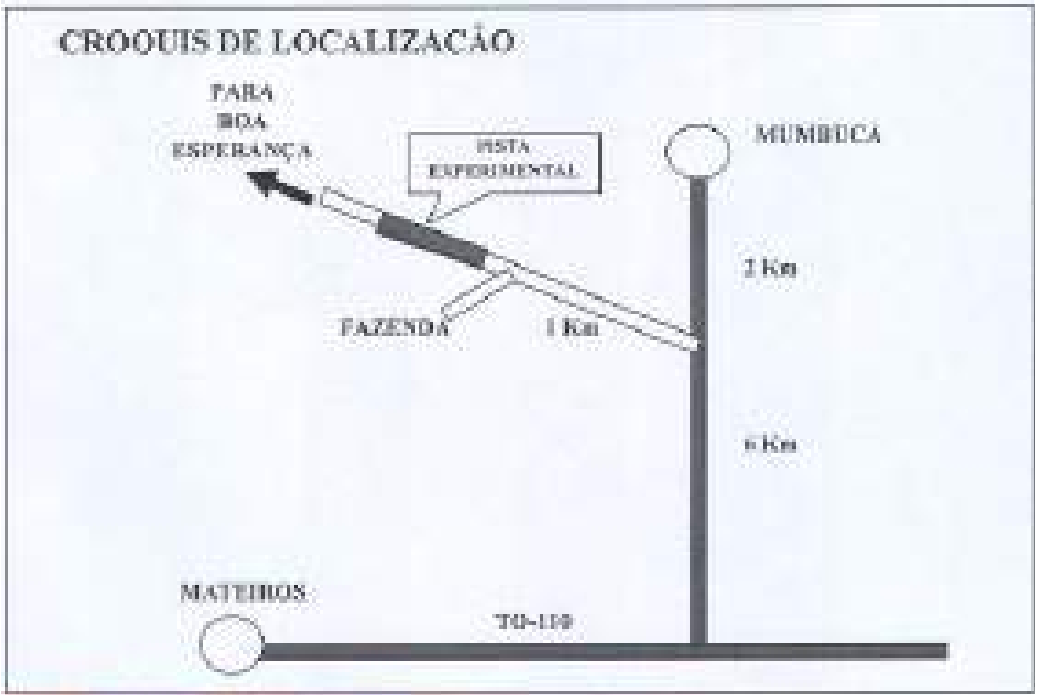

Figura 13 – Croquis de localização da pista experimental
Fonte: Neves, 2007 p.2.

De acordo com o plano de execução de NEVES (2007), foi realizada na cidade de Mateiros em 17 de abril de 2007 uma Audiência Pública, onde foram definidos os trechos prioritários para execução dos melhoramentos das estradas sendo eles:

1. TO 110 – Mumbuca (8 km)
2. Mumbuca – Boa Esperança (36 km)
3. Boa Esperança – Borá (4 km)
4. Galheiro – TO 110 (0,5 km)
5. Borá – Capão Modesto (36 km)
6. Mateiros – Mato Grande (4 km)
7. TO 110 – Fazenda Santa Luzia (3 km)
8. Mumbuca – Galheiro (8 km)
9. Borá – Rapadura (12 km)
10. Colégio Albene Ferraz - Fazenda da Mata (4 km)
11. Fazenda Galhão – Mateiros (40 km)

7.1 A malha viária do Entorno do Parque Estadual do Jalapão

A alça viária do Jalapão, próximas ao Mosaico de Unidades de Conservação - TO – 030, TO – 255 e TO -110 - que faz a interligação entre os municípios de Novo Acordo, São Félix do Tocantins, Mateiros e Ponte Alta, desempenham, além do papel de rodovias alimentadoras, o principal meio de acesso aos atrativos turísticos da região.

A gerência da malha viária do Estado do Tocantins fica sob a responsabilidade do Departamento de Estradas e Rodagens do Tocantins, DERTINS. O modelo de gestão dessa malha é descentralizado, isto é, a malha viária do Estado é dividida em sete residências rodoviárias, sendo a Residência Rodoviária de Porto Nacional a responsável pelo gerenciamento da região do Jalapão. De acordo com o DERTINS (2008) não existe até então nenhum modelo de gestão rodoviária específico para as rodovias que estão inseridas ou próximas a UCs.

Ao longo da pesquisa (2006-2007 e início de 2008) foram realizadas duas (02) visitas técnicas a Residência Rodoviária de Porto Nacional e duas (02) a Sede Administrativa do Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Tocantins na busca de estudos, projetos e informações referentes ao trecho da TO – 110, dentre as poucas informações obtidas destacam-se o custo de manutenção do trecho, a ausência das licenças previstas em lei (licença de instalação, licença prévia e licença de operação), projetos e/ou Relatórios de Controle Ambiental e/ou estudos similares exigidos por lei pra implementação Meio físico.

A argumentação utilizada pela Diretoria de Conservação Ambiental é que por ser um departamento novo esses critérios ainda estão em fase de definição.

No entanto, algumas obras viárias realizadas recentemente (anos 2005, a 2008), tais como a pavimentação da TO-030 (Taquaruçu – Novo acordo) e TO-247 (Lagoa do Tocantins – Santa Tereza), ambas pertencentes à Residência Rodoviária de Porto Nacional, passaram por todo procedimento legal preconizados pela resolução CONAMA 01/86 e pelo Termo de Referência para obras rodoviárias do

NATURATINS, apresentando os seus respectivos Planos de Controle Ambiental, Relatório de Controle Ambiental e Estudo de Impacto Ambiental[23] .

Por outro lado, as obras mais antigas realizadas em meados da década de 1990, como a abertura da TO 255 e da TO 110, não possuem nenhum estudo e nem tampouco um registro histórico de sua implementação. Os resultados da abertura dessas rodovias sem seus respectivos estudos são a existências ao longo do trecho de diversos passivos ambientais.

A seguir analisaremos alguns dos principais passivos ambientais gerados pela abertura, manutenção e melhorias do trecho da TO 110 rodovia que interliga o município de Mateiros até o entroncamento com a TO 030 próximo ao município de São Félix do Tocantins.

.

23 Existem no DERTINS atualmente alguns estudos referentes também à rodovia BR-010 Sustentável em parceria com o governo federal e da TO - 070 que interliga os municípios de Formoso do Araguaia a Sandolândia na região sudoeste do Estado do Tocantins. Cabe ressaltar, que nessas rodovias licenciadas, e por tanto, com seus respectivos estudos é passível de serem realizados monitoramentos e vistorias periódicas para avaliar se as medidas mitigadoras foram implementadas e se as mesmas necessitam ou não de ajustes técnicos.

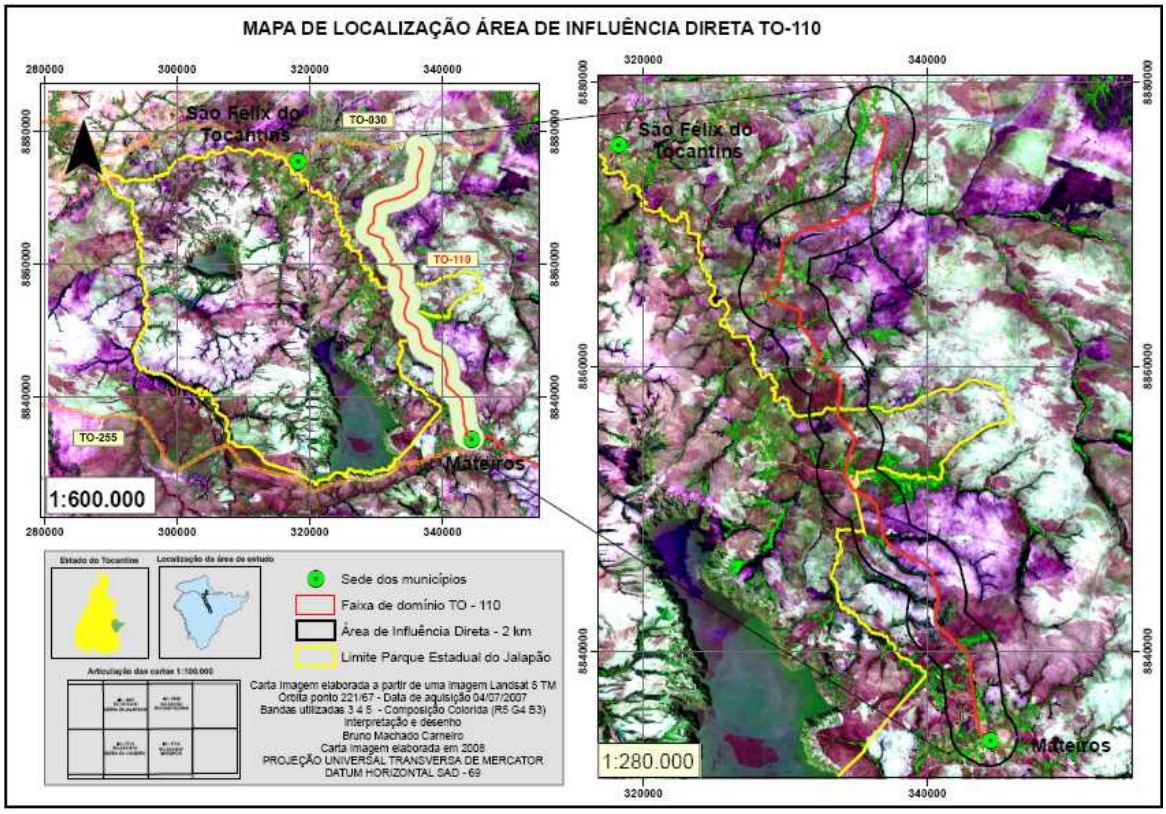

Figura 14 – Localização da área de estudo
Fonte: autor

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1 Características da área de Influência Direta da TO-110

Através da utilização do sistema de Informações Geográficas e das técnicas de geoprocessamento foi possível a construção de dois cenários normativos. A formulação dos critérios de análise deu ênfase às restrições ambientais, como a legislação referente à proteção dos recursos naturais (DECANINI, 2001), a delimitação da área pertencente à faixa de domínio (DERTINS, 2000) e a área de influência direta proposta pelo DNIT (2005).

O primeiro cenário normativo, denominado Cenário Faixa de Domínio (figura 15), possibilita contabilizar as áreas de preservação permanente impactadas pelo traçado da rodovia e espacializar os dados dos passivos ambientais coletados em campo, tais como: áreas de empréstimos e cascalheiras, uso inadequado da faixa de domínio, escorregamento de taludes de aterro e assoreamento dos cursos d'água ao longo dos 57,67 km da TO – 110 até o entroncamento com a TO -030, próxima ao município de São Félix do Tocantins.

O segundo cenário normativo, denominado Área de Preservação Permanente (figura 16), baseia-se na Resolução CONAMA 303 que delimita uma faixa de 30 m para cada lado do leito dos cursos d'águas intermitentes ou não como área de preservação permanente e 50 metros para as áreas de cabeceira dos cursos d'água. Esse cenário dentro da delimitação da área de estudo (AID de 2 km) auxiliou na quantificação das áreas de preservação permanente que podem ser preservadas e/ou estão sendo impactadas através dos passivos ambientais ocasionados pela implantação, manutenção e readequação da TO-110.

A delimitação da área de estudo com 2 km de AID para cada lado da rodovia totalizou uma área de 23.567,683 ha, desses, 1.262,733 ha são de áreas de preservação permanente, alteradas ou não, o que corresponde a aproximadamente 5,36 % do total da área de estudo.

101

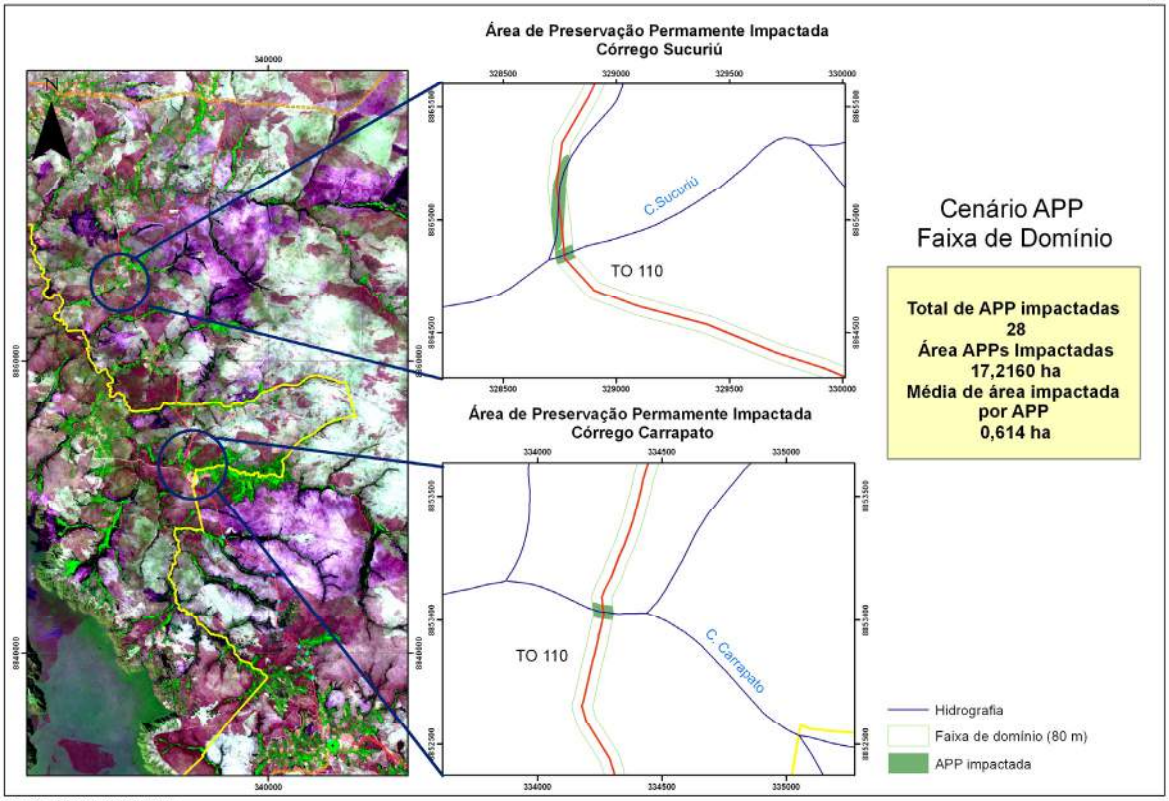

Figura 15 - Cenário Faixa de Domínio
Fonte: autor

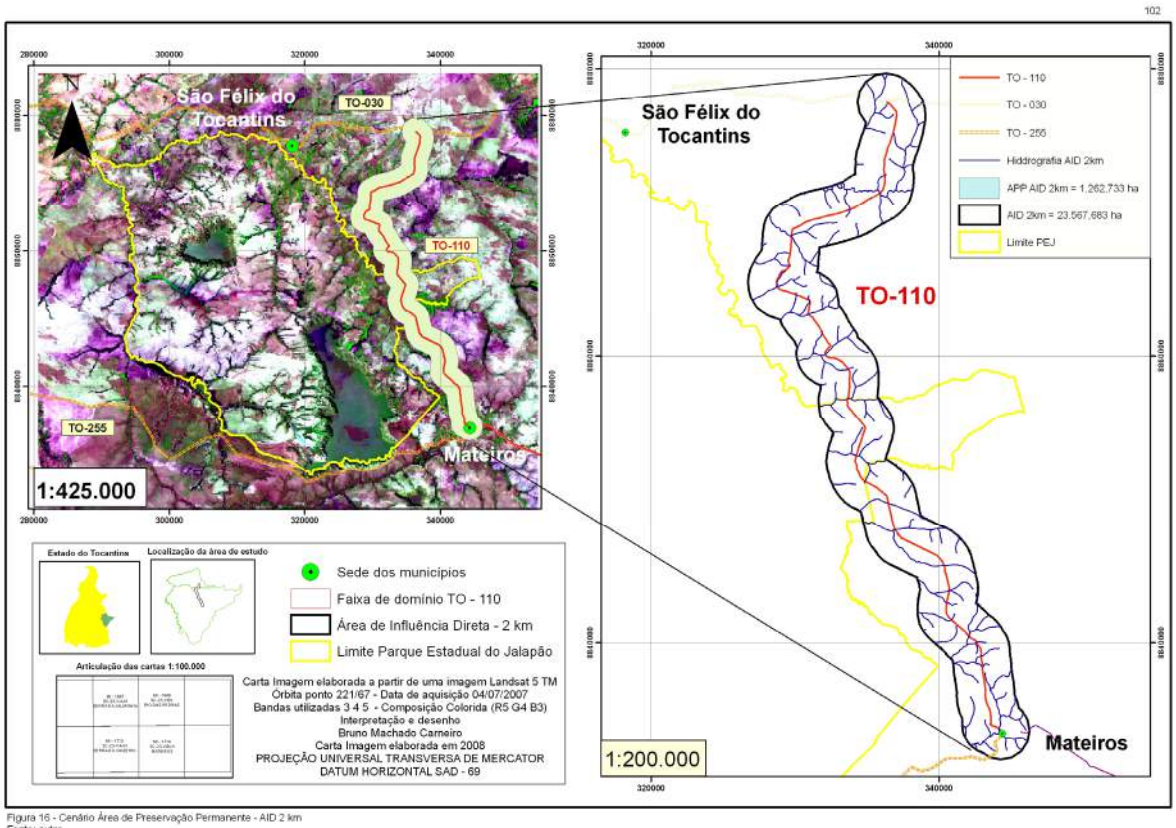

Figura 16 - Cenário Área de Preservação Permanente - AID 2 km
Fonte: autor

O mapeamento inicial da estrutura geológica descrito no item 6.2.5 Geologia, aponta de forma correta um predomínio na área de estudo da Formação Urucuia, que corresponde a um conjunto de rochas siliciclásticas, de idade neocretácea, formado por conglomerados, arenitos e siltitos depositados em ambientes essencialmente continentais. (SPIGOLON & ALVARENGA, 2002)

As observações no modelado da paisagem e as características observadas nos perfis de solo expostos ao longo dos principais ramais viários do entorno do Parque Estadual do Jalapão (TO 255, TO 030 e TO 110) evidenciaram uma carência de jazidas de cascalho, recurso primário principal utilizado em obras de recuperação e manutenção de rodovias não pavimentadas[28].

