

**FERROVIA NORTE - SUL
ESTADO DE GOIÁS**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
DIVISA PETROLINA DE GOIÁS/JESÚPOLIS -RIBEIRÃO SETE
VOLTAS (GOIANÉSIA)**



VOLUME I

**FERROVIA NORTE - SUL
ESTADO DE GOIÁS**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
DIVISA PETROLINA DE GOIÁS/JESÚPOLIS -RIBEIRÃO SETE
VOLTAS (GOIANÉSIA)**

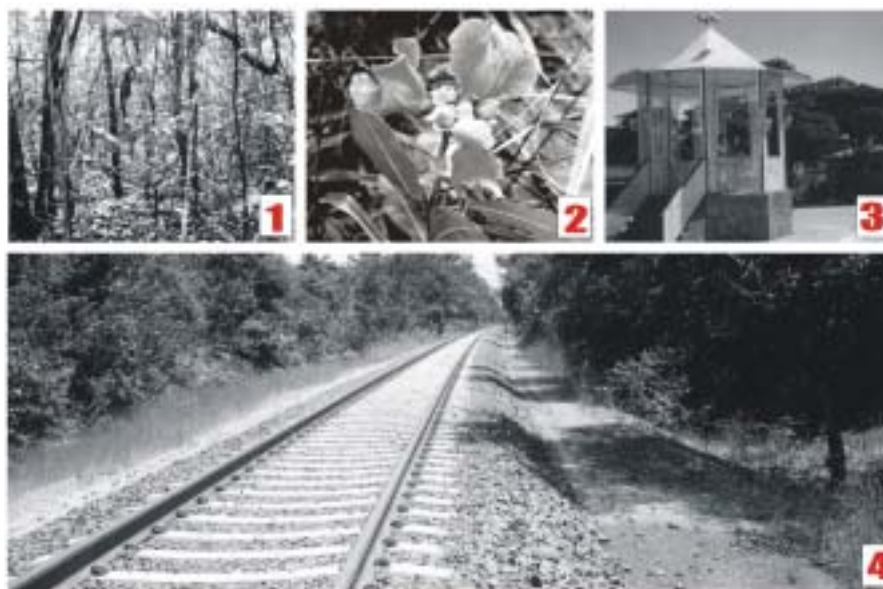


Foto 1 - Vegetação de Cerradão.

Foto 2 - Flor do Sub-arbusto *Kalmeyra* sp.

Foto 3 - Coreto da Cidade de Jaraguá/GO

Foto 4 - Ferrovia Norte-Sul no trecho entre Açailândia e Estreito/ MA.

As fotos são de autoria de Géza de Faria Arbocz (fotos 1 e 2) e José Roberto Fontelles (fotos 3 e 4).
Ambos são integrante da equipe OIKOS.

VOLUME I

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA.

JULHO 2002

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	3
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	4
1.1 - INFORMATIVO QUANTO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	4
1.2 - NORMAS AMBIENTAIS DA VALEC	5
1.3 - RESPONSABILIDADE E CONTATOS	6
1.3.1 - PELA FERROVIA	6
1.3.2 - POR ESTE RELATÓRIO, ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS AMBIENTAIS	7
1.1.3 - EQUIPE TÉCNICA	8
CAPÍTULO 2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
2.1 - JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	9
2.1.1 - INTRODUÇÃO	9
2.1.2 - CONCEPÇÃO DO PROJETO E ALTERNATIVAS MODAIS	11
2.1.3 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E FINANCEIRAS DO PROJETO	12
2.1.4 - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO	13
2.1.5 - CONCLUSÕES	17
2.2 - HISTÓRICO DO TRAÇADO: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	18
2.2.1 - PARÂMETROS INICIAIS	18
2.2.2 - PARÂMETROS BÁSICOS DE PROJETO (RAMPAS MÁXIMA E RAIO MÍNIMO)	18
2.2.3 - MACRO ALTERNATIVAS PELOS VALES DOS RIOS TOCANTINS E ARAGUAIA	19
2.2.4 - CONDIÇÕES PARA SELEÇÃO DO CAMINHAMENTO DA FERROVIA	20
2.2.5 - ADOÇÃO DA MACRO-ALTERNATIVA RIBEIRÃO SETE VOLTAS - ANÁPOLIS	21
2.3 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO EMPREENDIMENTO	22
2.3.1 - PROCEDIMENTOS GERAIS DE PROJETO – FASES DO EMPREENDIMENTO	22
2.3.2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	24
2.4 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO EMPREENDIMENTO	32
2.4.1 - OBJETIVOS OPERACIONAIS	32
2.4.2 - VAGÕES	32
2.4.3 - LOCOMOTIVAS	32
2.4.4 - TREM	33
2.4.5 - FROTA	33
2.5 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA	33
2.5.1.- ORDEM DE EXECUÇÃO DOS SEGMENTOS	33
2.5.2 - CARACTERIZAÇÃO DA FASE DE CONSTRUÇÃO	36
2.5.3 - AS RESPONSABILIDADES DA VALEC E DAS CONSTRUTORAS PELA OBTENÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	38
CAPÍTULO 3 - REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	39
3.1- LEGISLAÇÃO FEDERAL	39
3.1.1- LEGISLAÇÃO PUNITIVA	39
3.1.2 - LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO DE RECURSOS AMBIENTAIS	39
3.1.3 - LEGISLAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO/OPERAÇÃO	40
3.1.4 - LEGISLAÇÃO COMPLEMENTAR	41
3.2 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL	42

CAPÍTULO 4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	43
CAPÍTULO 5 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: AII E ADA	48
5.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA REMOTA	48
5.2 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	48
5.3 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	49
CAPÍTULO 6 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	51
6. 1- CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	51
6.1.1 – GEOMORFOLOGIA	51
6.1.2 – GEOLOGIA	55
6.1.3 - RECURSOS HÍDRICOS	61
6.1.6 - IMPACTOS PROGNOSTICADOS	69
6.1.4 - PEDOLOGIA	72
6.1.5 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E ANÁLISE DAS INTERFERÊNCIAS	77
6.2 - CARACTERIZAÇÃO MEIO ANTRÓPICO	86
6.2.1 - INTRODUÇÃO	86
6.2.2 - PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO	86
6.2.3 - DINÂMICA DEMOGRÁFICA	88
6.2.4 - ASPECTOS URBANOS E INFRA-ESTRUTURA	94
6.2.5 - SAÚDE E EDUCAÇÃO	96
6.2.6 - PATRIMÔNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	99
6.2.7 - ESTRUTURA PRODUTIVA	104
6.2.8 - ESTRUTURA FUNDIÁRIA	110
6.2.9 - FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS	113
6.2.10 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E ANÁLISE DAS INTERFERÊNCIAS	115

APRESENTAÇÃO

O projeto de implantação da Ferrovia Norte-Sul, trecho Divisa Petrolina/Jesúpolis - Ribeirão Sete Voltas (Goianésia) (GO), é aqui discutido em seus aspectos ambientais, na forma de Estudo de Impacto Ambiental - EIA, coordenado e elaborado por equipe da OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda.

O Estudo compreendeu a realização de um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluíram o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e avaliação dos impactos significativos e a elaboração dos Programas Básicos Ambientais – PBA, definidores das medidas mitigadoras, compensatórias e do monitoramento dos impactos ambientais. Foram também utilizados os dados dos levantamentos de campo e pesquisa bibliográfica efetuados para os Estudos Ambientais Complementares da FNS, finalizados em 2002 (OIKOS, 2002), complementados por levantamento *in loco* das principais características físicas, bióticas e socioeconômicas da área diretamente afetada.

O EIA está subdividido em três VOLUMES e um ANEXO, para facilitar a leitura e o manuseio, a saber:

VOLUME I - Identificação do Empreendedor e da consultora responsável pelos Estudos; Regulamentação Aplicável; Descrição do Empreendimento (justificativas, alternativas locacionais, características físicas, técnicas e operacionais, plano de execução da obra); Procedimentos Metodológicos; Definição da Área de Estudo: Área de Influência Indireta e Área Diretamente Afetada; Caracterização Ambiental do Meio Físico e do Meio Antrópico.

VOLUME II - Caracterização Ambiental do Meio Biótico (Flora e Fauna); Prognóstico e Monitoramento Ambiental: qualidade ambiental, avaliação dos impactos, medidas mitigadoras e compensatórias, planos básicos ambientais; Bibliografia Consultada.