As poucas jazidas encontradas e catalogadas nos trechos visitados ao longo da AID da TO-110 ao serem plotados na BCDC – Geotocantins evidenciaram que as mesmas se localizam próximas aos cursos d'água e em locais com relativa declividade, com características de neossolos litólicos, coincidindo com a descrição do Plano de Manejo do PEJ (SEPLAN, 2003) onde o estudo afirma que os neossolos litólicos têm sua origem relacionada principalmente a arenitos, e ocorrem sob vegetação de contato de Campo Cerrado e Vereda Tropical, ocupando preferencialmente locais com maiores declividades, geralmente encostas de morros ou cabeceiras de drenos encaixados.

28 De acordo com o Manual de conservação Rodoviária (DNIT, 2005:53) na execução do revestimento primário é utilizado material selecionado, oriundo de jazida, material este conhecido no campo como silico-argiloso, cascalho, saibro ou piçarra, que é espalhado em espessura entre 10 cm e 20 cm, sobre a terraplanagem concluída. São utilizados três tipos de cascalhos utilizados como materiais de revestimento primário, sendo eles: cascalho de origem vulcânica, cascalho arenoso e cascalho laterítico.

Figura 17 – Área de cascalheira próxima á área de elevada declividade.
Fonte: autor

De acordo com CASSETI (2006), enquanto nas superfícies pediplanadas ou superfícies erosivas tabulares, associadas aos processos relacionados ao Terciário Médio, prevalecem os Latossolos “húmicos” (Fig 18), nas rupturas de declive, periféricas ao pediplano, ou recobrindo as colinas convexas, registra-se a presença dos “Lixossolos” concrecionários com laterita, os quais dão sustentação ou preservam as formas que foram elaboradas em condições morfogenéticas secas. Assim, pode-se estabelecer uma estreita correspondência entre a disposição do relevo e o desenvolvimento físico dos solos relacionados ao jogo das componentes perpendicular e paralela. Enquanto nas formas tabulares predomina a componente perpendicular, que representa infiltração, aumento de intemperização e espessamento dos horizontes pedogênicos (balanço morfogenético negativo), nas formas aguçadas, em seções de forte dissecação, tem-se o desenvolvimento da componente paralela, com balanço morfogenético positivo, respondendo pelo adelgaçamento do horizonte pedogênico. (CASSETI, 2006: p.04)

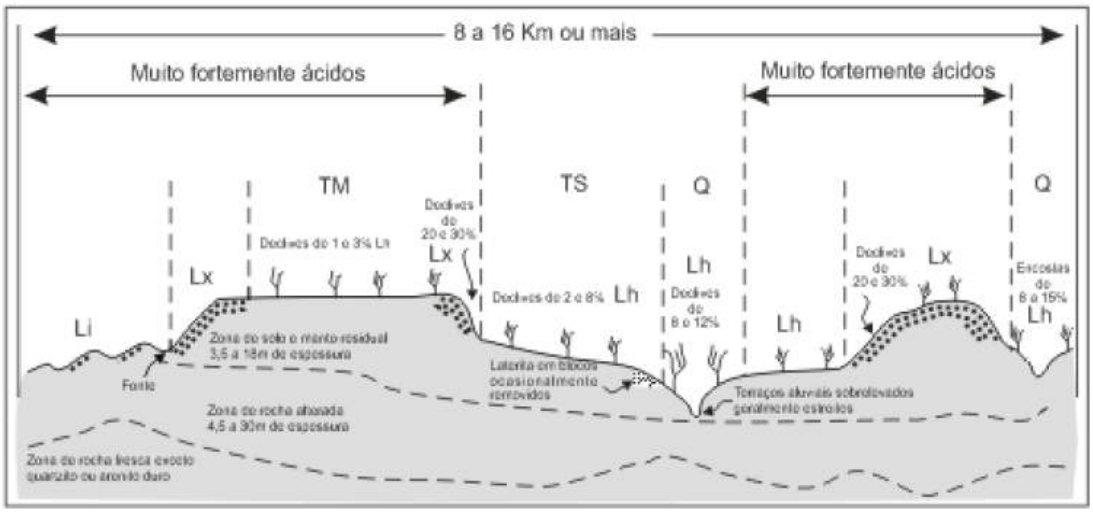

Figura 18 – Seção transversal hipotética da disposição das jazidas de cascalho nas áreas de encostas de morros ou cabeceiras de drenos encaixados encontradas no Jalapão
Fonte: CASSETI (2006)

A exploração dessas jazidas localizadas em áreas com ocorrência muito provável de neossolos litólicos e com elevada susceptibilidade à erosão pela ocorrência de substrato rochoso à pequena profundidade é agravado pela sua ocorrência preferencialmente em locais declivosos. Essa somatória de condicionantes físicas inadequadas tem provocado assoreamento dos cursos d'água da bacia do Ribeirão Brejão, um dos principais afluentes do Rio Sono.

O mapeamento das áreas de empréstimo e das cascalheiras da área de estudo teve como dado inicial as áreas cadastradas pela gerência do Parque Estadual do Jalapão. (NEATUS, 2007).

Essas coordenadas foram inseridas no aparelho GPS e conferidas em campo através da técnica de navegação dos pontos de controle já catalogados. As áreas encontradas tiveram suas áreas calculadas através de duas metodologias. A primeira consistiu em um caminhamento nos limites das áreas e a segunda utilizando técnicas de fotointerpretação das imagens de satélite sendo suas poligonais fechadas de forma aproximada devido à limitação da resolução espacial das imagens disponíveis.

Fig. 19 – Presença de pouco material laterítico, solo arenoso.
Fonte: autor

Fig. 20 – Material concrecionário (pedra canga) em uma das áreas de cascalheiras já exploradas na faixa de domínio da TO 110
Fonte: autor

Ao longo do percurso, foram catalogadas outras áreas de empréstimo e cascalheiras, totalizando 17 áreas, sendo 11 áreas de exploração até 2007 (tabela 12)

Tabela 12 – Cascalheiras exploradas ao longo da área de estudo

Áreas de empréstimo (A_emp ha)		A_emp em Faixa de domínio	%de A_emp em faixa de domínio	distância Mateiros (km)	Curso d`água (m)	Interferência APP
Área 01	24,658	2,031	8,24	5,8	150	O1 Vertente afluente Ribeirão Brejão
Área 02	1,266	0,292	1,90	6,5	151	O1 Vertente afluente Ribeirão Brejão
Área 03	2,022	0,098	0,09	17	540	Córrego Brejão
Área 04	1,101	0,636	57,73	17,8	150	Córrego Brejão
Área 05	17,148	0	0,00	18	200	Córrego Brejão
Área 06	1,927	0,387	20,07	29	193	Córrego Formiga
Área 07	0,923	0,609	66,00	29,2	418	Córrego Formiga
Área 08	1,626	0,656	40,34	39,8	20 m	02 vertente Ribeirão Brejão não identificados
Área 09	4,992	2,085	41,76	42	110 m	01 vertente
Área 10	12,456	3,816	30,64	42,250	05	Vertente do Rio das Pratas
Área 11	0,168	0,017	9,92	45,727	371	Não impacta diretamente
Total	68,287	10,626	15,56%			

Fonte: autor

Conforme caracteriza a análise do total de áreas de empréstimo e de cascalheiras (68,287 ha) apenas 10,626 ha, isto é, 15,56 % estão inseridas dentro da faixa de domínio e dentro dos padrões previstos pelo Decreto N. 3.358, de 2 de fevereiro de 2000, que regulamenta a extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil.

Outro dado relevante é que de acordo com as informações obtidas durante a pesquisa junto aos órgãos responsáveis (DERTINS/NATURATINS) e verificado em

campo constatou-se que não existe nenhum programa de recuperação dessas áreas. De acordo com DNIT (2005), a recuperação dessas áreas está prevista e se faz necessária para minimizar os passivos ambientais gerados pelo empreendimento. Isto porque essas áreas de solos expostos além de intensificar os processos erosivos podem vir a interferir no corpo estradal colocando em segurança o usuário da rodovia (aumento da altura da área de talude) e são em período de chuva, locais propícios à proliferação de insetos vetores de doença, devido o acúmulo de águas.

Fig 21 – Área de empréstimo ao lado do corpo estradal evidenciando o acúmulo de água e o risco de criação de insetos vetores.

Fonte: autor

Fig.22 – área de empréstimo ao lado do corpo estradal desativada, sem nenhum programa de recuperação da área degradada.
Fonte: autor

Fig.23– Área de empréstimo ao lado do corpo estradal com alto risco de acidente (TO-110)
Fonte: autor

A ausência de cascalho e solos concrecionários ao longo da área de estudo é uma das preocupações expostas pelo Técnico Responsável da 7ª Residência Rodoviária do DERTINS de Porto Nacional encarregada pela Manutenção viária do trecho. De acordo com relato colhido em campo, as poucas cascalheiras existentes na região foram utilizadas para a abertura do trecho em meados da década de 1990 estando às mesmas esgotadas ou em vias de exaurir seu potencial.

Como uma das alternativas para suprir essa carência de recursos naturais específicos para manutenção e gestão das estradas municipais da região do Jalapão, foi enviada uma proposta de estudo pelo Banco Mundial ao DERTINS através do PDRS denominada “Plano de execução da pista experimental – Estrada de Mumbuca – Jalapão – TO”. O objetivo dessa proposta é testar o desempenho de algumas alternativas de soluções técnicas (09 tipos) para a estabilização do revestimento primário da plataforma das estradas.

A proposta contempla ainda o cadastramento e inspeção de todas as jazidas de cascalho (já exploradas, esgotadas, exploráveis e jazidas não passíveis de exploração por situar-se em área de preservação ambiental) e do material argiloso denominado de “*toá”* da região marginal às rodovias TO-255 e TO-110, entre Rio Novo, Mateiros, Galhão e São Félix do Tocantins, conforme croqui (figura 14)

Figura 24 – Croqui de área de pesquisa de jazidas
Fonte: NEVES, 2007

CARNEIRO (2007) também constatou a necessidade de mapear e catalogar as jazidas de cascalho e toá na região do Jalapão, propondo como forma inicial um trabalho de sobreposição das informações contidas nos temas sínteses da BCDC – GeoTocantins e pesquisa de campo. Como resultado preliminar desse trabalho, CARNEIRO (2007) realizou a confrontação dos temas: geologia, geomorfologia e solos na Bacia do Rio Sono, bacia que comporta maior parte da Região do Jalapão, e identificou as áreas com solo concrecionário em laboratório. Os critérios de escolha dos pontos amostrais tiveram a união de duas condicionantes: presença de solo concrecionário e proximidade da malha viária, nesse caso TO – 030.

As poucas manchas de solo concrecionário mapeadas por Carneiro (2007) estão localizadas próximas ao Rio Vermelho no sentido Novo Acordo – São Félix do Tocantins TO-030. A princípio não se levou em consideração o fator distância, principal responsável pelo encarecimento dos serviços de manutenção dos eixos viários, mas sim a possível existência de material concrecionário para suprir a carência desse recurso no trecho referente à área de estudo. As características observadas em campo estão descritas no apêndice 1.

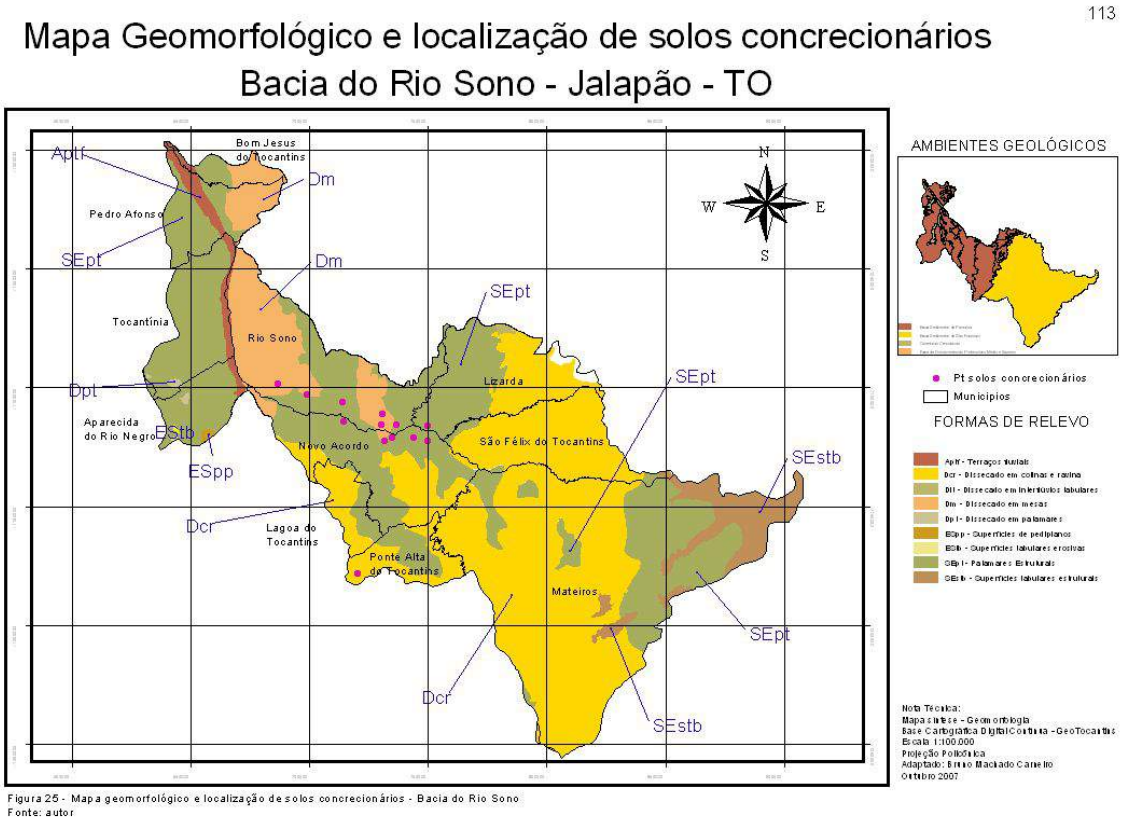

Figura 25 – Mapa Geomorfológico e localização dos solos concrecionários – Bacia do Rio Sono
Fonte: autor

8.2 Levantamento dos Passivos ambientais

Através da aplicação do método para levantamento de passivos ambientais de SILVA et al (2005), adaptado para a pesquisa, foram cadastrados 57 passivos ambientais dentro da faixa de domínio da rodovia. O trabalho de campo ocorreu em períodos distintos, com coletas e verificações realizadas durante o período chuvoso e seco na tentativa de tentar compreender como o corpo estradal se comporta com os efeitos da sazonalidade climática.

Os valores obtidos através do preenchimento e tabulação da ficha de levantamento (apêndice 2) e dos quadros resumos serão descritos a seguir. Para facilitar o preenchimento e leitura das fichas adotamos a seguinte nomenclatura para os passivos ambientais mapeados.

Tabela 13 – Nomenclatura dos passivos ambientais mapeados

Sigla	Significado
PAE	passivo ambiental erosão
PAIP	passivo ambiental de inundação de pista e áreas adjacentes
PAAS	passivo ambiental assoreamento de curso d'água
PASE	passivo ambiental solos expostos
PAPC	passivo ambiental pontes em construção ou construída
PAPV	passivo ambiental poluição visual
PAUIFXD	passivo ambiental uso inadequado e invasão de faixa de domínio

Os dados dos 57 passivos ambientais foram tabulados e geraram dois tipos de informação. A primeira voltada especificamente para a caracterização dos passivos ambientais, suas inter-relações e impactos decorrentes (quadro 1 e 2) e a segunda, uma síntese dos dados qualitativos dos passivos ambientais (quadro 03).

Passivo	Grupo	Tipos de passivos					Causas associadas							Impactos decorrentes		
		solo	água	pista	poluiçao	Fauna e flora	Cobertura vegetal	Drenagem superficial	Bueiros	Recursos hídricos	solos	Pista de rolamento	Flora	Meio físico	Meio biótico	Meio Antrópico
PAE_01	I	E	A	RA	PV	CPAS	-	INAD	-	-	bs	def	IPAS	ADP	AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAE_02	I e V	E Es	A	RA	PV	CPAS RISCO	-	INAD	-	-	BS	DEF	IPAS	ADP	AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAE_03	I e V	E Es	A	RA	PV	CPAS RISCO	DEF USO Q	INAD	-	-	BS	DEF OBST DEFSIN	IPAS	ADP	AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAE_04	I e V	E Es	A	RA	PV	CPAS RISCO	DEF USO Q	INAD	-	-	BS	DEF OBST DEFSIN	IPAS	ADP	AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAE_05	I e V	E Es	A	RA	PV	CPAS RISCO	DEF	INEX	-	-	BS	OBST DEFSIN	IPAS	ADP	AAS IAPP	PREJUIZO DESC E INSEG
PAE_06	I e V	E Es	A	RA	PV	CPAS RISCO	DEF	INEX	-	-	BS	OBST DEFSIN	IPAS	ADP	AAS IAPP	PREJUIZO DESC E INSEG
PAE_07	I	E Es	A	RA	PV	CPAS RISCO	-	INAD	DANI INSUF	-	BS	-	IPAS	ADP	AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAIP01	I e V	E	INUN	RA	PV	CPAS RISCO	-	INAD INSUF	INAD INSUF	OBSTRA	BS	DEF	IPAS	ADP	IAPP	PREJUIZO DESC E INSEG
PAIP02	I e V	E	INUN	RA	PV	CPAS RISCO	-	INAD INSUF	INAD INSUF	OBSTRA	BS	DEF	IPAS	ADP	IAPP	PREJUIZO DESC E INSEG
PAAS 28 Passivos	I e V	E Es ET	A	RA	PV	CPAS RISCO	CI	INAD	-	ICH	BS	DEFSIN	IPAS	ADP	IAPP SAPP AAS	PREJUIZO DESC E INSEG ACIDENTE
PASE 11 passicos	I , II V	SE	A	RA INFR A	PV	-	SEM COBERTU RA	INEX	-	-	BS CINA D	-	-	ADP	IAPP	PREJUIZO DESC E INSEG

Quadro 1 – Tabulaçao dos Passivos Ambientais erosão (PAE), Inundação da pista de rolamento e áreas adjacentes (PAIP), assoreamento (PAAS) e solos expostos (PASE)

Legenda

A	Assoreamento cursos d`água
AAS	Atropelamento de animais silvestres,
ADP	Assoreamento, degradação da paisagem e poluição visual
BS	Baixo suporte
CI	Corte inadequado
CINAD	Conformação inadequada
CPAS	Conflito de passagem de animais silvestres
DANI	Danificado
DEF	Deficiente
DEFSIN	Deficiência na sinalização
DESC e INSEG	Desconforto e insegurança do usuário
IAAP	Invasão de área de preservação permanente
ICH	Interceptação de curso hídrico
INEX	Inexistente
INFRA	Interferência na infra estrutura
INUN	Inundação pista rolamento e adjacências
IPAS	Inexistência de passagem de animais silvestres
OBST	Obstáculo próximo ao bordo da pista
OBSTRA	Obstrução de cursos d'água
PREJUÍZO	Prejuízo ao patrimônio (rodovia)
PV	Poluição visual
RA	Risco de acidentes
RISCO	Risco a ecossistemas lindeiros
SAPP	Supressão de APP e/ou vegetação nativa
SE	Solos expostos
UIFXD	Uso inadequado faixa de domínio
INAD	Inadequado
E	Erosão
Es	Erosão e solo exposto
ET	Escorregamento de talude

Passivo	Grupo	Tipos de passivos					Causas associadas							Impactos decorrentes		
		solo	água	pista	poluição	Fauna e flora	Cobertura vegetal	Drenagem superficial	Bueiros	Recursos hídricos	solos	Pista de rolamento	Flora	Meio físico	Meio biótico	Meio Antrópico
PAPC01	I e V	E Es ET	A	RA	PV	CPAS RISCO	CI	INEX	-	ICH	BS	DEFSIN	IPAS	ADP	IAPP SAPP AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAPC02	I, III ,V	E Es ET	A	RA DEFSIN UIFXD IFXD	PV	CPAS RISCO	CI	INEX	-	ICH	BS	DEFSIN UIFXD	IPAS	ADP	IAPP SAPP AAS	PREJUIZO DESC E INSEG ACIDENTE
PAPC03	I E V	E ES ET	A	RA DEFSIN	PV	CPAS RISCO	CI	INEX	-	ICH	BS	DEFSIN	IPAS	ADP	IAPP SAPP AAS	PREJUIZO DESC E INSEG
PAPV01	III	-	-	UIFXD IFXD	PV	-	-	-	-	-	-	DEFSIN	-	PV	-	PREJUIZO DESC E INSEG
PAPV02	II E III	SE	-	UIFXD IFXD	PV	-	-	-	-	-	-	DEFSIN	SAPP	INFRA	-	PREJUIZO DESC E INSEG
PAUIFXD	I , III e V	E Es ET	A	UIFXD IFXD	PV	-	CI	INEX	-	-	-	DEFSIN	-	PV	SAPP	DESC E INSEG
PACTU01	III	-	-	UIFXD IFXD	PV	-	-	-	-	-	-	DEFSIN	-	-	SAPP	DESC E INSEG
PACTU02	III	-	-	UIFXD IFXD	PV	-	-	-	-	-	-	DEFSIN	-	-	SAPP	DESC E INSEG
PACTU03	III e IV	-	-	UIFXD IFXD	PV	-	-	-	-	-	-	DEFSIN	-	-	SAPP	DESC E INSEG

Quadro 2 – Tabulação dos Passivos Ambientais ponte em construção (PAPC), poluição visual (PAPV), uso inadequado e invasão da faixa de domínio (PAUIFXD) e conflitos em travessias urbanas (PACTU)

Legenda

A	Assoreamento cursos d`água
AAS	Atropelamento de animais silvestres,
ADP	Assoreamento, degradação da paisagem e poluição visual
BS	Baixo suporte
CI	Corte inadequado
CINAD	Conformação inadequada
CPAS	Conflito de passagem de animais silvestres
DANI	Danificado
DEF	Deficiente
DEFSIN	Deficiência na sinalização
DESC e INSEG	Desconforto e insegurança do usuário
IAAP	Invasão de área de preservação permanente
ICH	Interceptação de curso hídrico
INAD	Inadequado
INEX	Inexistente
INFRA	Interferência na infra estrutura
INUN	Inundação pista rolamento e adjacências
IPAS	Inexistência de passagem de animais silvestres
OBST	Obstáculo próximo ao bordo da pista
OBSTRA	Obstrução de cursos d'água
PREJUÍZO	Prejuízo ao patrimônio (rodovia)
PV	Poluição visual
RA	Risco de acidentes
RISCO	Risco a ecossistemas lindeiros
SAPP	Supressão de APP e/ou vegetação nativa
SE	Solos expostos
UIFXD	Uso inadequado faixa de domínio
E	Erosão
Es	Erosão e solo exposto
ET	Escorregamento de talude

PASSIVO	GRAVIDADE				EVOLUÇÃO				RISCO				RECUPERAÇÃO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PAE_01		X			X				X	X	X	X		X		
PAE_02		X			X				X	X	X	X		X		
PAE_03	X				X				X	X	X	X	X			
PAE_04	X				X				X	X	X	X	X			
PAE_05	X				X				X	X	X	X	X			
PAE_06	X				X				X	X	X	X	X			
PAE_07		X			X						X	X			X	
PAIP01	X				X				X		X	X		X		
PAIP02	X				X				X		X	X		X		
PAAS (28)		X			X				X		X	X	X			
PASE (11)		X			X				X		X	X		X		
PAPC01		X			X						X	X		X		
PAPC02		X			X				X		X	X		X		
PAPC03		X			X				X		X	X		X		
PAPV01			X			X			-	-	-	-			X	
PAPV02			X			X			-	-	-	-			X	
PAUIFXD			X		X				X						X	
PACTU01			X		X				X	X					X	
PACTU02			X		X				X	X					X	
PACTU03			X		X				X	X					X	
TOTAL	06	45	6		55	02			53	9	51	51	32	18	7	

Quadro3 - Resumo Análise Qualitativa - Passivos Ambientais TO -110

Mensuração dos valores:
Quanto a gravidade da ocorrêcia: 1(gravíssima), 2 (GRAVE), 3 (POUCA GRAVIDADE), 4 (SEM GRAVIDAE).
Quanto a tendência de Evolução: 1 (tende a evoluir rapidamente), 2 (tende a evoluir lentamente), 3 (estabilizado) 4 (tende a desaparecer)
Quanto ao risco: 1(ofereçe perigo a segurança do trânsito), 2 (oferece perigo a pedestre), 3 (oferece perigo as áreas adjacentes), 4 (oferece perigo ao corpo estradal)
Quanto a urgência na recuperação: 1(urgentíssima), 2 (urgente), 3 (merece atenção), 4 (pouca urgência)

8.3 Análise dos dados

Na análise síntese dos passivos fora possível enquadrar em um ou mais grupos, uma vez que um mesmo passivo pode se relacionar a mais de um grupo: I (corpo estradal), II (materiais de construção e instalações), III (ações de terceiros), IV (áreas urbanas) e V (áreas ambientalmente sensíveis). Após o enquadramento foi realizado o mapeamento do tipo de ocorrência dos passivos, sendo eles relacionados a solos, à água, à pista de rolamento, à poluição e à fauna e flora.

A distribuição dos grupos ficou da seguinte forma:

Grupo I – 52 passivos

Grupo II – 12 passivos (referente às áreas de empréstimos e cascalheiras);

Grupo III – 07 passivos (devido à baixa densidade demográfica da região)

Grupo IV – 01 passivo (área urbana de Mateiros);

Grupo V – 50 Passivos

Com base nos resultados, foi possível constatar que, quanto aos tipos, apresenta um predomínio nos problemas associados aos grupos I (corpo estradal), grupo II (materiais de construção e instalações) e grupo V (áreas ambientalmente sensíveis) conforme gráfico 3

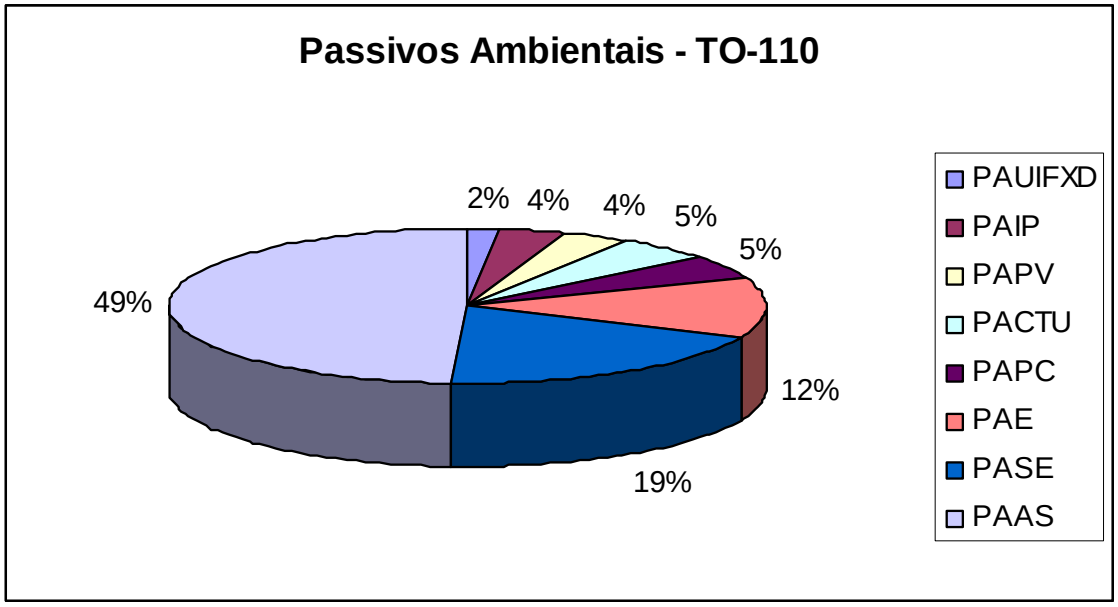

Gráfico 3– Principais tipos de Passivos ambientais da TO-110
Fonte: autor

A soma dos problemas relacionados a assoreamento (PAAS) 49%, solos expostos (PASE) 19 %, erosão (PAE) e pontes em construção (PAPC) 12 % corresponde a 80% dos problemas apontados pela pesquisa, o que permite afirmar que a carência de recursos naturais utilizados na manutenção da rodovia (cascalho e argila) e a predominância de neossolos quartzarênicos colocam em risco não somente o corpo estradal, mas também o ecossistema frágil do Jalapão.

Os passivos ambientais relacionados a solos remetem à análise da estrutura geológica na qual está inserida a região do Jalapão. É necessário ressaltar que a região é constituída por duas bacias sedimentares, a do Parnaíba, localizada na porção oeste da região e a São Franciscana. A área de estudo localiza-se totalmente inserida na segunda bacia que tem como principal unidade estratigráfica a Formação Urucuia constituída por diversas rochas metamórficas, merecendo destaque os arenitos.

Os arenitos por sua vez, são as rochas de origem do neossolo quartzarênico, solo predominante na região do Jalapão. Esses solos possuem como uma de suas características a alta vulnerabilidade advinda do baixo grau de consistência e textura arenosa de sua estrutura. A soma desses fatores, aliado ao manejo inadequado do

solo tem resultado em diversos passivos ambientais, dentre os quais se destacam a erosão e o assoreamento dos cursos d'água, apontados por essa pesquisa.

Os passivos relacionados à água apontam para dois fatores, o primeiro, descrito acima, refere-se às características geofísicas da região, principalmente ao predomínio dos neossolos quartzarênicos. A segunda constatada em campo e através de sondagem junto ao DERTINS \ NATURATINS corresponde à inexistência de estudos técnicos e ambientais sobre as obras (principalmente na fase de instalação e operação) exigidos pela Resolução CONAMA 01/86, tais como a Avaliação de Impacto Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental seu respectivo relatório e qualquer outra modalidade de estudo que contemple essas intervenções. Não afirmamos com isso que o simples fato de existirem tais estudos minimizaria o problema, no entanto, pelo menos as medidas mitigadoras já estariam propostas e sendo, portanto passíveis de estar sendo executadas e/ou cobradas pelo poder público há aproximadamente uma década.