VOLUME III - Representação do traçado, em escala 1:10:000 sobre fotos aéreas (segundo o Projeto Básico); das interferências significativas no meio físico; dos fragmentos de vegetação amostrados.

ANEXO - Política Ambiental da VALEC

O presente **Volume I** contém a Descrição do Empreendimento, os Procedimentos Metodológicos e a Definição da área de estudo, a saber: a Área de Influência Indireta - AII e a Área Diretamente Afetada - ADA e a caracterização ambiental do Meio Físico e Antrópico.

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 - INFORMATIVO QUANTO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O projeto da Ferrovia Norte – Sul contou com a realização de EIA-RIMA, contratado pela VALEC em 1986, e apresentado no início de 1987 para a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior. A SEMA foi extinta em 1989, com a criação do IBAMA, que absorveu as suas funções. Na época do licenciamento ambiental da Ferrovia a SEMA delegou essa atribuição aos Órgãos Ambientais dos Estados atravessados pela FNS. Embora não tenham sido localizados documentos referentes a esta delegação, pode-se atribuir tal fato a uma tentativa de descentralização das atividades da SEMA e o fortalecimento dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs) recém criados no país. Os Estados do Maranhão e de Goiás licenciaram a obra originalmente e, posteriormente, com a criação do Estado de Tocantins (1989), este também a licenciou, todos com o compromisso de cumprimento dos Programas Ambientais propostos no EIA-RIMA, além de exigências adicionais que deveriam ser cumpridas pela VALEC para a obtenção das Licenças de Operação.

Tais licenças foram renovadas periodicamente, a cada vencimento, até que o IBAMA, em 1999 avocasse para si a responsabilidade de emitir novas prorrogações às licenças já concedidas¹ e, ao mesmo tempo, emitir as novas licenças que fossem necessárias para a instalação (LI) e para a operação (LO), contando com a participação dos organismos ambientais dos estados onde a ferrovia será implantada.

Em função das modificações nos processos de licenciamento introduzidas pela Resolução n.º 237/97 do CONAMA, o IBAMA se tornou responsável pela renovação das Licenças de Instalação, até então concedidas pelos organismos ambientais estaduais, para a continuidade da operação e da construção da Ferrovia Norte-Sul. Apesar das Licenças de Instalação virem sendo revalidadas pelos mesmos órgãos estaduais há mais de dez anos, a modificação na legislação suscitou, no decurso dos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2000, o estabelecimento de um Instrumento Particular de Ajustamento de Conduta (TAC), assinado pela VALEC e pelo IBAMA, com interveniência do Ministério Público Federal, no qual, para a renovação das licenças, foi prevista a execução das tarefas especificadas em três Termos de Referência (TDR):

- no primeiro, uma série de levantamentos e a elaboração de Planos Básicos Ambientais dirigidos ao licenciamento da operação (LO) dos trechos executados desde Açailândia até Estreito, todos no Maranhão;
- no segundo, a elaboração de Planos Básicos Ambientais para o licenciamento da instalação entre Aguiarnópolis e Darcinópolis, obra em andamento; e

¹ "sem prejuízo das licenças emitidas.." , conforme consta em correspondência da Presidência do IBAMA, datada de 18/11/1999.

- no terceiro, a atualização e complementação do EIA-RIMA por meio de um Estudo Ambiental, visando à prorrogação do prazo da licença de instalação das obras no Estado do Tocantins, desde Darcinópolis até Talismã, já na divisa com o Estado de Goiás.

Os dois primeiros trabalhos foram concluídos com sucesso e estão em fase de execução pela VALEC, com fiscalização efetiva do IBAMA.

Já os trabalhos técnicos previstos para o atendimento ao Anexo III do TAC, para o licenciamento do trecho Darcinópolis – Talismã (TO), foram estendidos também para o trecho Goiano da Ferrovia Norte-Sul, com a concordância do IBAMA, buscando otimizar o uso dos recursos e efetuar a avaliação da obra como um todo e, assim, se fosse o caso, obter o licenciamento correspondente. Neste sentido, a VALEC, como executora do Convênio 020/2000 assinado com o Ministério dos Transportes, realizou licitação pública e contratou a atualização do EIA-RIMA em fevereiro de 2001 e o trabalho foi concluído e entregue ao IBAMA em março de 2002.

1.2 - NORMAS AMBIENTAIS DA VALEC

É importante salientar que inúmeras ações e medidas ambientais constam das normas de trabalho, especificações gerais e prescrições da VALEC e/ou do próprio setor ferroviário, uma vez que sua execução garante a conservação das condições da via permanente, enquanto outras se situam mais especificamente na ótica da conservação ambiental *lato sensu*. O cumprimento dessas ações e medidas constitui responsabilidade da VALEC, que dependerá em vários casos da atuação das firmas empreiteiras contratadas para a execução das obras.

Sob esse aspecto é indispensável que os construtores e licitantes de obras da FNS ou a elas associados tomem conhecimento das Normas Ambientais (NAVA, ver Volume IV) antes de iniciarem quaisquer ações, mesmo que seja apenas a elaboração de uma proposta. As normas aqui citadas ou estabelecidas serão sempre exigidas pela VALEC, que não aceitará seu desconhecimento como argumento para qualquer tipo de reivindicação ou justificativa. Tais documentos estarão sempre à disposição do público na sede e nos escritórios da VALEC para consulta. Cópias poderão ser enviadas via e-mail, ou cedidas, sempre em meio eletrônico.

Em termos de atendimento às prescrições legais por parte das firmas empreiteiras, destacam-se as seguintes providências, obrigatoriamente a cargo das firmas, sem ônus para a VALEC:

- a) Obtenção de licenças junto aos Órgãos Ambientais para:
 - instalação e funcionamento dos canteiros de obras (acampamentos técnicos e residenciais) e instalações industriais (usinas de concreto e de solos, britadores, oficinas, etc.);
 - obtenção de materiais de construção em áreas não localizadas no interior da faixa de domínio (empréstimos, ocorrências de material

granular – cascalheiras, areais e pedreiras que, no caso de não serem comerciais, ainda não estejam licenciadas);

- locais e volumes de bota-fora, quando forem externos à faixa de domínio.

b) Apresentação de projetos de canteiro de obras e instalações industriais, assim como de projetos de recomposição das áreas de obtenção de materiais de construção e de bota-foras, para aprovação da VALEC e do IBAMA, visando o licenciamento antes do início de sua exploração:

- apresentação de projeto geral dos canteiros de obras e instalações industriais, contemplando a destinação de resíduos sólidos e líquidos bem como instalações e medidas relativas ao controle de poeira e ruídos para a obtenção de licença do IBAMA.
- apresentação de PRAD - Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - para ocorrências de materiais granulares e empréstimos visando à obtenção de licença do IBAMA, caso não forem adquiridos de empresas de mineração regularmente instaladas e operadas.
- apresentação de Projetos de Recomposição Vegetal nos bota-foras e nos casos adicionais em que haja solicitação da VALEC ou dos organismos ambientais.

A VALEC se encarregou de manter o Convênio estabelecido com a Universidade Católica de Goiás (UCG) para realizar o Projeto de Resgate/Salvamento Arqueológico.

1.3 - RESPONSABILIDADE E CONTATOS

1.3.1 - Pela Ferrovia

VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A, empresa estatal pertencente à União, no âmbito do Ministério dos Transportes; CGC n.º 41.150.664/0003-49.