Como resultado da inexistência desses estudos técnicos com viés ambiental observa-se que a drenagem superficial da rodovia é inadequada, insuficiente e em alguns trechos estão danificadas, o que coloca em risco o corpo estradal, a segurança de seus usuários e o ecossistema da região.

O processo de manutenção empregado atualmente consiste basicamente na retirada dos materiais das áreas de empréstimo e cascalheiras existentes na região, sem um programa de recuperação dessas áreas. Esse modelo de gestão gera um círculo vicioso, onde a ação de manutenção passa a ser também a fonte de passivos que podem ocasionar prejuízo ao corpo estradal, como é o caso dos aterros e taludes existentes nas áreas de preservação permanente, principalmente nas pontes em construção e/ou construídas recentemente (PAPC).

Nesse sentido a pesquisa da Estrada experimental do Jalapão, pode trazer um horizonte promissor, mesmo que os métodos a serem utilizados sejam mais caros do que o modelo tradicional, sua vantagem de implantação reside na redução do custo de manutenção dos trechos viários e na matéria prima que é basicamente arenosa. Aqui cabe ressaltar a necessidade da realização de estudos de valoração econômica na qual seja possível comparar os valores gastos no modelo atualmente

utilizado para conservação e manutenção rodoviária (anexo 1) com os modelos em experimentação.

Referente à fauna e a flora, estudos como de FERREIRA (2000), FISHER (2001), ARRUDA & VON BEHR (2002) , FRACTAL (2003) dentre outros, apontam para uma preocupação referente à fragmentação de habitats e atropelamento de animais silvestres ocasionados pela abertura de rodovias. De forma não diferente, a pesquisa apontou como um dos passivos ambientais significativo: o conflito de passagem de animais silvestres, a inexistência de passagem adequada e o risco de atropelamento, principalmente nos 28 pontos de área de preservação permanente impactados pela rodovia.

A flora, também nesses 28 pontos e nas 11 áreas de empréstimo e cascalheiras mapeados na pesquisa sofrera diversos impactos tais como: corte inadequado, supressão de vegetação nativa e invasão nas áreas de preservação permanente.

A problemática referente à flora envolve ainda a utilização do fogo como manejo do solo pela população autóctone, inclusive sendo autorizada a queima controlada de veredas pelo órgão ambiental sob a justificativa de ser essa a única área passível de se realizar as lavouras de subsistência da população rural que habita a região, não iremos abordar aqui tais questões, pois não é esse nosso objetivo, no entanto, a prática de queimadas e a supressão de vegetação nativa em alguns trechos da rodovia resultaram na ruptura do equilíbrio existente na paisagem, que somado a compactação do solo no eixo viário tem intensificado os processos erosivos, o assoreamento dos corpos d’água e colocado em risco o corpo estradal e a segurança dos usuários, como é o caso do PAE03.

A metodologia aplicada demonstrou que os impactos decorrentes desses passivos ambientais geram para o meio físico o assoreamento dos cursos d`água, a degradação da paisagem e a poluição visual. Para o meio biótico, merece atenção os problemas referentes ao atropelamento da fauna e supressão de vegetação nativa e por fim, referente ao meio antrópico o levantamento dos 57 passivos ambientais apontaram para a ocorrência de prejuízos ao patrimônio rodoviário e ao

desconforto e insegurança dos usuários, que é agravado pela ausência de sinalização dos obstáculos presentes no bordo da pista.

Os dados qualitativos da pesquisa por sua vez, apontam que quanto à gravidade dos passivos, 45% foram diagnosticados como grave, 6% gravíssima e 6% como de pouca gravidade, conforme gráfico abaixo.

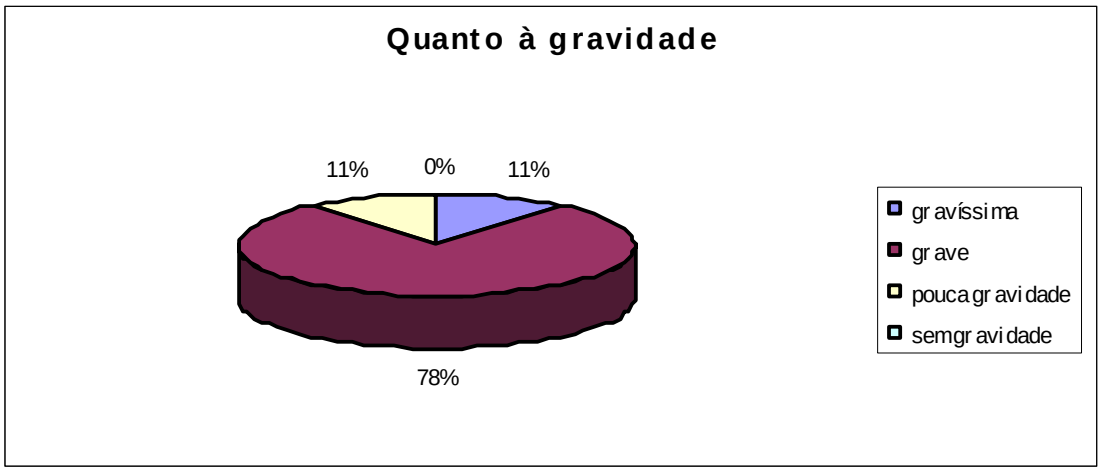

Gráfico 4 – Quanto à gravidade dos passivos ambientais
Fonte: autor

Nota-se através do gráfico 4 que a somatória dos passivos considerado gravíssimo e grave corresponde a 89 % das observações indicando a necessidade de formulação de estratégias para mitigar esses passivos e suas origens.

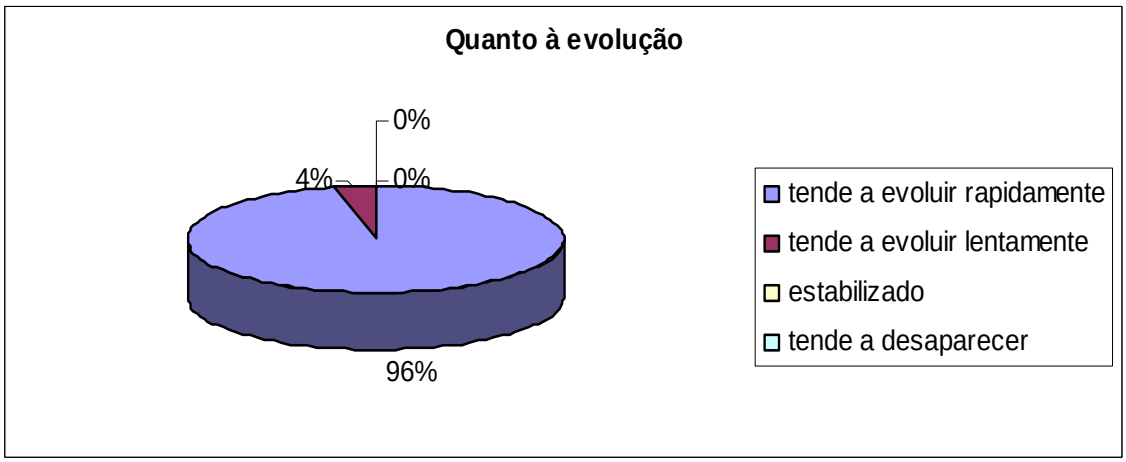

Gráfico 5 – Quanto á evolução dos passivos ambientais
Fonte: autor

Quanto à evolução dos passivos a pesquisa identificou que 96 % dos passivos tende a evoluir rapidamente, principalmente os passivos referentes aos grupos I, II e V. Os 4% restante, tendem a evoluir lentamente e estão associados diretamente ao uso indevido e a invasão da faixa de domínio e podem aumentar na medida em que a malha viária se consolida através da sua perenização (construção de pontes, por exemplo). Essas melhorias poderão a aumentar o fluxo de usuários na rodovia, principalmente de turistas que demandam por serviços tais como áreas de camping, restaurantes e estabelecimentos comerciais variados, conforme foi observado nos PAUIFXD 01, 02 e 03.

A variável referente ao risco não possibilitou a elaboração de um gráfico uma vez que a mesma aceitava mais de uma alternativa como resposta. No entanto, a pesquisa mostrou que se consideradas separadamente dentro do universo de passivos ambientais mapeados (57) os riscos apresentam a seguinte conformação:

- Perigo a segurança do trânsito = 53 passivos = 92,98%;
- Oferece perigo a pedestre = 9 passivos = 15,78 %
- Oferece perigo as áreas adjacentes = 51 passivos = 89,47%
- Oferece perigo ao corpo estradal = 51 passivos = 89,47%

Esses dados reforçam os problemas referentes aos grupos I, II e V e alertam para a necessidade de se monitorar os impactos gerados no grupo III, apontando para a necessidade de um ordenamento das atividades existentes na faixa de domínio readequando as atividades existentes aos limites preconizados pelo DERTINS (80 m) evitando dessa forma que esses problemas tornem-se de difícil resolução após adensados em um futuro não muito distante, diante das rápidas transformações ocorridas na região na última década.

O percentual de 15,78% referente ao risco que os passivos ambientais oferecem aos pedestres (moradores da região e turistas), corresponde aos passivos do grupo III (ações de terceiros na faixa de domínio) e tem um baixo percentual provavelmente devido ao vazio demográfico da região e a pouca presença de pedestres na pista de rolamento.

Por fim, a análise do gráfico 6 referente à urgência na recuperação dos passivos ambientais aponta que 56% dos passivos ambientais foram identificados como urgentíssima, 32 % urgente e 12 % merecem atenção.

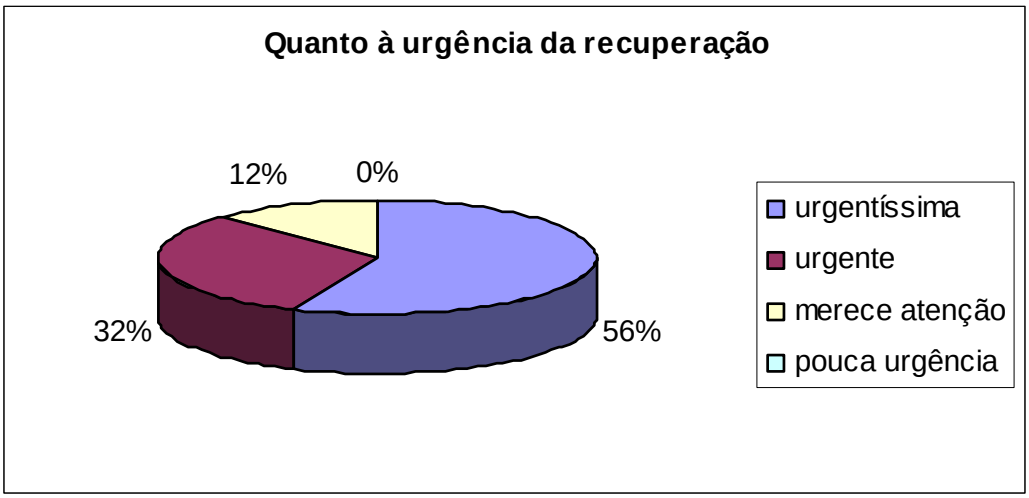

Gráfico 6- Quanto à urgência da recuperação
Fonte: autor

Sendo assim, temos que 88% dos passivos ambientais necessitam de intervenção com urgência, principalmente nos grupos I, II e V. Os 12% restante, merecem atenção visto que sua tendência é evoluir na medida em que o uso do trecho viário se intensificar, principalmente os passivos enquadrados no grupo III.

8.4 A proposta de Estrada - Ecológica

Diante das constatações descritas acima, acredita-se que uma estratégia possível de ser implementada e que já vem sendo discutida, tendo inclusive sua modalidade de unidade de conservação inclusa no Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Estado do Tocantins, é a criação de uma Estrada – parque. No entanto, de acordo com estudos realizados por Soriano (2006), apontam para uma outra classificação de ordenamento. Dentro dessa perspectiva a UC que melhor se enquadraria para área de estudo seria o de uma Estrada-Ecológica, uma vez que o traçado da rodovia em análise atravessa 5 km nos limites do PEJ e perfaz seus aproximadamente 52 km restantes dentro da APA do Jalapão. É importante ressaltar, que a TO 110 tem ainda projetos de expansão de seu traçado no sentido Sul/ Norte para atender a frente de expansão agrícola da região de Dianópolis,

porém, essa expansão encontra a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins como um possível fator limitante.

SORIANO (2006) em sua Classificação Tipológica sobre Estradas-parque e Áreas Correlatas afirma que uma das principais características dessa modalidade de área protegida, e que a mesma deve ser enquadrada como uma modalidade de manejo da unidade ou do mosaico de conservação a qual se relaciona mais diretamente. Outro ponto importante é que sua existência estaria condicionada a aprovação no plano de manejo do mosaico ou da unidade em que se refere.

O Plano de Manejo do PEJ (SEPLAN, 2003) trás em seu escopo as delimitações e especificações das possíveis zonas de manejo do PEJ, que seria constituído por:

Zona Intangível - zona mais preservada possível.

Zona Primitiva - área onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana.

Zona de Uso Extensivo - constituída em sua maior parte por zonas de áreas naturais, podendo apresentar alguma intervenção antrópica, caracterizando-se como uma transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo, essa seria a zona que atinge todo o perímetro do PEJ e todas as demais zonas.

Zona de Uso Intensivo - constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem incluindo a estrada Mateiros – São Félix (TO 110) no trecho que atravessa o PEJ e toda a região do Carrapato e Formiga que dá acesso aos atrativos da Cachoeira do Formiga e Fervedouro,

Zona de Uso Conflitante – Estradas e Rede Elétrica que são os espaços localizados dentro da Unidade de Conservação, cujos usos e finalidades estabelecidos antes da criação do PEJ conflitam com os objetivos de conservação da área protegida, são áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública como linhas de transmissão, antenas, estradas, entre outros.

Zona de Amortecimento, que segundo a lei do SNUC, em seu Art. 2º é definida como sendo, o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas

estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar impactos negativos sobre a UC. No caso do PEJ, os estudos do Plano de Manejo estabeleceu como marco da Zona de Amortecimento as estradas TO-110 e TO – 255, o PARNA das Nascentes do Rio Parnaíba e algumas ocorrências geográficas como o rio das Pratas, e a Serra da Muriçoca.

Em linhas gerais, a proposta de uma Estrada-Ecológica, já consta no Plano de Manejo do PEJ, com outras nomenclaturas, tais como Zonas Conflitantes e Zona de Amortecimento prevendo inclusive diversas restrições pertinentes a uma categoria de Estrada – Parque ou suas correlatas, tais como:

- trânsito de veículos controlado através de regras rigorosas de condutas;
- cuidados específicos com a fauna e seus corredores naturais atravessados pelas vias de transporte, estabelecendo normas e infra-estruturas especiais para dar segurança ao livre deslocamento dos animais;
- proibição de tráfego de caminhões pesados, maiores que duas toneladas nas estradas internas ao PEJ, sendo liberado o tráfego de ligação intermunicipal em horários comerciais;
- instalação de infra-estrutura, mirantes, paradas de descanso e pontos de apoio que propiciem conforto, segurança e lazer aos usuários

8.5 Conclusão

A metodologia implementada por SILVA et. al (2005) sendo agora adaptada por CARNEIRO (2007) se mostrou satisfatória na identificação e qualificação dos passivos ambientais existentes ao longo da faixa de domínio da área de estudo. Através dos resultados obtidos podem ser traçadas estratégias para minimizar os passivos ambientais e direcionar os esforços para o incentivo de pesquisas que viabilizem uma manutenção e gestão viária pautada na preservação ambiental.

A utilização das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento consorciadas com a Base Cartográfica Digital Contínua do Estado do Tocantins se mostraram capazes de auxiliar um trabalho de campo voltado para o levantamento das condições geofísicas e ambientais de uma área extensa, apresentando, no entanto limitações devido às escalas nas quais foram elaboradas, necessitando por tanto de trabalhos que melhorem o nível de suas informações, principalmente no levantamento dos tipos de solos.