Endereços:

Rio de Janeiro/RJ: Av. Mal. Floriano, n.º 45, 2º e 3º andares, CEP 20080-003, fone: (21) 2291-0141, e-mail valec@ferrovianortesul.com.br

Brasília/DF: Esplanada dos Ministérios, Bloco R, Anexo B, Ala Oeste, 2º. andar sala 221, CEP 70044-900

São Luís/MA: Rua 3 (Esquina com Travessa 9) n.º 450, 2º andar sala 309 – Edifício Fávio – São Francisco – São Luís/MA CEP 65000-900, telefax: (98) 235-6920

Acampamento: Rua do DNER, BR-010, Km 1400 - Estreito/MA CEP 65975-000, Fone: (98)732-1326,Telefax: (98)732-1333, e e-mail valec-estreiro@jupiter.com.br

Escritório de Anápolis/ GO: Rua Padre Luiz dos Anjos nº 90, Bairro Jundiá, CEP 75110-520; Fones (62) 324 7786 e 324 7796; Fax: (62) 324 8181; e-mail: valecgo@terra.com.br

Responsáveis:

Eng. Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo, Presidente, Fone: (21) 253-0030, fax (21) 253-2291, e e-mail valec@ferrovianortesul.com.br

Adv. Lucas do Prado Neto, Diretor, Fone: (21) 291-0141, fax (21) 263-9119 e e-mail valecdir@ferrovianortesul.com.br

Eng. Ezequias Nogueira Pereira, responsável na obra, fone (98) 732-1326, Telefax (98) 732-1333 e e-mail valec-estreito@jupiter.com.br

Biol. Luís Fernando dos Reis, responsável pelas ações ambientais na obra, fone (98) 732-1326, Telefax (98) 732-1333 e e-mail valec-estreito@jupiter.com.br

Eng. Reginaldo dos Santos, responsável pelo trecho sul da FNS, Fones (62) 324 7786 e 324 7796; Fax: (62) 324 8181; e-mail: valecgo@terra.com.br

1.3.2 - Por Este Relatório, Estudos e Projetos Básicos Ambientais

OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda., cadastrada no IBAMA sob o número 036/99, com endereço à Av. Presidente Vargas, n.º 962, sala 805, Rio de Janeiro/RJ; CEP 20071-002, CGC/MF n.º 28.232.346/0001-34, Fone (21) 2223-1194; Fax; (21) 2233-9577, e-mail: oikos@oikosrio.com.br

Responsável:

Vitor Bellia, Geólogo, registro no IBAMA n.º 3/33/1999/000312- 4, com endereço comercial à Av. Presidente Vargas, n.º 962, sala 805, CEP 20071-002, CGC/MF n.º 28.232.346/0001-34, Fone (21) 223-1194; Fax; (21) 233-9577, e-mail: bellia@oikosrio.com.br

1.1.3 - Equipe Técnica

NOME	PROFISSÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	Cadastro IBAMA	FUNÇÃO
Vitor Bellia	Geólogo	26190/D CREA/SP	3/33/1999/0 00312-4	Coordenador Geral
Lais Almeida de Menezes	Economista	15529 CORECON/RJ	3/33/1999/0 00308-6	Meio Antrópico
Cláudio César de Freitas Delorenci	Arqueólogo		3/33/2000/0 00040-3	Meio Antrópico
Fábio Olmos	Biólogo	06766-01 CRB/SP	02022.00065 4/00-93	Meio Biótico - Fauna
Géza de Faria Arbocz	Engenheiro Agrônomo	060190157-1 CREA/SP	02022.00150 7/00-02	Meio Biótico - Flora
Iára Bidone Bellia	Engenheira Civil	51913/D CREA/RJ	3/33/1999/0 00309-4	Meio Físico
José Roberto Fontelles	Geólogo	41479-D CREA/RJ	3/33/2002/0 00003-4	geologia e geotécnica
Remi N´Dri Kouakou	Geógrafo		195465	Geoprocessa- mento
Luiz Cláudio L. Oliveira	Tecnólogo Ambiental	CREA-RJ 152527	Ad3aa6a498	geologia e geotécnica

CAPÍTULO 2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

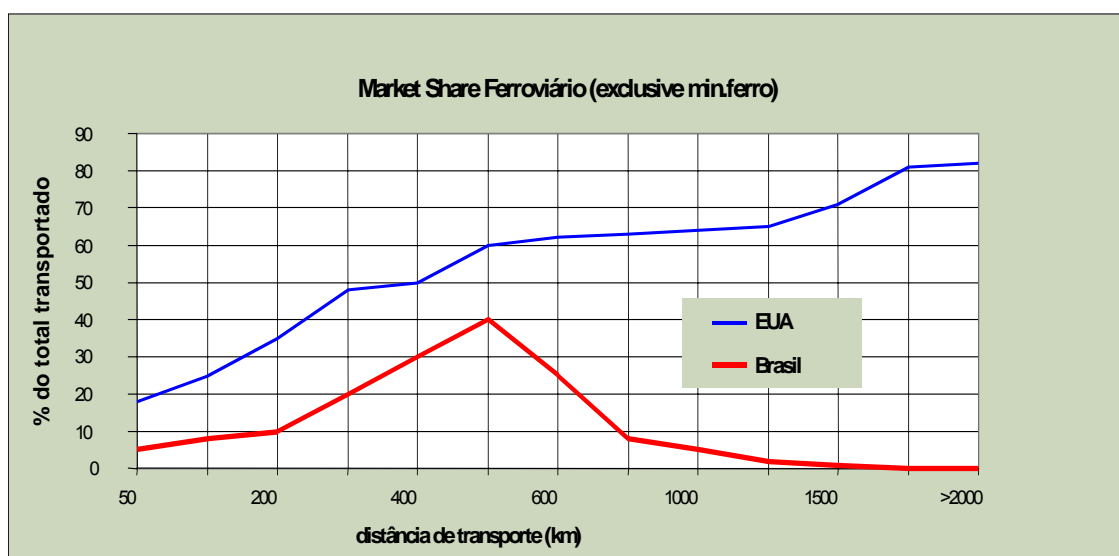
2.1 - JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

2.1.1 - Introdução

A atual formulação de políticas de desenvolvimento, montadas para reestruturar e transformar as relações econômicas e sociais determinará o Brasil do Século XXI. O País, entretanto, enfrenta essa nova fase a partir de um estoque de infra-estrutura econômica e social reconhecidamente desordenado e insuficiente para atender as demandas da população. É consenso que o desenvolvimento comercial doméstico já requer investimentos de vulto no sistema brasileiro de transportes, tanto para efeito de restaurar ativos existentes como para a construção de nova infra-estrutura, sempre tendo em vista um emprego de esquemas intermodais que explorem adequadamente as características ambientais, tecnológicas e econômicas dos diversos eixos e modalidades de transporte.

No caso do transporte ferroviário é ilustrativo comparar o *market share* (Gráfico 2.1) entre o Brasil e Estados Unidos e observar a significativa diferença quanto à utilização dos mesmos. Assim, nos Estados Unidos os transportes ferroviários são largamente utilizados para longas distâncias, a partir de 1600 a 2400 Km, enquanto que no Brasil o transporte ferroviário ocorre para distâncias de 300 a 600 Km e praticamente é inexistente para longas distâncias.

GRÁFICO 2. 1- COMPARATIVO ENTRE O MARKET SHARE FERROVIÁRIO BRASIL-USA



É necessário recuperar um pouco da história dos sistemas em ambos os países para compreender as razões dessa diversidade. As ferrovias começaram a ser implantadas, com imenso vigor, em meados do Século XIX (a partir de 1840), mecanizando sistemas de transportes que antes eram inteiramente dominados pela

tração animal e mais raramente, onde possível, pela navegação interior, em barcos a remo (bergantins) e a vela (saveiros). A nova tecnologia se impôs rapidamente, substituindo os sistemas anteriores até mesmo nas ligações muito curtas, inferiores a duas dezenas de quilômetros. A tecnologia ferroviária se manteve predominante – como sistema de ponta - durante todo o restante do Século XIX e nas primeiras décadas do Século XX. Pode-se constatar, mediante consultas simples aos anuários da RFFSA, que a grande maioria dos trechos que compõe a malha brasileira atual foi construída entre 1870 e 1930.

Já no Século XX tem início o desenvolvimento da tecnologia rodoviária, cujo marco principal foi, no final dos anos 20 e início dos anos 30, a pavimentação da "Rota 66", nos Estados Unidos, interligando a Califórnia (Los Angeles) com a Região dos Grandes Lagos (Chicago e Detroit) atravessando o Meio-Oeste do país. A tecnologia rodoviária deixava de ser aplicada apenas a carros de passeio e passava a aumentar o tamanho e a especializar os caminhões, tornando-os aptos a competir com os trens nas distâncias mais curtas e, no caso brasileiro, também nas regiões não servidas pelas ferrovias.

Enquanto nos Estados Unidos às empresas ferroviárias se preparavam para a nova condição de concorrência estabelecida pelos caminhões, eliminando boa parte dos pequenos ramais e se especializando nos transportes de grande distância, no Brasil buscava-se estabelecer ligações rodoviárias (menos custosas de construir e mais rápidas de concluir) entre suas diversas regiões, visando essencialmente garantir, em primeiro lugar e rapidamente, a unicidade do território nacional, segundo a orientação geopolítica predominante.