A proposta da implantação de uma estrada-parque e/ou ecológica parece ser uma alternativa viável para auxiliar no ordenamento territorial da região, uma vez que ela pode vir propiciar um melhor controle das atividades desenvolvidas ao longo da faixa de domínio através de mecanismos legais já existentes. O que se propõe é que a estrada passe efetivamente a ser uma zona de manejo do PEJ e da APA do Jalapão atenuando os impactos negativos oriundos da implantação e funcionamento do trecho analisado.

Para tanto, sua efetivação e limites devem seguir etapas de implantação e deve, à priori, passar por uma discussão com a comunidade no intuito de: esclarecer seus prós e contras, estabelecer e exemplificar de forma prática as normas de uso e ocupação de sua área de influência direta e somente ser implantada após a anuência da comunidade e instalação do seu conselho gestor comunitário e participativo.

A implantação e as ações da proposta de Estrada-Ecológica devem ocorrer por etapas e/ou estágios nos quais seriam envolvidos vários atores sociais.

Primeira etapa: definição do limite inicial da Estrada- Ecológica

Essa etapa ficaria sob responsabilidade do Departamento de Estrada e Rodagens do Tocantins em parceria com demais órgãos estaduais, tais como: NATURATINS, Secretaria de Agricultura, Extensão Rural (RURALTINS), INTERTINS e Ministério Público Estadual através da suas Promotorias de Justiça com atuação na área ambiental. Essa etapa para ser alcançada deveria percorrer os seguintes passos:

- Efetivação da faixa de domínio (80 m) como marco inicial;
- Desapropriação e readequação das propriedades e benfeitorias inseridas dentro da faixa de domínio;
- Adequação e disciplinamento do uso da faixa de domínio;
- Efetivação de programas de recuperação dos passivos ambientais existentes na faixa de domínio com a utilização, quando possível de técnicas manuais (reconformação de taludes, plantio de mudas de espécies nativas);
- Criação de um viveiro florestal de espécies nativas nas cidades de Mateiros e São Félix em parceria com os órgãos e secretarias estaduais tais como NATURATINS, RURALTINS, SEAGRO dentre outros para suprir a demanda futura por mudas de espécie nativas;
- Firmar Termos de Ajustamento de Conduta através da intervenção do Ministério Público Estadual fazendo o DERTINS cumprir com suas obrigações legais perante a faixa de domínio, dentre elas em caráter de urgência: priorizar o mapeamento das áreas de empréstimos e jazidas de cascalho existentes na região, elaborar e colocar em prática os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) para as áreas dos passivos ambientais do Grupo II e V.

Segunda Etapa : Monitoramento dos PRADS e da Área de influência Direta da rodovia (AID de 2km)

Essa etapa ficaria sob a responsabilidade do NATURATINS, órgão responsável pela execução da Política Estadual do Meio Ambiente e pelo Ministério Público Estadual através da verificação do cumprimento dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados pelo DERTINS, através da atuação Ministério Público Estadual.

Terceira Etapa: Ampliação da área limite da Estrada-Ecológica para 2 km ao longo do eixo.

Considerando que a TO 110 esta inserida em um mosaico de Unidades de Conservação, e ser a TO 110 indicada como Zona de Amortecimento no Plano de Manejo do PEJ, sua implantação como Estrada-ecológica e a ampliação dessa área para 2 km traria um ganho ambiental no que diz respeito à conectividade das UCs, principalmente através das áreas de Preservação Permanente que nesse cenário correspondem a uma área de aproximadamente 1.262,7330 hectares.

Quarta etapa: Aprovação e consolidação da Estrada-Ecológica como uma estratégia de gestão territorial.

Com o processo de monitoramento dos passivos ambientais efetivados através das estratégias descritas nos itens anteriores a proposta de Estrada-Ecológica é passível de ser efetivada e consolidada podendo propiciar a promoção de educação ambiental, recreação, turismo e lazer; melhorar a sensação de conforto, e comodidade aos usuários e principalmente ser um instrumento capaz de fazer a gestão ambiental da rodovia minimizando os impactos ambientais gerados tanto pela sua manutenção quanto pelo seus diversos usos.

8.6 Recomendações para trabalhos futuros

A forte pressão agrícola e o crescimento da atividade turística têm aumentado a demanda por melhorias na infra-estrutura da região do Jalapão. Dentre essas demandas, destaca se a perenização de suas artérias viárias já existentes e as propostas já projetadas em diversos mapas da abertura de novas rodovias que atendem principalmente ao setor agrícola em expansão e consolidação na região da Chapada das Mangabeiras.

Nesse sentido, estudos que busquem compreender e identificar a atuação desses setores na gestão territorial do Jalapão é de suma importância para formulação de estratégias que visem a manutenção desse mosaico de unidades de conservação de importância singular, principalmente sob o ponto de vista relacionado aos recursos hídricos, recursos esses alvo também de especulação e propostas de instalação de usinas de geração de energia elétrica que também demandam por estudos de análise de viabilidade que contemple a questão socioambiental, além de estudos técnicos e econômicos.

Em suma, a multiplicidade de atores sociais que vislumbram no Jalapão uma série de oportunidades pautadas em modelos de desenvolvimentos distintos ao modelo de desenvolvimento sustentável interfere na consolidação da delimitação do PEJ, sendo talvez a indefinição de seus limites e a não regularização fundiária de suas terras fruto desses múltiplos olhares.

Por fim, estudos na área de tecnologias alternativas e/ou menos impactantes para o ecossistema da região e que utilizem à mão-de-obra local na sua implementação devem ser priorizados e incentivados.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNO, L. F. et al. **Implantação de estradas parque como unidade de conservação:** dilemas e diálogos entre o Jalapão e a Chapada dos Veadeiros, Palmas, 2008. No prelo

ALENCAR A.; MICOL. L.; REID J.; AMEND. M.; OLIVEIRA. M.; ZEIDMANN. V.; **A pavimentação da BR-163 e os desafios à sustentabilidade: uma análise econômica social e ambiental**./ Ane Alencar, Laurent Micol, John Reid, Marcos Amend, Marilia Oliveira, Vivian Zeidemann, Wilson Cabral de Sousa Júnior. Belo Horizonte, 2005. 29p. il. 30 cm.

ARAUJO, R. M. P. de. **Estrada Parque Pantanal:** uma Ferramenta de Conservação da Biodiversidade Pantaneira. 2001.129 p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Política Ambiental) Centro de Desenvolvimento Sustentável Universidade de Braília, 2001.

ARRUDA M. B.; VON BEHR M.; **Expedição científica e conservacionista Gilvandro Simas Pereira:** Jalapão, TO. Brasília: IBAMA, 2002

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. **Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos Estados da Amazônia Legal**. Brasília: SAE/MMA, 1997. 43 p.

BENJAMIN, A.H.V.; Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro. In: SOARES. J.J e Galvão F. (org) **Direito ambiental na visão da Magistratura e do Ministério Público.** Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

BERTONE, L. F; MELLO, N. A.; Perspectivas do ordenamento territorial no Brasil: Dever constitucional ou apropriação política. In: STEINBERGER, Marília (org.) **Território, ambiente e políticas públicas espaciais.** 1 ed. Brasília: Paralelo 15 e LGE Editora, 2006. p.125 – 143.

BRASIL. **Constituição (1998)** Constituição da República Federativa do Brasil. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pela Emendas Constitucionais nº 1/92 a 38/2002 e pelas Emendas Constitucionais nº 1 a 6/94. Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 001**, de 26 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> acessado em 02 de maio de 2007

BRASIL, MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades deConservação** – SNUC, 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf> Acesso em: 15/09/2006.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 303** de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmentros, definições e limites para Áreas de Preservação Permanente. Brasília, 2002.

BRASIL, Presidência da República. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências.

BRASIL, Presidência da República. **Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.

BRASIL, CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento**. Corredores de escoamento da produção agrícola**, Dezembro de 2005.

BRASIL. **Manual de Conservação Rodoviária.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2005. 564p.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP :** síntese executiva : Território Chapada das Mangabeiras / Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. – Brasília, DF : TDA Desenhos & Arte Ltda., 2006.

BRASIL, Ministério das Minas Energia. Projeto **RADAMBRASIL**, VOL I

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controles ambientais.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2005

BRASIL, VALEC. **A situação da ferrovia Norte e Sul**. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/situacao.htm> acessado em 08/11/2007>

CAIXETA, J.V . e R. S. MARTINS (1998). **O desenvolvimento dos sistemas de Transporte: Auge, Abandono e Reativação recente da Ferrovias.** Revista Teoria e Evidência Econômica. V. 6. n. 11.p.69-91. Passo Fundo, RS

CARNEIRO, B. M.; A sustentabilidade da paisagem e a gestão da malha viária noentorno do Parque Estadual do Jalapão, uma análise ambiental. In: SEMINÁRIO SOBRE CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO JALAPÃO,I, 2007, Palmas. **Anais**. Palmas, 2007.

CASSETI, V.; **Geomorfologia Estrutura Superficial.** Disponível em:<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap3/index.php> Acesso em 28 de novembro de 2006

CONDESSO F. R.; **Os fundamentos conceptuais do ordenamento e da planificação do território e o ETE.** 2006

CREPANI, E. et. Al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento Ecológico – Econômico**. INPE, São José dos Campos. 1998.

DA-RÉ, M.; e ARCARI, R.; **A Rodovia como Ordenador Espacial:** Uma proposta de Estrada-Parque. III Encontro Ibero-americano de Unidades Ambientais do Setor de Transportes – 1998. Disponível em : <http://200.19.192/iiiencontro/autores/P23/principal.htm >acesso em 26/06/2007

DIAS, R. R.; (org.). Plano **Estratégico para a Gestão Territorial no Tocantins.** Palmas, SEPLAN, 2002, 43 p

DECANINI, M. M. S.; **SIG no Planejamento de Trilhas no Parque Estadual de Campos do Jordão.** Revista Brasileira de Cartografia, Nº 53, pp. 97-110, dezembro 2001.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS DO TOCANTINS. **Rede Rodoviária do Estado do Tocantins.** Palmas: Secretaria da Infra-Estrutura Governo do Estado do Tocantins,2005.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS DO TOCANTINS. **Mapa rodoviário do Estado do Tocantins.** Palmas: Secretaria da Infra-Estrutura Governo do Estado do Tocantins, 2006.

DNER. **Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários**. Rio de Janeiro. 1996.

DNER. **Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais**. Rio de Janeiro. 1996.

DNER. **Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambiental**. Rio de Janeiro. 1996

DELL PRETTE, M.E. Metodologia de zoneamento: Controvérsias sobre o ecológico e o econômico. In: STEINBERGER, Marília (org.) **Território, ambiente e políticas públicas espaciais.** 1 ed. Brasília: Paralelo 15 e LGE Editora, 2006. p.187-215.

DOUROJEANNI, M. J. **Estradas-Parque: uma oportunidade pouco explorada para o turismo no Brasil**. Natureza e Conservação. v.1. p. 16-20. 2003.

FERREIRA, L. M. **A Estrada do Colono e fragmentação de habitats no Parque Nacional do Iguaçu**: politicagem mais que uma questão ecológica. II CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2000, Campo Grande (MS). **Anais...** Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação : Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Vol. II, 2000. p.533-543.

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

FORMAN, R. T.T.; ***Land mosaics.*** **The ecology of landscapes and regions**. New York: Cambridge Press, 1995

FRACTAL PERÍCIAS AMBIENTAIS. **Manejo da vida silvestre na malha viária do entorno do Parque Nacional das Emas, Goiás.** Relatório Técnico. Conservation International do Brasil/ USAID/ Corredores Biológicos – Redesenhando Paisagens. Brasília, 69p.2003.

GONÇALVES, G. T. **Políticas públicas e assimetrias de poder no avanço da soja na Amazônia Legal.** 178 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) Centro de Desenvolvimento Sustentável - Universidade de Brasília, 2004

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil**, 2001

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de pedologia.** Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**, 2006

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Departamento de Sensoriamento Remoto e Imageamento.

LEROY, J. P. (org.); MAIA, K. D.; & GUIMARÃES, R.; **Os caminhos da Sustentabilidade Cinco Anos Depois da Rio-92.** 1997, 504 p. In: Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasil Século XXI: Rio de Janeiro: FASE, 1997, 504 p. .

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M.; **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial . **Anais** da Oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial, Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional (SDR). – Brasília :MI, 2005.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste.** Desafios e possibilidades para o Brasil do Século XXI. Versão para discussão. Recife, Abril 2006

MITCHELL, A. V. **Parkway politics**: class, culture, and tourism in the Blue Ridge(North Carolina, Blue Ridge Parkway, Virginia, Shenandoah National Park, Great Smoky Mountains National Park, Tennessee). [S.l]: The University of North Carolina, 1997.

NATURATINS – Instituto Natureza do Tocantins. **Unidades de Conservação no Estado do Tocantins**. Disponível em: <www.to.gov.br/naturatins/modulos/protintegral/index.php>. Acesso em: 19 de janeiro de 2008.

NATURATINS – Instituto Natureza do Tocantins / MRS Estudos Ambientais. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão.** Palmas, 2003.

NATURATINS. Instituto Natureza do Tocantins. Resolução COEMA 07/2005. Disponível em: <www.naturatins.to.gov.br/dowload/legislação/coema.html> Acesso em 05/06/2007

NATURATINS. Instituto Natureza do Tocantins. **Termo de Referência para obras rodovias.** Palmas, 2008-06-20

NASA Landsat Program, 2000, **Landsat TM scene 221/67**, USGS, Sioux Falls, 10/08/2000.

NASA. Mosaico de Imagens Landsat 05 Geocover. Disponível em <http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp> acessado em 10 de dezembro de 2007

NEATUS – Núcleo de Estudos Estratégicos e Avaliação Ambiental em Turismo Sustentável. **Relatório Final do Projeto Turismo no Parque Estadual do Jalapão**. Palmas, 2007.

NETO, S.M.C.N.; **Caracterização da estrada TO-255 visando à complementação de um sistema de gerência de vias.** 2007.57 p. Monografia (conclusão do curso) – Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Ambiental, Palmas 2007

NEPSTAD,D.; M. D.; Alencar, A.; Barros .A.C.; Carvalho. G.; Santilli,M.; Vera Dias, M.C. **Frontier Governance in Amazônia.** Science Jan 25 2002 Vol. 295.

NEVES, M. A.; **Plano de execução da pista experimental**: Estrada de Mumbuca Jalapão. Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável – Tocantins. Banco Mundia [s.n], [s.i], 2007.

NUNES, T. V. L.; **Método de previsão de defeitos em estradas vicinais de terra com base no uso das redes neurais artificiais:** Trecho de Aquiraz – CE**.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) Universidade Federal do Ceara, 134 p, 2003

PIRES, J.S.R.; Pires, A.M.Z.C.R. & Santos,J.E.; **Avaliação da integridade ecológica em bacias hidrográficas** In: Faces da Polossemia da Paisagem. Ecologia, Planejamento e Percepção. Ed. FAPESP, São Paulo, 2005.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Assitência Preparatória para a Implementação da FASE I do PROECOTUR.** 1999. Disponiível em: <http://www.pnud.org.br/projetos/meio_ambiente/visualiza.php?id07=74> acessado em 22 de junho de 2007.

RAFFESTIN, C.;. **Pour une géographie du pouvoir.** Ed, LITEC, Paris, 1980.

ROMÀ PUJADAS e JAUME FONT (1998) –**Ordenación y Planificación Territorial**. (Colección Espacios y Sociedades, Serie Mayor n.º8), Editorial Síntesis, Madrid.

RODRIGUES, W.; PARENTE, T.G.; MORAIS, P.B.; SENNA. M.L.G.S.; NUNES, I.H. O.; ARMOND, F. N.; SANTOS, E.G.; **Sustentabilidade e desenvolvimento local**: a comunidade de Mumbuca e o turismo na região do Jalapão. OLAM (Rio Claro),v. 007, p. 01-15, 2007

RODRIGUES, W.; **Valoração ambiental da região do Jalapão no Estado do Tocantins.** In: VIII Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, 2005, Rio de Janeiro – RJ. Anais do XLVI Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, 2005.

RUSCHMANN, D.V.M. **Pólo Ecoturístico do Jalapão, Palmas e entorno, Cantão e Bico do Papagaio no Estado do Tocantins, 2001;** Consultoria; Elaboração de Plano de Desenvolvimento Turístico, PROECOTUR – BID; Estado do Tocantins. Brasil.