Como consequência, o sistema ferroviário americano cedeu os transportes de curta distância ao sistema rodoviário (mais eficiente para distâncias pequenas e médias, para lotes pequenos e para cargas especiais – degradáveis, por exemplo), mas especializaram-se nos de grande distância e nas cargas concentradas. No Brasil, entretanto, os investimentos ferroviários ficaram praticamente paralisados a partir dos anos 40, destacando-se, depois da Segunda Grande Guerra, apenas as ferrovias ligadas à mineração de ferro e à siderurgia.

Pode-se afirmar, assim, que a Ferrovia Norte-Sul representa uma mudança radical nas políticas predominantes, pois tem por objeto principal interferir na matriz de transportes brasileira, ou seja, concorrer e substituir, quando possível, o transporte rodoviário de longa distância pelo transporte ferroviário, nas trocas inter-regionais entre o Norte Brasileiro e o Sul-Sudeste (ou seja, no mercado interno), hoje rodoviário monopolisticamente.

O objetivo amplo do projeto da FNS é desenvolver e implementar, em cooperação pública-privada, um eixo competitivo de transportes entre as regiões Norte e Sul do país, que constitua uma alternativa mais econômica – efetivamente mais competitiva - para os fluxos de longa distância hoje existentes. O projeto deve diminuir dramaticamente o custo do transporte inter-regional no eixo norte-sul, e os impactos ambientais inerentes ao transporte rodoviário, hoje único ator neste eixo, aonde as distâncias médias de transporte (entre as origens e os destinos) são superiores a 2.600 Km.

2.1.2 - Concepção do Projeto e Alternativas Modais

A estruturação do projeto de ligação do Norte Brasileiro com o Sul-Sudeste partiu da identificação da demanda no eixo de transporte servido pelo Corredor. Dentre as alternativas modais possíveis incluíram-se: a recuperação da navegação de cabotagem; o desenvolvimento da Hidrovia Araguaia-Tocantins; a implantação da Ferrovia Norte-Sul.

A navegação de cabotagem, embora apresente os menores custos de implantação, tem sua operacionalidade limitada pelo próprio espaço geográfico a ser servido, qual seja, o hinterland brasileiro. A dupla movimentação portuária (carregamento/descarregamento), somada à movimentação necessária da origem a um porto e do segundo porto ao destino, deterioram as condições de competitividade dessa alternativa para fluxos do interior mais distante, exceto para grandes lotes de produtos e volumes de carga consideráveis e constantes.

A opção hidroviária interior também não se torna atraente para estes fluxos de muito longa distância, visto que eles devem ultrapassar o Planalto Central Brasileiro, grande divisor de águas das Bacias Amazônica, do São Francisco, do Paraná-Paraguai e do Araguaia-Tocantins. Em termos logísticos, as hidrovias interiores são, certamente, uma alternativa para escoamento de fluxos de graneis, gerados ao longo dos rios, uma vez garantida a integração multimodal. A ligação hidroviária interior plena na região Centro-Norte, no entanto, depende de vultosos investimentos em eclusas, canais de derivação e barragens e dos custos de sua mitigação. Independentemente dos impactos ambientais causados por essas intervenções, a ligação hidroviária dependeria também de transbordo e integração multimodal ao sul, com impacto ascendente nos custos de transporte. Ademais, as restrições à navegação interior (calado na estação seca; navegação noturna; etc.) prejudicam a logística desse transporte, tornando-o pouco competitivo para cargas menos volumosas ou demandantes de nível de qualidade de serviço mais estrito.

Já a opção ferroviária conta, ao sul, com um amplo sistema de acesso a todos os estados das regiões Sudeste e Sul e, ao norte, com o acesso ao Porto de Itaqui, no Maranhão, via Estrada de Ferro Carajás, todos subsistemas implantados e em operação. Mais ainda, o acesso a Belém, seja estendendo a Ferrovia Norte-Sul, seja através de integração Hidro-Ferroviária nas proximidades de Marabá (Rio Tocantins, a montante de Tucuruí) garante a integração com o sistema hidroviário da Região Norte e a integração mais efetiva dessa região, em termos de custo de transporte, às áreas interioranas brasileiras. O mesmo se daria com a província mineral de Carajás, ampliando seu potencial de exportação para o parque industrial metalúrgico do Sudeste, em especial de Minas Gerais.

O sistema rodoviário de integração com o Corredor Multimodal Centro - Norte (que já dispõe da Belém - Brasília), deverá continuar a cargo dos estados diretamente beneficiários do Corredor, os quais, ao negociar programas rodoviários com o BIRD e com o BID, tiveram o cuidado de priorizar as ligações interestaduais da região, o que vem possibilitando uma substancial melhoria para toda esta área.

Destaca-se entre as rodovias, na Bahia, as ligações Mimoso do Oeste - Divisa TO/BA, a BR-135 (Monte Alegre - Divisa TO /PI) e o segmento entre Correntina – BR-020. No Estado do Tocantins são relevantes os trechos: Porto Nacional – Silvanópolis; Araguaína – Filadélfia (em continuidade a BR – 230) e Palmas – Divisa TO/BA e no Maranhão: os segmentos rodoviários Carolina – Balsas, Balsas – Floriano (PI) e Balsas – Tasso Fragoso – Alto Parnaíba, que perfaz a interligação com os Cerrados Piauienses.

Ressalte-se que os acessos ao médio Araguaia mato-grossense, se farão por iniciativa dos Governos dos Estados de Goiás e do Tocantins pela otimização das muitas interligações entre as comunidades ribeirinhas dos rios das Mortes, Javaés e Araguaia com a rodovia Belém - Brasília.

2.1.3 - Características Operacionais e Financeiras do Projeto

As projeções de densidade da nova ferrovia, assim como os acréscimos de densidade dos demais subsistemas de transporte implicados, assumem os seguintes valores anuais (expressos em milhões de toneladas):

Trecho Ferroviário	2005	2010
Belém - Açailândia (EFNS)	5	6
Açailândia - Itaqui (EFNS-EFC)	4	6
Açailândia - Porangatu (EFNS)	10	13
Porangatu - Anápolis (EFNS)	18	22
Anápolis - São Paulo (FCA e outras)	9	10
Anápolis – Rio (FCA e outras)	3	4
Anápolis - MG/ES (FCA e outras)	6	7

Essa fração do mercado absorvido pela ferrovia implica em eliminar cerca de 1.000 carretas por dia no eixo Norte - Sul, em 2005, com todas as vantagens ambientais inerentes a tal eliminação, aí destacadas: a economia de combustível, a segurança nas estradas, a redução da poluição nas localidades marginais e a contribuição para a redução do efeito estufa.

Em termos de produção e receita de transporte (marginal, para os trechos que já existem), os valores atrelados às densidades acima são:

Unidade / Modalidade	2005	2010
Produção (bilhões de TKm)	48	58
Ferrovia Norte – Sul	31	38
Outras Ferrovias	17	20
Receita (US\$ milhões)	1047	1275
Ferrovia Norte – Sul	680	828
Outras Ferrovias	367	447

O balanço dos resultados operacionais projetados para esses mesmos horizontes, e segundo as mesmas categorias, apresenta os valores abaixo (as despesas não embutem as parcelas de depreciação ou de custo de capital, nem das infra e superestrutura, nem dos equipamentos de transporte, os quais são computados à parte):

Unidade / Modalidade	2005	2010
Despesas de Operação (\$ milhões)	576	696
Norte – Sul	372	456
Outras Ferrovias	204	240
Saldo Operacional Bruto (\$ milhões)	471	579
Norte – Sul	308	372
Outras Ferrovias	163	207

2.1.4 - Síntese da Avaliação Econômica do Projeto

Os dois aspectos fundamentais a ressaltar, no tocante à natureza do Projeto, referem-se, de um lado, à sua característica de ligação inter-regional e, de outro, ao seu efeito catalisador do desenvolvimento regional da sua área de influência econômica imediata. Assim, propôs-se que esta avaliação contemple dois tipos distintos de análise. A primeira seria adstrita à área de influência direta, contígua à diretriz do Projeto, que teria sua acessibilidade aumentada, podendo ser objeto de políticas de desenvolvimento específicas. A segunda trataria o comércio inter-

regional, entre as macrorregiões econômicas com potencial de utilização da ligação proposta (Norte, Meio-Norte, Nordeste Oriental, de um lado, e Sudeste, Sul, e Centro-Oeste, de outro).

A matriz de transporte relevante para o Corredor Centro-Norte inclui doze conjuntos de fluxos entre as seguintes regiões (ambos os sentidos):

- Norte - Sudeste/Sul;
- Área de Influência - Norte;
- Área de Influência - Sudeste/Sul;
- Área de Influência - Nordeste;
- Nordeste - Centro-Oeste;
- Norte - Centro-Oeste.

Esses doze conjuntos de fluxos totalizam 75 milhões de toneladas e 197 bilhões de toneladas-quilômetro, no ano 2000. A alocação modal resultante, nesse cenário, indica um fluxo de 56 milhões de toneladas transportadas pela opção rodoviária, o que representa uma participação nesse mercado de 76%, para uma distância média de transporte de 2.600 quilômetros.

Nesse ponto, introduz-se uma nova opção de transporte que apresenta condições de concorrência com o modal rodoviário, em termos de tarifa e, principalmente, de nível de serviço. Admite-se, conservadoramente, que a nova ligação ferroviária seja capaz de desviar cerca de 15 milhões de toneladas da rodovia, mantendo-se inalterada a participação do modal hidroviário. Cerca de 90% desses fluxos estão concentrados em três pares de origem-destino: da região Norte para o Sudeste/Sul (61%); da Área de Influência para o Sudeste/Sul (16%); e do Sudeste/Sul para o Norte (13%). Destacam-se, assim, as regiões Sudeste e Sul como receptoras de quase 80% dos fluxos de transporte inter-regionais potencialmente beneficiados pelo Projeto do Corredor Centro-Norte.

De fato, não poderia ser de outra forma, uma vez que a região Sudeste, principalmente, é a grande importadora de matérias-primas das regiões periféricas e a grande exportadora de produtos manufaturados. Essas exportações do Sudeste também se beneficiariam do Projeto, no caso dos fluxos com destino à região Norte, tendo em vista a grande distância de transporte envolvida e a competitividade do modal ferroviário para essas extensões.

A rentabilidade privada do Corredor Centro-Norte é estimada a partir das receitas de frete auferidas dentro do Corredor. Para o fluxo de caixa assim obtido é calculada a taxa interna de retorno do projeto para os valores básicos dos parâmetros do projeto. Realizam-se ainda diversas simulações de modo a se quantificar a sensibilidade da taxa interna de retorno, privada e social, a variações nos principais parâmetros do Projeto, confrontando-os com o caso da simulação básica.

A taxa interna de retorno privado, no seu conceito restrito, incorpora somente o potencial de ganhos na linha específica do Corredor. Já a taxa, no seu conceito ampliado, acrescenta a esses ganhos também aqueles auferidos em outras linhas férreas, desde que sejam fluxos adicionais aos já existentes e gerados em função do Projeto. No caso do benefício social, consideram-se também os dois conceitos, tendo como fato gerador dos benefícios sociais a diferença entre os custos econômicos dos transportes rodoviário e ferroviário, que são recursos apropriados pelos usuários dos sistemas e não pelas empresas ferroviárias.

PRINCIPAIS PARÂMETROS ECONÔMICOS – FINANCEIROS	
Volume de Transporte no Ano de Abertura:	15 milhões t/ano
Taxa de crescimento da produção de transporte:	4% ao ano
Duração da construção:	3 anos
Custo operacional médio:	US\$ 15/1000 TKm
Receita operacional média:	US\$ 22/1000 TKm
Custo unitário médio da infra e superestrutura:	US\$ 700 mil/km
Extensão da implantação no eixo Belém-São Paulo:	2200 km
Custo econômico do transporte rodoviário:	US\$ 38/1000 TKm

Os resultados revelam uma razoável robustez da taxa de retorno a variações em parâmetros e variáveis básicas do projeto. Depreende-se que os parâmetros relativos aos custos de implantação, operacional e à demanda de transporte inter-regional (volume ou tarifa) são os fatores que mais afetam os resultados. Note-se que o ano de abertura mais afastado no tempo penaliza a taxa de retorno, uma vez que posterga no tempo a fruição dos benefícios do Projeto.

Foram ainda examinados os aspectos relativos à participação da iniciativa privada no projeto, em termos da operação integral da Ferrovia e de parte dos custos de infra e superestrutura. Para percentuais de participação nesses custos de 50 e 30, respectivamente, obtêm-se taxas de retorno privadas de 19 e 27% (considerando a receita auferida somente dentro das linhas do Projeto).

Colocando esses resultados de uma outra maneira, poder-se-ia afirmar que o empreendimento poderia gerar uma receita líquida ao governo caso este implantasse o projeto e o cedesse para ser operado pela iniciativa privada. Essa receita equivaleria, por exemplo, a uma redução de 30% nos custos do empreendimento caso o governo se associasse a uma empresa privada disposta a participar com essa fração dos custos de implantação. Esta, por sua vez, teria um retorno esperado de 27% no empreendimento.

TAXA INTERNA DE RETORNO DO CORREDOR CENTRO-NORTE		
SIMULAÇÃO	TAXA DE RETORNO	
	Restrita	Ampliada
Retorno Privado		
Caso base	0,11	0,15
Receita (+) 20%	0,16	0,22
Custo Operacional (+)20%	0,06	0,10
Construção (+) 1ano	0,10	0,14
Investimento (+) 20%	0,09	0,13
Investimento (-)20%	0,13	0,18
Receita (+) 20% e Investimento (-) 20%	0,19	0,26
Custo Op. (+) 20% e Invest. (+) 20%	0,05	0,08
Invest. (+) 1ano e Invest. (+) 20%	0,09	0,13
Retorno Social		
Caso Base	0,27	0,36
Custo (+) 20% e Investimento (+) 20%	0,21	0,29

Passando à análise dos benefícios sociais, observa-se uma robusta taxa de retorno para o investimento, em torno de 30%. Cabe destacar que as regiões mais beneficiadas pelo investimento são o Norte e o Sudeste/Sul, seguidos, em terceiro lugar, pela área de influência imediata (Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí). Obviamente, a posição do Sudeste/Sul se explica por esta região concentrar a grande parcela do comércio inter-regional, se beneficiando, portanto, de qualquer investimento nesse sentido. Já a região Norte tem sua acessibilidade aumentada com intensidade, pois se beneficia de toda a extensão do Projeto. Ademais, dado que seu intercâmbio comercial se dá principalmente com o Sudeste/Sul, com forte participação do modal rodoviário, os impactos são mais intensos. Observe-se que não se considera a composição dos efeitos de outros investimentos setoriais porventura possibilitados pelo Corredor, principalmente na região de influência imediata. Esta segue uma trajetória de crescimento pré-determinada, conforme já explicado anteriormente.

Deve-se destacar que a redução de custo possibilitada pelo Projeto também incorpora a redução nas despesas de fretes em outros subsistemas. Isto é, quando um dado fluxo rodoviário do cenário inercial é alocado à ferrovia no segundo cenário, as distâncias de percursos inter-regionais normalmente excedem a extensão do próprio Corredor. Nesse caso, a diferença de custo de transporte (rodovia-ferrovia) no trecho adicional também é incorporada no conceito ampliado de retorno. Dessa forma, essa externalidade contabilizada nos benefícios proporcionados pelo Projeto vem caracterizá-lo como o elemento de alavancagem de tráfego inter-regional.

Ressalte-se, ainda, que esses ganhos, em alguns casos, podem exceder os benefícios auferidos no próprio eixo do Projeto (fluxos da área de influência direta par o Sudeste/Sul). Assim, essas externalidades se constituem no principal quesito na determinação da viabilidade econômica dos investimentos no Corredor.

2.1.5 - Conclusões

Os resultados encontrados levam à conclusão de que há elementos estruturais estáveis que asseguram a viabilidade do Corredor Centro-Norte. Do ponto de vista privado, o empreendimento apresenta taxas de retorno positivas, iguais a, aproximadamente, 10%. Não obstante, essa taxa é insuficiente para atrair capitais privados que assegurassem globalmente as necessidades financeiras do projeto. Por outro lado, os benefícios sociais da Ferrovia, quantificados de forma conservadora na forma da economia de frete, garantem uma taxa social de retorno bastante atrativa, visto que foi calculada em mais de 30% ao ano. Essa assimetria indica que mecanismos de participação conjunta dos setores público e privado podem ser concebidos, de maneira a viabilizar a implementação do projeto, visto que, garantindo uma taxa de retorno maior para o empreendedor privado, ambos – o público e o privado – estarão ganhando.