RUSCHMANN, D.V.M. **Plano de Desenvolvimento do Ecoturismo nos Pólos do Jalapão, Cantão e Palmas no Estado do Tocantins**, para a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado - PROECOTUR- 2002-2003.

SANTOS, M.; **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1992.

SANTOS, M.; **A Natureza do Espaço – técnica e tempo, razão e emoção.** 3 ed**.** São Paulo: Hucitec, 1999

SANTOS, M.; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil**: **território e sociedade no início do século XX**I. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SENNA, M. **Percepção e representação ambiental dos guia/condutores de turismo e dos turistas do Parque Estadual do Jalapão, como fator influenciador da prática ecoturística.** 2008 p 116. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2008

SENOGRAFIA. **Marco 2 (2004) e dinâmica do desmatamento (2003-2004) Identificação e estimativa de áreas desmatadas.** Relatório Técnico. Paraná, 2007.

SEPLAN, Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. **Base Cartográfica Digital Contínua – GeoTocantins.** Diretoria de Zoneamento Ecológico e Econômico, Palmas, 2002.

SEPLAN, Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. **Guia do Envi em Português**, 2002a.

SILVA, V. A. et al. Metodologia de Levantamento e Caracterização de Passivos Ambientais: a experiência do DEINFRA**.** In: 10° Encontro Nacional de Conservação Rodoviária, 21, 2005. Joinvilhe. **Anais.** Joinvilhe: ENACOR, 2005, 21p

SORIANO, A. J. S.; **Estrada-parque:** proposta para uma definição. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro [s.n.], 2006

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação. **Estrada Parque**: conceito, experiências e contribuições. São Paulo: [s.n.], 2004.

SPIGOLON, A.L.D.; ALVARENGA, Carlos José Souza de. **Fáceis e elementos arquiteturais resultantes de mudanças climáticas em um ambiente desértico:** Grupo Urucuia (Neocretáceo), Bacia Sanfranciscana. Revista Brasileira de Geociências, v. 32, n. 4, p. 579-586, 2002

TAVARES, R.A.J.; **Estudo de manutenção viária da TO 110 e proposta de uma alternativa de revestimento primário: o uso do asfalto emborrachado**. 2007.95 p. Monografia (conclusão do curso) – Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Ambiental, Palmas 2007

TECHNUM. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão – PEJ**. Instituto Natureza do Tocantins, Secretaria de Planejamento (SEPLAN). 2003a Disponível em: <http://sinat.naturatins.to.gov.br/site/unidades_conservacao/docs/jalapao/encarte_jalapao.pdf > acessado em 03 de agosto de 2007

TOCANTINS. Assembléia Legislativa do Tocantins. **Lei n. 1.560**, de 05 de abril de 2005. Dispõe sobre a criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação. Disponível em:<http://www.seplan.to.gov.br/site/dma/areas_protegidas/seuc.pdf> Acesso em:15 de setembro de 2006.

TOCANTINS. Assembléia Legislativa do Tocantins. **Lei n. 1.172**, de 31 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da unidade de conservação ambiental denominada APA Jalapão. Disponível em: < http://www.al.to.gov.br/arq/AL_arquivo/7418_Lei1172_00c.pdf>. Acesso em: 31 de novembro de 2007.

TOCANTINS. Assembléia Legislativa do Tocantins. **Lei n. 1.752,** de 26 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a revisão do Planejamento Plurianual de 2006 -2007 e dá outras providências. Diário Oficial do Governo do Tocantins de 27 de dezembro de 2006.

APÊNDICE 1

Ficha de levantamento de locais com mancha de solo concrecionário – TO 030

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: SC1</td><td>Data do levantamento: 12 /10 /2007</td></tr>
<tr><td>Km
Ponto de referência -
Próximo ao Córrego Tamboril - TO- 030</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 235117,338 N: 8882009,446
S: 10° 06' 17,49" W: 47° 25' 01,21"</td></tr>
<tr><td>5- Zona Territorial:
(x) Área sem unidade de Conservação

6- Situação do Corpo estradal
Trecho com rugosidade e presença de pontos com areião

7- Potencial Cênico:
Visualização de Buritis e relevo movimentado (Serra do Gorgulho) ao fundo.

4- Presença de corpos hídricos (x) sim ( ) não
Topomínia: Córrego Tamboril</td><td>
Fig. 26 – Vista parcial da área próxima ao ponto SC-01, Córrego Tamboril. Ao fundo relevo movimentado serra do Gorgulho.
Fonte: autor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do Parnaíba = Unidade estratigráfica Formação Pimenteiras
6 - Geomorfologia: Dissecado em grupos de mesa
7 -Fitofisionomia: Campo cerrado /Savana Arborizada
8 - Relevo: levemente movimentado devido à presença de concreções (cascalhos) em pequena quantidade no horizonte superficial do solo.</td></tr>
<tr><td>
Fig. 27– Relevo levemente movimentado próximo ao ponto SC 1, presença de concreções e seixos arredondados.
Fonte: autor</td><td>
Fig.28 – Perfil de apenas 5 cm de concreção – (cascalho) no horizonte A do solo indicado como concrecionário pela BCDC.
Fonte: autor</td></tr>
</table>

Ficha de levantamento de locais com mancha de solo concrecionário – TO 030

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: SC2</td><td>Data do levantamento: 12 /10 /2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência
Localizado junto ao corpo estradal da rodovia TO-030, entre o Córrego Tamboril e o Rio Vermelho</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 238228,930 N: 8880835,006
S: 10° 06' 56,46” W: 47° 23' 19,34"</td></tr>
<tr><td>8- Zona Territorial:
(x) Área sem unidade de Conservação

9- Situação do Corpo estradal
Trecho com corrugacões.

10- Potencial Cênico:
Pequeno

4- Presença de corpos hídricos () sim (X) não
Topomínia:</td><td>
Fig. 29 – Relevo levemente movimentado com árvores esparsas (campo cerrado)
Fonte: autor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
1- Geologia: Bacia Sedimentar do Parnaíba = Unidade estratigráfica Formação Pimenteiras
2- Geomorfologia: Transição entre o Grupo Dissecado em Mesa e Patamares Estruturais
3- Fitofisionomia: Campo Cerrado
Relevo: levemente movimentado devido à presença de conglomerados (seixos arredondados) em pequena quantidade no horizonte B superficial do solo.</td></tr>
<tr><td>
Fig.30– Perfil com 10 cm de horizonte A com pouca matéria orgânica, horizonte B com aproximadamente 20 cm com presença de seixos arredondados e 70 cm de solo arenoso.
Fonte: autor</td><td>
Fig. 31–.Jazida de seixos (conglomerados de origem arenosa) próximo ao Córrego Tamboril.
Fonte: autor</td></tr>
</table>

Ficha de levantamento de locais com mancha de solo concrecionário – TO 030

Ponto Observado Número: SC3	Data do levantamento: 16 /10 /2007
Ponto de referência Localizado junto ao corpo estradal da rodovia TO-030, entre o Córrego Tamboril e o Rio Vermelho	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 245488,597 **N:** 8879095,975 **S:** 10°07'54,72" **W:** 47°19' 21,40"
11- Zona Territorial: **(X) APA Jalapão** **12- Situação do Corpo estradal** Bom, sem presença de corrugacões e areião. **13- Potencial Cênico:** Vista do vale do Rio Vermelho, veredas, campo limpo e campo cerrado e identificação visual da diferenciação pedológica entre os solos concrecionários (relevo mais movimentado e vegetação mais densa) e os neossolos quartzarênicos (relevo plano com pequena declividade em direção ao curso d'água e vegetação predominante de gramíneas). **4- Presença de corpos hídricos (X) sim () não** **Topomínia:** Rio Vermelho	 Fig. 32– Em destaque, leito do Rio Vermelho, divisor entre as manchas de neossolos quartzarênicos (parte superior da paisagem) e dos solos concrecionários com presença da frente de escarpa. Fonte: autor

Descrição do ponto vistoriado:

4- **Geologia:** Bacia Sedimentar do Parnaíba = Unidade estratigráfica Formação Poti
5- **Geomorfologia:** Patamares Estruturais
6- **Fitofisionomia:** Cerrado típico

Relevo: O leito do Rio Vermelho delimita de forma bem didática o modelado da paisagem. Em sua margem direita, nesse ponto, nota-se um relevo plano com uma suave declividade com predomínio do o neossolo quartzarênico e vegetação com predomínio de gramíneas, já em sua margem esquerda, tem início um relevo mais movimentado com presença de concreções (mesmo que em pequena espessura) e as árvores esparsas de 3 a 5 m de altura começam a predominar na vegetação.

Fig. 33– Relevo com morros residuais, evidência geomorfológica da área com predominância de patamares estruturais.
Fonte: autor

Fig.34 – Vista da fitofisionomia (Campo Cerrado) predominante nas adjacências do ponto SC3.
Fonte: autor

Ficha de levantamento de locais com mancha de solo concrecionário – TO 030

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: SC4</td><td>Data do levantamento: 12 /10 /2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência
Localizado no início do trecho sinuoso - TO-030</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 250019,084 N: 8880026,706
S: 10° 07' 25,486” W: 47° 16' 52,43”</td></tr>
<tr><td>14- Zona Territorial:
(X) APA Jalapão

15- Situação do Corpo estradal
Regular, sem presença de corrugacões, erosões laminar e areião.

16- Potencial Cênico:
Visualização dos morros convexos pertencentes a Serra do Gorgulho, altitude de 312 metros.
4- Presença de corpos hídricos () sim (X) não
Topomínia:</td><td>
Fig. 35–. Vista do relevo levemente ondulado dissecado por ravinas.
Fonte: autor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
7- Geologia: Bacia Sedimentar do Parnaíba = Unidade estratigráfica Formação Piauí
8- Geomorfologia: Patamares Estruturais
9- Fitofisionomia: Transição do Cerrado Sentido Restrito Ralo e Rupestre para cerrado caducifólio
4- Relevo: Levemente movimentado , dissecado por ravinas</td></tr>
<tr><td>
Fig. 36– Vista da serra do Gorgulho ao Fundo e presença de concreções
Fonte: autor</td><td>
Fig. 37– Presença de cerrado Caducifólio próximo ao ponto SC 4
Fonte: autor</td></tr>
</table>

Ficha de levantamento de locais com mancha de solo concrecionário – TO 030

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: SC 7 e SC 8</td><td>Data do levantamento: 12 /10 /2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência
SC 7</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 257965,046 N: 8874901,504
S: 10°12'09,89” W: 47°10'43,75"</td></tr>
<tr><td>17- Zona Territorial:
(X) APA Jalapão

18- Situação do Corpo estradal
Ruim com presença de corrugacões e areião.

19- Potencial Cênico:
Pequeno

4- Presença de corpos hídricos (X) sim ( ) não
Topomínia:
Não conhecida</td><td>

Fig. 38 –. Vista de área de vereda degradada entre os pontos SC 7 e SC 8
Fonte: autor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
10- Geologia: Bacia Sedimentar do Parnaíba = Unidade estratigráfica Formação Piauí
11- Geomorfologia: Patamares Estruturais
12- Fitofisionomia: Campo Cerrado / Savana Arborizada
4- Relevo: Relevo Plano dissecado em grupos de mesa</td></tr>
<tr><td colspan="2">

Fig. 39 – . Presença de neossolo quartzarênico hidromórfico , cor cinza com presença de raízes. Solo sem coesão e estrutura, divergindo das informações da BCDC- GeoTocantins.
Fonte: autor</td></tr>
</table>

APÊNDICE 2

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo aSão Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAE_01	**Data do levantamento:** 19/02/2007
Ponto de referência - Próximo a sede da fazenda Planallto	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 342086,634 **N:** 8840454,920 **S:** 10 29' 53,95141" **O:** 46 26' 06,37853"
20- Zona Territorial: **(x) APA Jalapão** **21- Situação do Corpo estradal** Erosão em estado avançado com alto grau de severidade colocando em risco a segurança do usuário e comprometendo o corpo estradal **22- Potencial Cênico:** Presença de vereda e relevo residual (cordilheira antiga) de nome desconhecido **23- Presença de corpos hídricos** **(x) sim ( ) não** **Toponímia:** Vereda queimada	 Fig.40 PAE 01– Erosão comprometendo o corpo estradal, bordo esquerdo da rodovia. Presença de galhadas e resto de construção depositada na erosão pelo proprietário da Fazenda Planalto na tentativa de conter o processo erosivo.
Descrição do ponto vistoriado: **5 - Geologia:** Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia **6 - Geomorfologia:** Dissecado em colinas e ravinas **7 - Fitofisionomia:** cerrado sentido ralo e rupestre com presença de pastagem e lavoura de subsistência **8 - Relevo:** Elevada declividade rumo ao curso d'água Vereda Queimada	
 Fig 41 - PAE 01 - Erosão comprometendo o corpo estradal, bordo direito da rodovia.	

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** ( ) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I** – Pista de rolamento				
10. – Tipos de Passivo Relacionados a solos = erosão Relacionados à água = assoreamento de cursos d'água Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes, Relacionados à poluição = Poluição visual Relacionados à fauna e flora = conflito com passagens de animais silvestres				
11 – Causas associadas a) Drenagem superficial = inadequada b) Solos = Solo de baixo suporte c) A pista de rolamento = defeito na pista de rolamento d) Flora = Inexistência de Passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Atropelamento de animais silvestres **12.3 – Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	(**X**) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(**X**) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo aSão Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAE_02</td><td>Data do levantamento: 19/02/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Próximo a sede da fazenda Planallto</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 340526,434 N: 8842038,804
S: 10 29' 45,42074" O: 46 26' 06,57921"</td></tr>
<tr><td>1 - Zona Territorial:
(x) APA Jalapão

2 - Situação do Corpo estradal
Erosão em estado avançado com alto grau de severidade colocando em risco a segurança do usuário e comprometendo o corpo estradal

3 - Potencial Cênico:
Presença de relevo residula(cordilheira antiga) de nome desconhecido.

4 - Presença de corpos hídricos
( ) sim (x) não
Toponímia:</td><td>
Fig 42 PAE 02 – Erosão abrangendo parte do leito do corpo estradal, bordo esquerdo da rodovia.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 - Fitofisionomia: Cerrado sentido ralo e rupestre transição para campo sujo
8 - Relevo: Pouco movimentado com declividade suave.</td></tr>
<tr><td>
Fig 43 PAE 02 -. Constatação da ocorrência de run off (erosão superficial laminar) e presença de água acelerando o processo erosivo.</td><td>
Fig 44 PAE 02 -. Situação de risco ao usuário da rodovia. Ausência de sinalização e corpo estradal ameaçado pelo avanço do processo erosivo.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** ( ) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I** – Pista de rolamento				
10. – Tipos de Passivo Relacionados a solos = erosão Relacionados à água = assoreamento de cursos d'água Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes, Relacionados à poluição = Poluição visual Relacionados à fauna e flora = conflito com passagens de animais silvestres				
11 – Causas associadas a) Drenagem superficial = inadequada b) Solos = Solo de baixo suporte c) A pista de rolamento = defeito na pista de rolamento d) Flora = Inexistência de Passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Atropelamento de animais silvestres **12.3 – Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	(**X**) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(**X**) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo aSão Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAE_03 PAE 04	**Data do levantamento:** 19/02/2007
Ponto de referência - Próximo a sede da fazenda Planallto	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 340526,434 **N:** 8842038,804 **S:** 10 29' 45,42074" **O:** 46 26' 06,57921"
1 - Zona Territorial: **(x) APA Jalapão** **2 - Situação do Corpo estradal** Erosão em estado avançado com alto grau de severidade colocando em risco a segurança do usuário e comprometendo o corpo estradal. Os processos erosivos PAE 01 e PAE 02 tem sua origem no ponto PAE 03 localizado na parte mais elevada do terreno e localizado próximo a uma ruptura de relevo associada a um curso hídrico. **3 - Potencial Cênico:** Presença de relevo residual (cordilheira antiga) de nome desconhecido. **4 - Presença de corpos hídricos** **( ) sim (x) não** **Toponímia:**	 Fig 45 PAE 03 – Ás águas da chuva que não infiltram no solo devido a compactação oriunda do traçado da rodovia escoam de forma superficial e concentram – se no bordo direito da rodovia iniciando o processo erosivo.
Descrição do ponto vistoriado: **5 - Geologia:** Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia **6 - Geomorfologia:** Dissecado em colinas e ravinas **7 - Fitofisionomia:** cerrado sentido ralo e rupestre transição para campo sujo **8 - Relevo:** Pouco movimentado com declividade suave.	
  Fig 46 PAE 03 -.Processo erosivo avançado com sedimentos sendo carreado. Neossolo quartzarênico sem coesão.	 Fig 47 PAE 03 - Ruptura de relevo, com área desmatada em destaque presença de tocos queimados e curso hídrico com presença de buritis no canto esquerdo da imagem em destaque na cor azul.