Pelo exposto, pode-se concluir que o projeto da Ferrovia apresenta cenários de viabilidade atraentes, seja pelo lado da análise de benefício-custo tradicional, seja do ponto de vista macroeconômico, incorporando suas externalidades em outros subsistemas de transporte.

Outra conclusão fundamental é que a viabilidade macroeconômica do Projeto está associada à viabilidade de todo o sistema troncal de transportes do País. A capacidade deste de captar fluxos inter-regionais, principalmente entre as regiões Sudeste e Norte, é fundamental para a viabilidade econômica do Projeto. Essa conclusão remete à questão da inserção do Projeto no sistema nacional de transporte como tema crucial para análise.

A extensão dos percursos inter-regionais e a vantagem comparativa do modo ferroviário para essas distâncias é também outro fator de relevância a destacar. Nesse particular, a competitividade desse modo abrange um amplo leque de mercadorias, além daquelas tidas como tipicamente hidroviárias ou ferroviárias.

Um segundo aspecto revelado pela conclusão destacada acima concerne à integração e à comercialização dos serviços de transporte como elementos vitais para viabilidade econômica do projeto. De fato, considerando-se a extensão média estimada percorrida pelos fluxos inter-regionais, conclui-se que a produção de serviços fora do subsistema do Projeto é de magnitude comparável a da produção dentro desse subsistema. Mais ainda, esses serviços "externos" podem vir a ser prestados por dois ou mais operadores, levando-se em conta a atual distribuição de empresas ferroviárias (CVRD/EFC, VALEC/FNS, FCA, FERROBAN). A viabilidade do Projeto depende não só de uma integração operacional adequada com esses subsistemas, mas, também, do desenvolvimento de esquemas de comercialização que permitam uma atuação que extrapole o domínio do espaço contíguo ao Corredor. Dessa maneira, a empresa encarregada da operação desse Projeto poderá

atrair fluxos de transporte em outras regiões, garantindo, ao mesmo tempo, o nível de serviço em toda a extensão do percurso, e uma remuneração compatível com o transporte global produzido.

2.2 - HISTÓRICO DO TRAÇADO: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

2.2.1 - Parâmetros Iniciais

Os Estudos para a definição do traçado da Ferrovia Norte-Sul (FNS) foram iniciados em novembro de 1986, por uma equipe de especialistas multidisciplinares, que tinham também grande experiência na região. Técnicos da CVRD, com experiência em operação ferroviária, e que também atuaram no Projeto Carajás, compuseram a equipe no início dos trabalhos, cuja supervisão coube a consultores internacionais (Canadian National – CANAC), os quais já haviam atuado também na definição do traçado da Estrada de Ferro Carajás (EFC).

Tal equipe foi responsável pelo primeiro estudo para definição dos parâmetros básicos de projeto (rampa máxima e raio mínimo). Posteriormente estes elementos foram ajustados em função não só de uma minimização de custos, mas também e principalmente dos impactos ambientais, em decorrência de uma melhor adequação da ferrovia ao terreno.

2.2.2 - Parâmetros Básicos de Projeto (Rampa Máxima e Raio Mínimo)

Em função da demanda potencial inicialmente estimada para a FNS, foram definidos parâmetros técnicos que condicionariam a geometria da via em planta (raios das curvas) e em perfil (rampas ascendentes e descendentes). Registra-se que para minimizar os custos e os impactos ambientais por meio da adoção das menores alturas de corte e aterro é necessário escolher um traçado paralelo e próximo aos grandes cursos de água, onde ocorrem as menores declividades naturais. Assim, ao contrário das rodovias, os traçados ferroviários ideais não ocupam divisores de bacias, ou áreas próximas deles, onde normalmente o terreno apresenta-se mais acidentado. Mesmo com tal providência, ao longo dos trabalhos observou-se que os valores iniciais (rampa máxima compensada de 0,4% e raio mínimo de curvas igual a 687,574 m), eram inadequados porque acarretavam em alto custo de implantação da obra.

Após análise de várias alternativas de traçado, os valores que mais se adaptaram às regiões atravessadas, permitindo atingir as condições técnicas e ambientais otimizadas, foram:

- rampa máxima de 0,6%
- raio mínimo de 343,823m.

Esporadicamente estes valores poderiam (e foram) superados, em trechos onde o relevo exigiria obras de terraplenagem muito volumosas. Nestes casos foram projetadas rampas maiores, até o máximo de 1,45%. Mesmo reconhecendo que será inevitável o incremento dos custos operacionais, registra-se que a alteração das

rampas poderá ser parcialmente compensada pela adoção de locomotivas adicionais para acionar o trem tipo, obtendo-se, como contrapartida, a minimização tanto os custos de construção, como os impactos no meio ambiente.

2.2.3 - Macro Alternativas pelos Vales dos Rios Tocantins e Araguaia

Duas grandes macro-alternativas foram aventadas no início do projeto para selecionar o caminhamento da ferrovia, quais sejam:

- A opção pelo vale do rio Araguaia;
- A opção pelo vale do rio Tocantins, com as seguintes possibilidades;
 - ✓ Opção pela margem esquerda;
 - ✓ Opção pela margem direita.

Buscando dotar o projeto de características técnicas e ambientais ideais, foram realizados estudos nos vales do Tocantins e Araguaia, anotando-se como pontos desfavoráveis da opção pelo vale do Araguaia (e que inviabilizaram esta opção):

- Segmento inicial com grandes elevações, cujo contorno (em função da rampa máxima e ocorrência de consecutivos divisores a atravessar) seriam de alto custo de implantação e desencadeariam impactos no meio ambiente com baixa possibilidade de mitigação, fatores estes maximizados pela interferência com o reservatório previsto no projeto da UHE de Santa Isabel;
- Presença da área indígena Xambioá junto à margem direita do Araguaia, a oeste de Santa Fé do Araguaia;
- Região de vocação turística, onde a ferrovia se constituiria apenas em um elemento de intrusão visual, visto sua destinação ao transporte de cargas;
- Transposição de numerosos cursos d'água, com bacias de grandes dimensões, em decorrência da maior distância entre o Rio Araguaia e o divisor de águas Araguaia;
- Presença da APA da Ilha do Bananal/Cantão;
- Presença do Parque Nacional do Araguaia;
- Área indígena Parque do Araguaia;
- Maior extensão da obra ferroviária e, portanto, do custo operacional da tração;
- Inadequação para a ligação estratégica e desejável economicamente com ou Belém, ou Marabá, com independência da EFC.

Estes mesmos fatores se aplicam à seleção da margem esquerda do Tocantins em detrimento da margem direita. Observa-se que o divisor de águas com o Rio Araguaia (aproximadamente onde está a rodovia Belém-Brasília) está muito mais

próximo da calha principal do Tocantins do que o divisor com as bacias das Balsas, Parnaíba e São Francisco (divisas com o Maranhão e Bahia). Isto resulta na necessidade de transposição de rios menores (em extensão e volume), com obras menores e, conseqüentemente, com menores impactos ambientais.