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I** – Pista de rolamento **Grupo V – A**mbiente hídrico				
10. – Tipos de Passivo Relacionados aos solos = erosão e solos expostos Relacionados à água = assoreamento de cursos d'água Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes, Relacionados à poluição = Poluição visual Relacionados à fauna e flora = conflito com passagens de animais silvestres e riscos a ecossistemas lindeiros				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = deficiente e uso de queimadas (roça de toco) a) Drenagem superficial = inadequada b) solos = Solo de baixo suporte c) A pista de rolamento = defeito na pista de rolamento, obstáculo próximo do Bordo da pista, deficiência na sinalização d) Flora = Inexistência de Passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Atropelamento de animais silvestres **12.3 – Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade (**X**) Gravíssima	( ) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	(**X**) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação (**X**) Urgentíssima	( ) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo aSão Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAE_05</td><td>Data do levantamento: 21/02 e 13/10/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Próximo ao córrego Sucuriu</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 330891,236 N: 8863058,016
S: 10 16' 53,23295" O: 46 32' 39,09163"</td></tr>
<tr><td>1 - Zona Territorial:
(x) APA Jalapão

2 - Situação do Corpo estradal
Erosão em estado avançado com alto grau de severidade colocando em risco a segurança do usuário e comprometendo o corpo estradal. As análises das imagens orbitais e a digitalização da carta topográfica do IBGE de 1979 evidenciam a existência de antigas trilhas e/ou caminhos provavelmente iniciaram o processo erosivo na localidade.

3 - Potencial Cênico:
Vista do córrego Sucuriu
4 - Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Córrego Sucuriú</td><td>

Fig 48 PAE 05 – Erosão comprometendo o corpo estradal, localizada no bordo direito da rodovia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 - Fitofisionomia: cerrado sentido ralo e rupestre
8 - Relevo: Pouco movimentado com declividade suave.</td></tr>
<tr><td>

Fig 49 PAE 05 -. Vista dos sedimentos carreados para o córrego Sucuriú.</td><td>

Fig 50 PAE 05 - Ausência de ponte na travessia do Córrego Sucuriú. Nota-se o alargamento do leito do córrego devido a grande quantidade de sedimentos carreados no processo erosivo loclizado acima do córrego.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I** – Pista de rolamento **Grupo V –** Ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental (APP)				
10. – Tipos de Passivo Relacionados a solos = erosão e solos expostos Relacionados à água = assoreamento de cursos d'água Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes, Relacionados à poluição = Poluição visual Relacionados à fauna e flora = conflito com passagens de animais silvestres e riscos a ecossistemas lindeiros				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = deficiente b) Drenagem superficial = inexistente c) Solos = Solo de baixo suporte d) A pista de rolamento = obstáculo próximo do Bordo da pista, deficiência na sinalização e) Flora = Inexistência de Passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente Atropelamento de animais silvestres **12.3 – Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade (**X**) Gravíssima	( ) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	(**X**) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação (**X**) Urgentíssima	( ) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo aSão Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAE_06</td><td>Data do levantamento: 21/02/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Próximo ao Rio das Pratas</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 328756,661 N: 8864924,086
S: 10 15' 52,16044" O: 46 33' 48,94474"</td></tr>
<tr><td>1 - Zona Territorial:
(x) APA Jalapão

2 - Situação do Corpo estradal
Ainda não ameaçado, mas com sério comprometimento devido a erosão e escorregamento do talude e da cabeceira da ponte sobre o Rio das Pratas
3 - Potencial Cênico:
Rio das Pratas
4 - Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Rio das Pratas</td><td>

Fig 51 PAE 06 – área de empréstimo para o talude de aterro e construção da cabeceira da ponte. Nota-se o carreamento dos sedimentos para o rio das Pratas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 - Fitofisionomia: cerrado sentido ralo e rupestre transição para campo sujo
8 - Relevo: Pouco movimentado com declividade suave.</td></tr>
<tr><td>

Fig 52 PAE 06 -. Corpo estradal e talude de aterro ameaçado pelo processo erosivo</td><td>

Fig 53 PAE 07 – Corpo estradal ameaçado pelo processo erosivo. Nota-se o processo de carreamento dos sedimentos para o curso dágua.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I** – Pista de rolamento **Grupo V –** Ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental (APP)				
10. – Tipos de Passivo Relacionados a solos = erosão e solos expostos Relacionados ã água = assoreamento de cursos d'água Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes, Relacionados à poluição = Poluição visual Relacionados à fauna e flora = conflito com passagens de animais silvestres e riscos a ecossistemas lindeiros				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = deficiente b) Drenagem superficial = inexistente c) Solos = Solo de baixo suporte d) A pista de rolamento = obstáculo próximo do Bordo da pista, deficiência na sinalização. e) Flora = Inexistência de Passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente Atropelamento de animais silvestres **12.3 – Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade (**X**) Gravíssima	( ) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	(**X**) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação (**X**) Urgentíssima	( ) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (erosão) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAE_07</td><td>Data do levantamento: 19/02/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Próximo ao platô de solo hidromórfico</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 340526,434 N: 8842038,804
S: 10 29' 45,42074" O: 46 26' 06,57921"</td></tr>
<tr><td>1 - Zona Territorial:
(x) APA Jalapão

2 - Situação do Corpo estradal
Erosão em estado avançado com alto grau de severidade colocando em risco a segurança do usuário e comprometendo o corpo estradal

3 - Potencial Cênico:

4 - Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Curso d’água internitente</td><td>
Fig 54 PAE 07 – Bueiro dimensionado de forma incorreta (bordo esquerdo da rodovia), resultado da ausência de estudos prévios e/ou sub dimensionamento do volume pluviométrico da região.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 - Fitofisionomia: Cerrado sentido restrito denso e típico
8 - Relevo: Pouco movimentado</td></tr>
<tr><td>
Fig 55 PAE 07 -. Presença de sedimentos no bordo direito da rodovia na saída do bueiro.</td><td>
Fig 56 PAE 07 - Vista do processo erosivo (bordo direito da rodovia) desencadeado pelo dimensionamento incorreto dos bueiros celulares associado as características susceptíveis a erosão dos neossolos quartzarênicos predominantes na área de estudo.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** ( ) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I** – Pista de rolamento				
10. – Tipos de Passivo Relacionados a solos = erosão e solos expostos Relacionados à água = assoreamento de cursos d'água Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes, Relacionados à poluição = Poluição visual Relacionados à fauna e flora = conflito com passagens de animais silvestres e riscos a ecossistemas lindeiros				
11 – Causas associadas a) Drenagem superficial = inadequada b) bueiros = Danificados e insuficiente c) Solos = Solo de baixo suporte d) Flora = Inexistência de Passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Atropelamento de animais silvestres **12.3 – Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco ( ) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	( ) Urgente	(**X**) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (inundação da pista) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAIP01 e 02	**Data do levantamento:** 21/02 e 13/10/2007
Ponto de referência - acesso a cidade de Mateiros TO-255 e TO-110	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 344481,242 **N:** 8833917,209 **S:** 10 32' 43,79330" **O:** 46 25' 16,74356"
24- Zona Territorial: **(x) APA Jalapão** **25- Situação do Corpo estradal** **26- Potencial Cênico:** Veredas e matas ciliares **27- Presença de corpos hídricos** **(x) sim ( ) não** **Toponímia:** Todos que são interceptados pelo traçado da rodovia.	 Fig 57 PASE –.Inundação do corpo estradal associado ao sub dimensionamento dos bueiros celulares ocasionou a ruptura do leito da estrada deixando a cidade isolada no dia do seu 16º aniversário. (Mateiros acesso TO-255)

Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas com presença de patamares estruturais
7 - Fitofisionomia: Área de pastagens, lavoura da subsistência e mata ciliar
8 - Relevo: declividade rumo ao curso d'água

Fig 58 PASE – Sub dimensionamento da obra viária ocasionando a ruptura da ponte que interliga a cidade de Mateiros a São Félix (acesso TO-110).

Fig 59 PASE – Condições de acesso ao município de Mateiros em período chuvoso, próximo ao Córrego Brejo Grande (acesso TO-255)

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento **Grupo II** - Caixa de empréstimo e cascalheiras **Grupo V** – Ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental (APP)				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionado a solos = erosão b) Relacionados à água = inundação da pista de rolamento e áreas adjacentes c) Relacionados à fauna e flora = risco a ecossistemas lindeiros e conflito com passagem de animais silvestres.				
11 – Causas associadas a) Drenagem superficial = inadequada e insuficiente b) Bueiros = insuficientes e mal localizados c) Recursos hídricos = obstrução de cursos d'águas d) Flora = inexistência de passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente **12.3 Meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade (**X**) Gravíssima	( ) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(**X**) oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(**X**) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (assoreamento de cursos d'água) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAAS</td><td>Data do levantamento: 21/02 e 13/10/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Ocorre ao longo do trecho nos 28 locais em que a rodovia intercepta áreas de preservação permanente</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
Ocorre em todas APP interceptada pelo traçado da rodovia</td></tr>
<tr><td>28- Zona Territorial:
(x) APA Jalapão e limites PEJ

29- Situação do Corpo estradal
Ameaçado pelo processo de escorregamento de talude e erosão
30- Potencial Cênico:
Campo limpo e mata ciliar

31- Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: .Rio das Pratas</td><td>

Fig 60 PAAS –. Área com solo exposto e carreamento de sedimentos para curso d'água (Rio das Pratas)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas com presença de patamares estruturais
7 - Fitofisionomia: Cerrado
8 - Relevo: Pouco Movimentado</td></tr>
<tr><td>

Fig 61 PAAS – Assoreamento Córrego Sucuriu</td><td>

Fig 62 PAAS –.Processo de deslizamento de camadas definidas de solo do corpo estradal colocando em risco os usuários e as condições de equilíbrio do corpo estradal e assoreando corpos d'água.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento e aterro **Grupo V –** ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionados a solos = erosão, escorregamento de talude e solos expostos b) Relacionados à água = Assoreamento dos cursos d'água c) Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes (ausência de sinalização) d) Relacionados à Poluição = Poluição visual e) Relacionados à fauna e flora = Riscos a ecossistemas lindeiros e conflito com passagem de animais silvestres				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = Corte inadequado b) Drenagem superficial = inadequada c) Recursos hídricos = interceptação de curso d`água d) Solos = solo de baixo suporte e) Pista de rolamento = Deficiência na sinalização f) Flora = Inexistência de passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente Supressão de mata ciliar Atropelamento de animais silvestres **12.3 – meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Acidentes Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) Sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação (**X**) Urgentíssima	( ) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (solos expostos) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PASE
Cscalheiras e áreas de empéstimo (totalizando 11 áreas)</td><td>Data do levantamento: 21/02 e 13/10/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - ao longo do trecho, principalmente próximo aos cursos d’água em região de solos litólicos</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
Observado ao longo do trecho nas áreas de exploração de cascalho e/ou áreas de empréstimo</td></tr>
<tr><td>32- Zona Territorial:
(x) APA Jalapão

33- Situação do Corpo estradal
Corpo estradal em risco devido a ausência de cobertura vegetal e medidas mitigadoras que possam minimizar os impactos provenientes das chuvas que tendem a acelerar o processo erosivo e comprometer o corpo estradal e os cursos d’água.

34- Potencial Cênico:
Veredas e matas ciliares

35- Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Todos que são interceptados pelo traçado da rodovia.</td><td>

Fig 63 PASE –.área de empréstimo e cascalheira desativada com solo exposto, acúmulo de água e próxima a curso d’água</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 - Fitofisionomia: Cerrado
8 - Relevo: Elevada declividade rumo ao curso d’água</td></tr>
<tr><td>

Fig 64 PASE – Área de empréstimo / cascalheira em faixa de domínio com solo exposto e sem PRAD.</td><td>

Fig 65 PASE - Área de empréstimo / cascalheira em fase inicial de exploração localizada próximo a um platô de solo hidomórfico com vegetação de campo úmido. Ao fundo vista das serras do PEJ.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (x) Corpo estradal	**Grupo II** (x) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (x) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento **Grupo II** - Caixa de empréstimo e cascalheiras **Grupo IV** – Ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental (APP)				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionado a solos = solos expostos b) Relacionados a água = assoreamento dos cursos hídricos c) Relacionados a pista de rolamento = risco de acidentes e rico de danificar infra-estruturas públicas (02)casos rede elétrica.				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = sem cobertura b) Drenagem superficial = inexistente c) Recursos hídricos = predomínio de áreas de exploração próximas aos cursos d'água d) Solos = conformação inadequada				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Degradação da paisagem Assoreamento de cursos d'água Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente – supressão de mata ciliar **12.3 – meio antrópico** Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(X) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (X) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (X) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(X) Oferece perigo as áreas adjacentes	(X) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(X) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (X) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(X) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (pontes em construção e/ou construídas recentemente) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAPC01	**Data do levantamento:** 20/02 e 13/10/2007
Ponto de referência - Localizado entre as cascalheiras C09 eC15	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 336948,504 **N:** 8847889,493 **S:** 10 25' 07,87868'' **O:** 46 29' 22,34826''
36- Zona Territorial: **(x) APA Jalapão** **37- Situação do Corpo estradal** Boas condições de tráfego **38- Potencial Cênico:** Presença de curso hídrico **39- Presença de corpos hídricos** **(x) sim ( ) não** **Toponímia:** Não identificado	 Fig 66 PAPC01 – Construção de ponte sobre curso d'água, obra ainda não concluída na época do levantamento.
Descrição do ponto vistoriado: **5 - Geologia:** Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia **6 - Geomorfologia:** Dissecado em colinas e ravinas **7 - Fitofisionomia:** Vereda, presença de campo úmido e mata ciliar **8 - Relevo:** Elevada declividade rumo ao curso d'água	
 Fig 67 PAPC01 – Presença de neossolo quartzarênico hidromórfico utilizado como material de empréstimo para efetivação do talude e cabeceira da ponte (destaque em vermelho foto 66)	 Fig 68 PAPC01 – Neossolo quartzarênico em área de campo úmido (vereda) exposto podendo acarretar no assoreamento do curso d'água (destaque em azul foto 66).

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento e aterro **Grupo V –** ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionados a solos = erosão, escorregamento de talude e solos expostos b) Relacionados à água = Assoreamento dos cursos d'água c) Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes (ausência de sinalização) d) Relacionados à Poluição = Poluição visual e) Relacionados à fauna e flora = Riscos a ecossistemas lindeiros e conflito com passagem de animais silvestres				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = Corte inadequado b) Drenagem superficial = inexistente c) Recursos hídricos = interceptação de curso dágua d) Solos = solo de baixo suporte e) Pista de rolamento = Deficiência na sinalização f) Flora = Inexistência de passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente Supressão de mata ciliar Atropelamento de animais silvestres **12.3 – meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Acidentes Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(**X**) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (pontes em construção e/ou construídas recentemente) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAPC02</td><td>Data do levantamento: 21/02 e 13/10/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Ponte sobre o Córrego Carrapato</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 333736,027 N: 8856956,105
S: 10 20' 12,28119" O: 46 31' 06,54944"</td></tr>
<tr><td>1 - Zona Territorial:
(x) Limite entre APA Jalapão / PEJ

2 - Situação do Corpo estradal
Boa.Obras de adequação viária com alargamento do corpo estradal, construção de pontes e sargetas para escoamento da água superficial (

3 – Potencial Cênico:
Presença de exuberante mata ciliar e as águas cristalinas do córrego Carrapato. Portal leste/sul de acesso ao Parque Estadual do Jalapão.