2.2.4 - Condições para Seleção do Caminhamento da Ferrovia

Após a escolha da macro-alternativa Vale do Tocantins (ver figura 2.1), foram estabelecidos os principais condicionantes dos estudos de variantes de traçado, podendo ser citados, entre eles:

- Sempre priorizar e excelência da qualidade ambiental, mesmo em detrimento das características técnicas da ferrovia;
- Início (Estaca 0 do traçado) no Pátio de Pequiá (EFC), em Açailândia;
- Travessia da Serra do Cravim;
- Seguir pela margem direita do Rio Tocantins até Estreito, onde se dá a transposição para sua margem esquerda, evitando interferir com a reserva indígena Apinayé;
- Manter o traçado pela margem esquerda do Rio Tocantins, evitando interferir com as reservas indígenas de Krahô, Xerente e Funil;
- Evitar, sempre que possível, as áreas inundáveis.
- Atingir a malha ferroviária existente ao sul, na cidade de Brasília. (esta era a alternativa inicial, com chegada em Brasília, a qual posteriormente foi abandonada, sendo preterida em função da macro alternativa Uruaçu – Anápolis);
- Considerar os planos, programas e projetos em execução ou programados ao longo das regiões de inserção do empreendimento.
- Respeitar as cotas de reserva previstas nos projetos das Usinas Hidrelétricas, tanto da ELETRONORTE, quanto de FURNAS, mesmo sem a definição de suas datas para início de operação, evitando relocações futuras para a ferrovia. A figura 2.2, inserida adiante, contém um croqui de localização das futuras hidrelétricas com as respectivas cotas máximas de inundação.
- Considerar as áreas de proteção ambiental já implantadas ou apenas previstas, evitando suas travessias e proximidades. Evitar ao máximo a passagem próxima a localidades habitadas;

Mesmo sendo contornáveis, os problemas ambientais encontrados na alternativa inicial da FNS, com chegada em Brasília, foram considerados relevantes e levaram ao estudo de alternativas para ligação com as malhas ferroviárias em Anápolis e em Goiânia. Nesta época, foram abandonados os Projetos Executivos dos diversos lotes ao sul de Uruaçu (aproximadamente 380 km), em função da maior atratividade técnica, econômica e ambiental do traçado com a extremidade sul em Goiânia (ligação com a malha sul em Senador Canedo). Na mesma ocasião foram

estudadas diversas alternativas e variantes ao traçado, tal como a Variante do rio Sucuri, apresentada apenas como exemplo na figura 2.3, cujo objetivo era o de evitar a interferência com as áreas urbanas de Heitorai e Uruana.

Recentemente, no entanto, já durante o período de elaboração do presente estudo, a minimização dos impactos ao meio ambiente no vale do rio Meia Ponte e na área urbana de Goiânia impôs nova modificação do traçado, que passará a ter início no Porto Seco de Anápolis, onde se ligará com as linhas da FCA. Esta mudança implicou no abandono de todo o trecho projetado entre o Ribeirão Sete Voltas (aproximadamente 60 km ao sul de Uruaçu) e Goiânia, incluindo a Variante do Sucuri, que foi citada no parágrafo anterior como exemplo dos estudos locais que foram realizados.

2.2.5 - Adoção da Macro-Alternativa Ribeirão Sete Voltas - Anápolis

Mudado o projeto inicial, com a articulação ferroviária de Brasília para Goiânia, a alternativa escolhida permitiria a ligação da FNS com a antiga Estrada de Ferro Mogiana (hoje pertencente a FERROBAN) em Senador Canedo. Na época, o traçado foi definido através de contatos e negociações com os organismos de planejamento do município de Goiânia, contornando o que se acreditava que seriam os limites "previstos/projetados" para a expansão da mancha urbana. Tal decisão ensejou, inclusive, a emissão de Decreto de Utilidade Pública (DUP) para fins de desapropriação, visando à preservação das áreas que seriam ocupadas pela ferrovia no futuro.

Recentemente, já no ano 2000 (portanto apenas 12 anos depois), com a oportunidade de iniciar a construção do trecho Sul, foi encontrado um cenário bastante diverso daquele "previsto/projetado" em 1988. O avanço da ocupação urbana seguiu célere sobre as áreas que se julgava protegidas pelo DUP, com a construção de condomínios e a implantação de loteamentos licenciados pela Prefeitura Municipal, resultando em densa ocupação da faixa de domínio originalmente reservada para a ferrovia.

Com a manifestação da Agência Goiana de Meio Ambiente – AGMA e de representantes da comunidade em reunião aberta na Assembléia Legislativa de Goiás (13/julho/2000), ficou claro que a presença da FNS na zona de conurbação da grande Goiânia era pouco desejável, bem como tornavam inseguras as conseqüências das interferências com a Mata do Algodão, com o Morro Santo Antônio e com o vale do rio Meia Ponte, que atravessa Goiânia. A estes óbices se somaria o projeto do Anel Viário de Goiânia, cujas interferências gerariam acréscimo considerável no custo de implantação de ambas as obras.

Frente a todos estes fatos, na mesma reunião havida na Assembléia Legislativa, a VALEC apresentou a alternativa Ribeirão Sete Voltas – Anápolis como "Alternativa A" (ver figura 2.4), visto que os estudos conduzidos pela VALEC até aquele momento indicavam que esta alternativa apresentava vantagens significativas em relação às escolhidas anteriormente. A seguir, em 15 de setembro de 2000, em reunião no IBAMA, com a participação de representantes da Agência Goiana de Meio

Ambiente, esta alternativa foi reapresentada, agora em maior detalhe. Foi então consensualmente decidido descartar a solução que previa a ligação da FNS com a Malha Sul em Senador Canedo, prevalecendo o traçado até Anápolis (Porto Seco), onde a ferrovia se articulará com as linhas da FCA.

É importante registrar duas conseqüências da decisão:

- que as mudanças havidas de ponto de articulação com as ferrovias do sul do país não afetam as volumes e as tipologias das cargas projetadas para o transporte, visto que os estudos econômicos foram centralizados nos transportes maiores do que 2000km, ou seja, aqueles cujas origens e destinos estão fora da área de influência da ferrovia mantendo, portanto a viabilidade econômica;
- que a alternativa Anápolis deverá representar uma economia da ordem de US\$ 70 milhões nos custos de implantação da FNS, fazendo crescer a taxa de retorno calculada no estudo de viabilidade.

2.3 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO EMPREENDIMENTO

2.3.1 - Procedimentos Gerais de Projeto – Fases do Empreendimento

2.3.1.1 - Fase de Estudo em Escala 1:100.000

Os trabalhos iniciais compreenderam levantamento das informações de interesse, principalmente as que dizem respeito às questões ambientais (Unidades de Conservação, Parques Nacionais, Áreas Indígenas, planos de expansão urbana, etc.) e a projetos existentes (rodovias, projetos agrícolas, UHEs, etc.). Estes dados foram lançados nas bases topográficas, em cartas de 1:100.000 dentro do macro corredor escolhido pelo Vale do Rio Tocantins. Um grande número de extensos segmentos alternativos foi levado à inspeção de campo e grande parte das alternativas foi descartada, principalmente as que atravessavam, ou se aproximavam, de regiões urbanas. Quando tecnicamente se mostra necessário esta fase de estudos se estende para maior detalhamento, com o uso de fotos aéreas e restituições aerofotogramétricas em escalas 1:10.000 e/ou 1:5.000.

2.3.1.2 - Fase de Projeto Básico

A linha contínua considerada mais viável ambiental, técnica e economicamente é a única detalhada até o nível de Projeto Básico. A extensão total foi dividida em diversos segmentos (aproximadamente 42) com extensão média inferior a 40 km. Cada um destes segmentos foi objeto de trabalho por parte de consultora especializada, que realizaram estudos mais detalhados que permitissem a elaboração de Projeto Básico. Nesta fase foi exigida precisão adequada para conhecimento dos quantitativos de serviço e do custo da obra.

Na a realização destes levantamentos, foram cotejados:

- Inspeção dos locais de travessia dos cursos d'água visando ao posicionamento de mínima impactação;
- Inspeção para verificação da disponibilidade das diversas ocorrências de materiais de construção;
- Inspeção geotécnica tátil, visual e classificação dos materiais dos cortes;
- Avaliação das condições das travessias que se aproximassem de regiões habitadas;
- Identificação de ocorrências de solos moles, etc.

A partir destes estudos, foram realizados vários ajustes ao traçado, otimizando cada vez mais a linha ferroviária, dentro dos objetivos de mínima impactação ao meio ambiente e menores custos.

As concorrências públicas para contratar os serviços de construção são feitas lastreadas nestes Projetos Básicos, atendendo às disposições da Lei nº 8666/93, que regula as licitações. Como consequência, é neste mesmo momento que se tornam necessárias a licença de instalação.

2.3.1.3 - Fase de Detalhamento do Projeto Básico e de Obras (ou de Projeto Executivo e de Obras)

Somente depois de garantida a liberação dos recursos previstos anualmente no Orçamento da União é que são efetuadas – praticamente *pari passu* – as licitações para as obras e para o detalhamento do projeto básico e supervisão. Os lotes de obras / projetos e supervisão normalmente obedecem à divisão do trecho efetuada para realização dos projetos básicos. Nesta fase, com a materialização da linha no terreno são executados levantamentos topográficos especiais, as sondagens, o cadastro da área a ser ocupada pela faixa de domínio, a definição exata das dimensões dos bueiros, das pontes, dos túneis e dos viadutos. É nesta fase que é dada especial atenção às necessidades de reassentamento de moradores, ao risco de destruição de sítios de qualquer tipo (patrimônios arqueológico, artístico, espiritual, de lazer, e outros) e feito o ajuste no projeto de terraplenagem visando à eliminação, ou a redução dos volumes, de *bota-foras*.