4 - Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Córrego Carrapato</td><td>

Fig 69 PAPC02 – Obras de adequação viária para encabeçamento da ponte. Uso inadequado da faixa de domínio com presença de moradias e vendas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 - Fitofisionomia: Vereda, presença de campo úmido e mata ciliar
8 – Relevo: pouco movimentado com pequena declividade rumo ao curso d’água</td></tr>
<tr><td>

Fig 70 PAPC01 – Perenização das pontes viabilizando o transporte coletivo e o turismo de massa. Cabeceiras da ponte e taludes sem cobertura vegetal acarretando assoreamento do córrego.</td><td>

Fig 71 PAPC01 – Solo exposto sem nenhuma obra de contenção de erosão colocando em risco o corpo estradal e o leito do córrego através do assoreamento.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** (**X**) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento e aterro **Grupo III** – Ações de Terceiros na faixa de domínio **Grupo V –** ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionados a solos = erosão, escorregamento de talude e solos expostos b) Relacionados à água = Assoreamento dos cursos d'água c) Relacionados à pista de rolamento Risco de acidentes (ausência de sinalização), uso inadequado e invasão da faixa de domínio d) Relacionados à Poluição = Poluição visual e) Relacionados à fauna e flora = Riscos a ecossistemas lindeiros e conflito com passagem de animais silvestres				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = Corte inadequado b) Drenagem superficial = inexistente c) Recursos hídricos = interceptação de curso dágua d) Solos = solo de baixo suporte e) Pista de rolamento = Deficiência na sinalização e uso inadequado da faixa de domínio f) Flora = Inexistência de passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente Supressão de mata ciliar Atropelamento de animais silvestres **12.3 – meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Acidentes Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(**X**) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (pontes em construção e/ou construídas recentemente) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAPC03</td><td>Data do levantamento: 19/02/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - Ponte sobre o córrego Formiga</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 333693,753 N: 8857066,346
S: 10 20' 08,68649" O: 46 31' 07,92179"</td></tr>
<tr><td>1 Zona Territorial:
(x) Limite entre APA Jalapão / PEJ

2 - Situação do Corpo estradal
Obras de adequação viária e perenização da travessia do curso d’água.
3 -Potencial Cênico:
Presença de exuberante mata ciliar e as águas cristalinas do córrego Formiga. Portal leste/norte de acesso ao Parque Estadual do Jalapão.
4 - Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Vereda queimada</td><td>
Fig 72 PAPC03 – Vista traçado TO-110 após edificação da ponte de concreto. Em destaque área com solo exposto sem nenhum trabalho de contenção de erosão colocando em risco o talude e cabeceira da ponte.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 – Fitofisionomia: Presença de mata ciliar e árvores de grande porte
8 - Relevo: Elevada declividade rumo ao curso d’água Vereda Queimada</td></tr>
<tr><td>
Fig 73 PAPC03 – Detalhe da área com solo exposto e sem revegetação favorecendo o processo erosivo e assoreamento do córrego.</td><td>
Fig 74 PAPC03 - Vista da cabeceira da ponte e solo exposto no interior da mata de galeria favorecendo o processo de assoreamento do córrego.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** ( ) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento e aterro **Grupo V –** ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionados a solos = erosão, escorregamento de talude e solos expostos b) Relacionados à água = Assoreamento dos cursos d'água c) Relacionados à pista de rolamento = Risco de acidentes (ausência de sinalização) d) Relacionados à Poluição = Poluição visual e) Relacionados à fauna e flora = Riscos a ecossistemas lindeiros e conflito com passagem de animais silvestres				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = Corte inadequado b) Drenagem superficial = inexistente c) Recursos hídricos = interceptação de curso dágua d) Solos = solo de baixo suporte e) Pista de rolamento = Deficiência na sinalização f) Flora = Inexistência de passagem de animais silvestres				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Assoreamento de cursos d'água Degradação da paisagem Poluição visual **12.2 – meio biótico** Invasão de área de preservação permanente Supressão de mata ciliar Atropelamento de animais silvestres **12.3 – meio antrópico** Prejuízo ao patrimônio (rodovia) Acidentes Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	(**X**) Grave	( ) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	(**X**) Oferece perigo as áreas adjacentes	(**X**) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	(**X**) Urgente	( ) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (pontes em construção e/ou construídas recentemente) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAPV01	**Data do levantamento:** 19/02/2007
Ponto de referência - córrego Formiga – Camping do Formiga (Vicente)	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 333689,147 **N: 8857148,769** **S:** 10 20' 06,00306'' **O:** 46 31' 08,06030''
1 Zona Territorial: **(x) Limite entre APA Jalapão / PEJ** **2 - Situação do Corpo estradal** **3 -Potencial Cênico:** Presença de exuberante mata ciliar e as águas cristalinas do córrego Formiga. Portal leste/norte de acesso ao Parque Estadual do Jalapão. **4 - Presença de corpos hídricos** **(x) sim ( ) não** **Toponímia:** Córrego Formiga	 Fig 75 PAPV01 – Placas informativas próximas e em padrões diferenciados. Placa Camping do Formiga dentro dos padrões da sinalização viária.
Descrição do ponto vistoriado: **5 - Geologia:** Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia **6 - Geomorfologia:** Dissecado em colinas e ravinas **7 – Fitofisionomia:** Presença de mata ciliar e árvores de grande porte **8 - Relevo:** Pouco movimentado	

Fig 76 PAPV01 – Placa fora de padrões de sinalização viária e de áreas turísticas.

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I ( ) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** (**X**) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** ( ) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo III –** Ações de terceiros na faixa de domínio				
10. – Tipos de Passivo Relacionados à pista de rolamento a) Uso inadequado da faixa de domínio b) Invasão da faixa de domínio Relacionados à poluição = poluição visual (ausência de uma padronização das placas informativas)				
11 – Causas associadas a) Pista de Rolamento = deficiência de sinalização				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Poluição visual **12.2 – meio biótico** **12.3 – meio antrópico** Prejuízos a lindeiros e desconforto e insegurança dos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	( ) Grave	(**X**) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução ( ) Tende a evoluir rapidamente	(**X**) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco ( ) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	( ) Oferece perigo as áreas adjacentes	( ) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	( ) Urgente	(**X**) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (pontes em construção e/ou construídas recentemente) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAPV02	**Data do levantamento:** 21/02 e 13/10/2007
Ponto de referência - aproximadamente 2km ao norte do camping do Formiga	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 331920,395 **N:** 8861636,974 **S:** 10 17' 39,64576" **O:** 46 32' 05,49214"
1 - Zona Territorial: **(x) APA do Jalapão** **2 - Situação do Corpo estradal** Em boas condições de trafegabilidade	**3 – Potencial Cênico:** .Vista das Serras do PEJ **4 - Presença de corpos hídricos** **( ) sim (x) não** **Toponímia:**

Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas com presenças de patamares estruturais
7 - Fitofisionomia: Savana arborizada
8 – Relevo: pouco movimentado com extensos planaltos

Fig 77 PAPV02 – Área de cascalheira com potencial cênico para implantação de mirante e/ou parada de descanso e contemplação da paisagem. Nota-se a ausência de uma preocupação com a estética da paisagem e sua beleza cênica. Rede elétrica poluindo visualmente a paisagem.

9 – Enquadramento e Ocorrência dos passivos				
Grupo I ( ) Corpo estradal	**Grupo II** (**X**) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** (**X**) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** ( ) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo II –** Materias de construções e instalações – áreas de empréstimo e cascalheiras **Grupo III –** Ações de terceiros na faixa de domínio				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionados a solos = solos expostos b) Relacionados à pista de rolamento = Uso inadequado da faixa de domínio c) Relacionados à poluição = poluição visual (interferência na beleza cênica)				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = sem cobertura				
12 – Impactos decorrentes 12.1 – meio físico Poluição visual **12.2 – meio biótico** Supressão de vegetação nativa **12.3 – meio antrópico** Interferências em infra-estruturas				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	( ) Grave	(**X**) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução ( ) Tende a evoluir rapidamente	(**X**) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco ( ) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	( ) Oferece perigo as áreas adjacentes	( ) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	( ) Urgente	(**X**) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (uso inadequado e invasão de faixa de domínio) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

Ponto Observado Número: PAUIFXD01	**Data do levantamento:** 21/02 e 13/10/2007
Ponto de referência - Ponte sobre o Córrego Carrapato	**Coordenadas** (Fuso 23 L Datum Sad-69) **E:** 333736,027 **N:** 8856956,105 **S:** 10 20' 12,28119" **O:** 46 31' 06,54944"
1 - Zona Territorial: **(x) Limite entre APA Jalapão / PEJ** **2 - Situação do Corpo estradal** Boa.Obras de adequação viária com alargamento do corpo estradal, construção de pontes e sarjetas para escoamento da água superficial (	**3 – Potencial Cênico:** Presença de exuberante mata ciliar e as águas cristalinas do córrego Carrapato. Portal leste/sul de acesso ao Parque Estadual do Jalapão. **4 - Presença de corpos hídricos** **(x) sim ( ) não** **Toponímia:** Córrego Carrapato
Descrição do ponto vistoriado: **5 - Geologia:** Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia **6 - Geomorfologia:** Dissecado em colinas e ravinas **7 - Fitofisionomia:** Mata ciliar e cerrado denso e típico **8 – Relevo:** pouco movimentado com pequena declividade rumo ao curso d'água	

Fig 78 PAUIFXD01 – Obras de adequação viária para encabeçamento da ponte. Uso inadequado da faixa de domínio com presença de moradias e vendas

Ficha de passivos ambientais (uso inadequado e invasão de faixa de domínio) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PAUIFXD02</td><td>Data do levantamento: 19/02/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência - córrego Formiga – Camping do Formiga (Vicente)</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)
E: 333689,147 N: 8857148,769
S: 10 20' 06,00306'' O: 46 31' 08,06030''</td></tr>
<tr><td>1 Zona Territorial:
(x) Limite entre APA Jalapão / PEJ

2 - Situação do Corpo estradal

3 -Potencial Cênico:
Presença de exuberante mata ciliar e as águas cristalinas do córrego Formiga. Portal leste/norte de acesso ao Parque Estadual do Jalapão.
4 - Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Toponímia: Córrego Formiga</td><td>

Fig 79 PAUIFXD02 – Vista Camping do Formiga sentido Mateiros – São Félix. As edificações estão inseridas dentro da faixa de domínio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas
7 – Fitofisionomia: Presença de mata ciliar e árvores de grande porte
8 - Relevo: Pouco movimentado</td></tr>
<tr><td>

Fig 80 PAUIFXD02 – Vista da área de camping do Formiga sentido São Félix – Mateiros com edificação fora da faixa de domínio.</td><td>

Fig 81 PAUIFXD02 - – Vista da área de camping do Formiga sentido São Félix – Mateiros com edificação inseridas em área de faixa de domínio.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I (**X**) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** (**X**) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** (**X**) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo I –** Pista de rolamento e aterro **Grupo III** – Ações de Terceiros na faixa de domínio **Grupo V –** ambiente hídrico e áreas de interesse ambiental				
10. – Tipos de Passivo a) Relacionados a solos = erosão, escorregamento de talude e solos expostos b) Relacionados à água = Assoreamento dos cursos d'água c) Relacionados à pista de rolamento Risco de acidentes (ausência de sinalização), uso inadequado e invasão da faixa de domínio. d) Relacionados à Poluição = Poluição visual				
11 – Causas associadas a) Cobertura vegetal = Corte inadequado b) Drenagem superficial = inexistente e) Pista de rolamento = Deficiência na sinalização e uso inadequado da faixa de domínio				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Poluição visual **12.2 – meio biótico** Supressão de vegetação nativa **12.3 – meio antrópico** Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	( ) Grave	(**X**) Pouca gravidade	( ) sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) Tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	( ) Oferece perigo a pedestre	( ) Oferece perigo as áreas adjacentes	( ) OFERECE perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	( ) Urgente	(**X**) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

Ficha de passivos ambientais (conflito de travessias urbanas) – TO 110
Trecho: Mateiros - Entroncamento TO -030 próximo a São Félix (extensão: 57,67 km)

<table>
<tr><td>Ponto Observado Número: PACTU01 a 03</td><td>Data do levantamento: 21/02 e 13/10/2007</td></tr>
<tr><td>Ponto de referência -
Próximo ao Córrego Carrapato 01
Estabelecimento comercial próxima a Comunidade do Prata
No perímetro urbano da cidade de Mateiros03</td><td>Coordenadas (Fuso 23 L Datum Sad-69)</td></tr>
<tr><td>40- Zona Territorial:
(x) APA Jalapão e limites PEJ

41- Situação do Corpo estradal
Ameaçado pelo processo de escorregamento de talude e erosão
42- Potencial Cênico:
Campo limpo e mata ciliar

43- Presença de corpos hídricos
(x) sim ( ) não
Topomínia: .Rio das Pratas</td><td>
Fig 82 PACTU01 – Comunidade do Carrapato e algumas edificações inseridas na faixa de domínio. Material particulado (poeira) suspenso no ar podendo gerar problemas de saúde na comunidade.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição do ponto vistoriado:
5 - Geologia: Bacia Sedimentar do São Francisco = Unidade estratigráfica Urucuia
6 - Geomorfologia: Dissecado em colinas e ravinas com presença de patamares estruturais
7 - Fitofisionomia: Cerrado
8 - Relevo: Pouco Movimentado</td></tr>
<tr><td>
Fig 83 PACTU02 – Estabelecimento comercial (venda e bar) inserido dentro da faixa de domínio.</td><td>
Fig 84 PACTU01 – Rodovia TO-110 no perímetro urbano de Mateiros. Ponte sobre o córrego Brejo Grande (PAIP02) aparentemente solucionado.</td></tr>
</table>

9 – Enquadramento e Ocorrência				
Grupo I ( ) Corpo estradal	**Grupo II** ( ) Matérias de construção e instalações	**Grupo III** (**X**) Faixa de Domínio	**Grupo IV** ( ) Áreas urbanas	**Grupo V** ( ) Áreas ambientalmente sensíveis
9.1.1 – Ocorrência **Grupo III** – Ações de Terceiros na faixa de domínio				
10. – Tipos de Passivo c) Relacionados à pista de rolamento Risco de acidentes (ausência de sinalização), uso inadequado e invasão da faixa de domínio. d) Relacionados à Poluição = Poluição visual				
11 – Causas associadas e) Pista de rolamento = Deficiência na sinalização e uso inadequado da faixa de domínio				
12 – Impactos decorrentes **12.1 – meio físico** Poluição visual **12.2 – meio biótico** Supressão de vegetação nativa **12.3 – meio antrópico** Acidentes Desconforto e insegurança aos usuários				
13 – Análise Qualitativa				
13.1 - Gravidade ( ) Gravíssima	( ) Grave	(**X**) Pouca gravidade	( ) Sem gravidade	
13.2 - Evolução (**X**) Tende a evoluir rapidamente	( ) Tende a evoluir lentamente	( ) Estabilizado	( ) tende a desaparecer	
13.3 - Risco (**X**) Oferece perigo a segurança do trânsito	(**X**) Oferece perigo a pedestre	( ) Oferece perigo as áreas adjacentes	( ) Oferece perigo ao corpo estradal	
13.4 - Tráfego ( ) Intenso	( ) Médio	(**X**) Baixo	( ) Baixíssimo	
13.5 Rota (**X**) Única				
13.5 – Recuperação ( ) Urgentíssima	( ) Urgente	(**X**) Merece atenção	( ) Pouca urgência	

ANEXO 1

Quadro 1A - Tabela de custos da manutenção da TO 110.

TRECHO: São Félix / Mateiros **PERIODO:** JANEIRO / DEZEMBRO - 2005				
DISCRIMINAÇÃO	**UNID.**	**QUANT.**	**VALOR UNITÁRIO**	**VALOR TOTAL**
REVESTIMENTO PRIMÁRIO				-
Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida	m²	10.915,00	0,16	1.746,40
Escavação e carga de mat. de jazida c/ indenização	m³	4.626,00	3,08	14.248,08
Transporte de Material de Jazida				-
Em caminhos de serviço	m³.km	69.390,00	0,86	59.675,40
Espalhamento	m³	5.782,50	0,56	3.238,20
Patrolamento p/ manut. de rod. não pavimentada	1000 m²	210,00	15,97	3.353,70
Valeta mecanizada para drenagem (bigode)	m³	262,50	0,73	191,63
TOTAL				**82.453,41**

Fonte:DERTINS Residência Rodoviária de Porto Nacional, 2005