É mister destacar que a realização de empreendimentos deste porte por uma empresa estatal depende da liberação de recursos orçamentários da União e, assim, sua implantação se dá quase sempre bastante distanciada da conclusão do projeto básico. Em consequência, ainda que a faixa a ser ocupada esteja inserida em Decreto de Utilidade Pública, novas situações podem ser encontradas ao iniciar a fase de detalhamento e de supervisão da construção, principalmente nas proximidades de ocupações urbanas, mesmo que tenham sido consideradas as possibilidades e condições para crescimento. Assim, embora o projeto básico tenha sido desenvolvido prevendo desvios do traçado e/ou soluções de minimização dos impactos (passagens em dois níveis e em nível, passagens de gado, sinalização

ostensiva, etc.); durante a execução da obra estes aspectos são reavaliados permanentemente, adotando-se soluções alternativas e complementares, de modo a garantir a situação de mínimo impacto.

Como consequência, a descrição da obra como projetada ("as designed"), apresentada a seguir, poderá diferir em certos detalhes da obra como construída ("as built"). A figura 2.6 apresenta uma representação esquemática das etapas de implantação da FNS.

2.3.2 - Características Técnicas

2.3.2.1- Traçado

As características técnicas de traçado correspondem a parâmetros definidos em projeto, buscando as condições ideais de assentamento da superestrutura ferroviária (lastro, trilhos, fixações e dormentes), por onde se fará a circulação do material rodante (locomotivas e vagões, principalmente). Compreendem elementos dos projetos verticais (ou em perfil) e horizontal (ou em planta) apresentados no quadro 2.1 apresentado adiante.

2.3.2.2 - Seções Transversais Tipo

As seções a seguir representadas (figura 2.5) compreendem a caracterização transversal do corpo estradal, padronizada para todo o segmento e definida em função de cada condição topográfica e geológica estudada em projeto.

2.3.2.3 - Quantitativos de Serviços

Os quantitativos apresentados nos quadros 2.3-1 e 2.3-2 foram obtidos a partir do Projeto Básico de Engenharia elaborado sob supervisão da VALEC e permitem o conhecimento da ordem de grandeza das quantidades de serviços previstos a executar nas obras de implantação do empreendimento. Os quantitativos estão apresentados para cada segmento a construir.

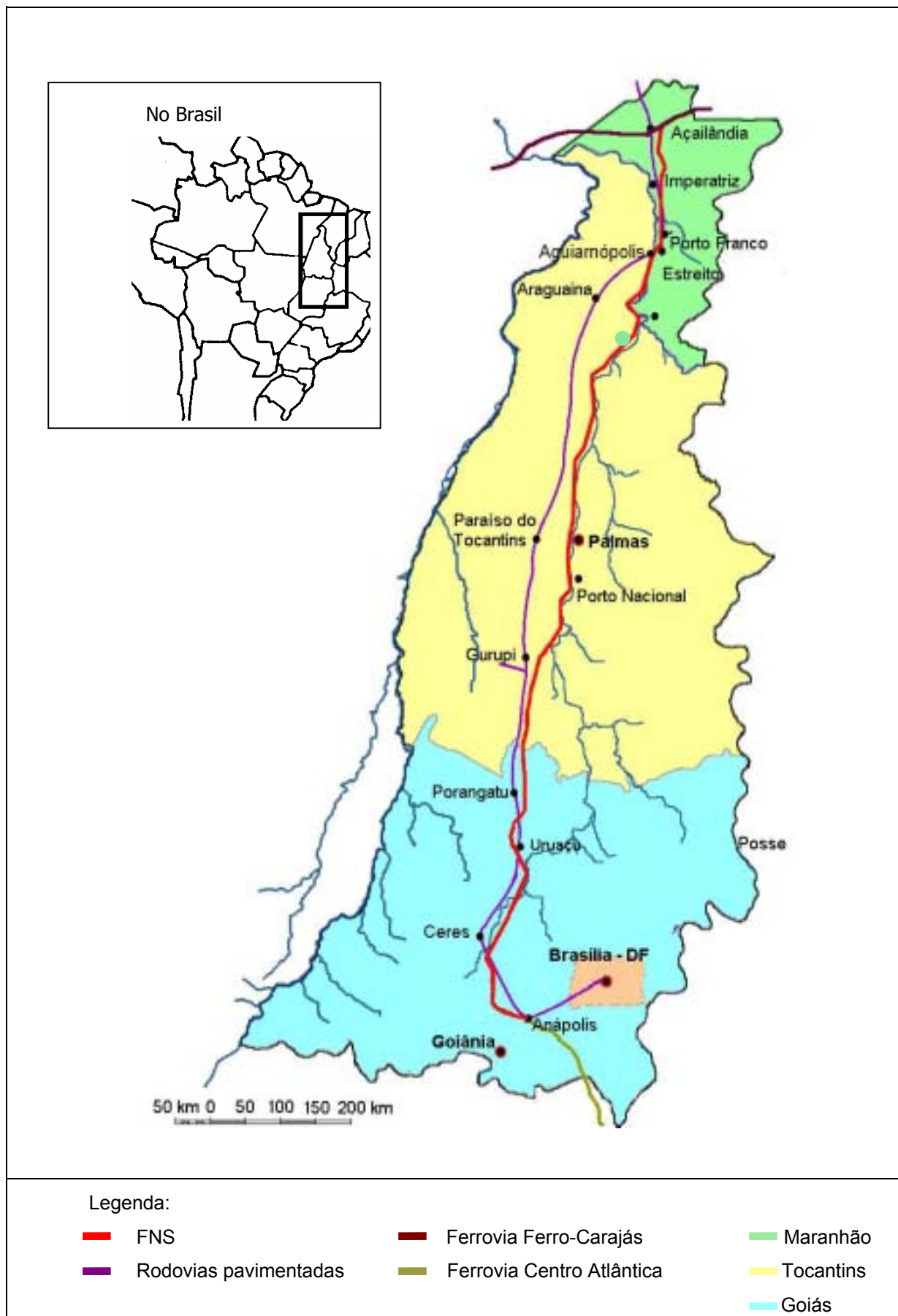
QUADRO 2.3 - 1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO TRAÇADO

Segmento (km a km)	Extensão (m)	Projeto em planta			Projeto em Perfil	
		Extensão em curva (m)	Extensão em tangente (m)	Total de curvas (ud)	Extensão em rampa (m)	Extensão em nível (m)
MARANHÃO						
0 a 215	215.000	74.400	140.600	86	200.800	14.200
<i>Subtotal</i>	<i>215.000</i>	<i>74.400</i>	<i>140.600</i>	<i>86</i>	<i>200.800</i>	<i>14.200</i>
TOCANTINS						
215 a 351	136.000	71.350	64.650	113	97.500	38.500
351 a 784	433.000	134.700	298.300	153	417.900	15.100
784 a 945	161.000	49.800	111.200	46	161.000	ZERO
945 a 1.062	117.000	37.350	79.650	27	14.800	2.200
<i>Subtotal</i>	<i>847.000</i>	<i>293.200</i>	<i>553.800</i>	<i>339</i>	<i>791.200</i>	<i>55.800</i>
GOIÁS						
1.062 a 1.490	428.000	223.500	204.500	389	366.600	61.400
1.490 a 1.572	82.000	42.800	39.200	5	70.200	11.800
<i>Subtotal</i>	<i>510.000</i>	<i>266.300</i>	<i>243.700</i>	<i>464</i>	<i>436.800</i>	<i>73.200</i>
Total	1.572.000	633.900	938.100	889	1.428.800	143.200

QUADRO 2.3 - 2 - QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS EM GOIÁS

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Quantitativos por segmento construtivo (km a km)		Total
		1.062 a 1.490	1.490 a 1.572	
Extensão	Km	428	82	428
Limpeza do Terreno	Milhões m ²	24,4	5,6	24,4
Cortes/Empréstimos*	Milhões m ³	21,2	4,9	26,1
Aterros*	Milhões m ³	17,8	4,1	21,9
Bota-foras*	Milhões m ³	3,4	0,8	4,2
Obras de Arte Especiais	obras.	27	5	32

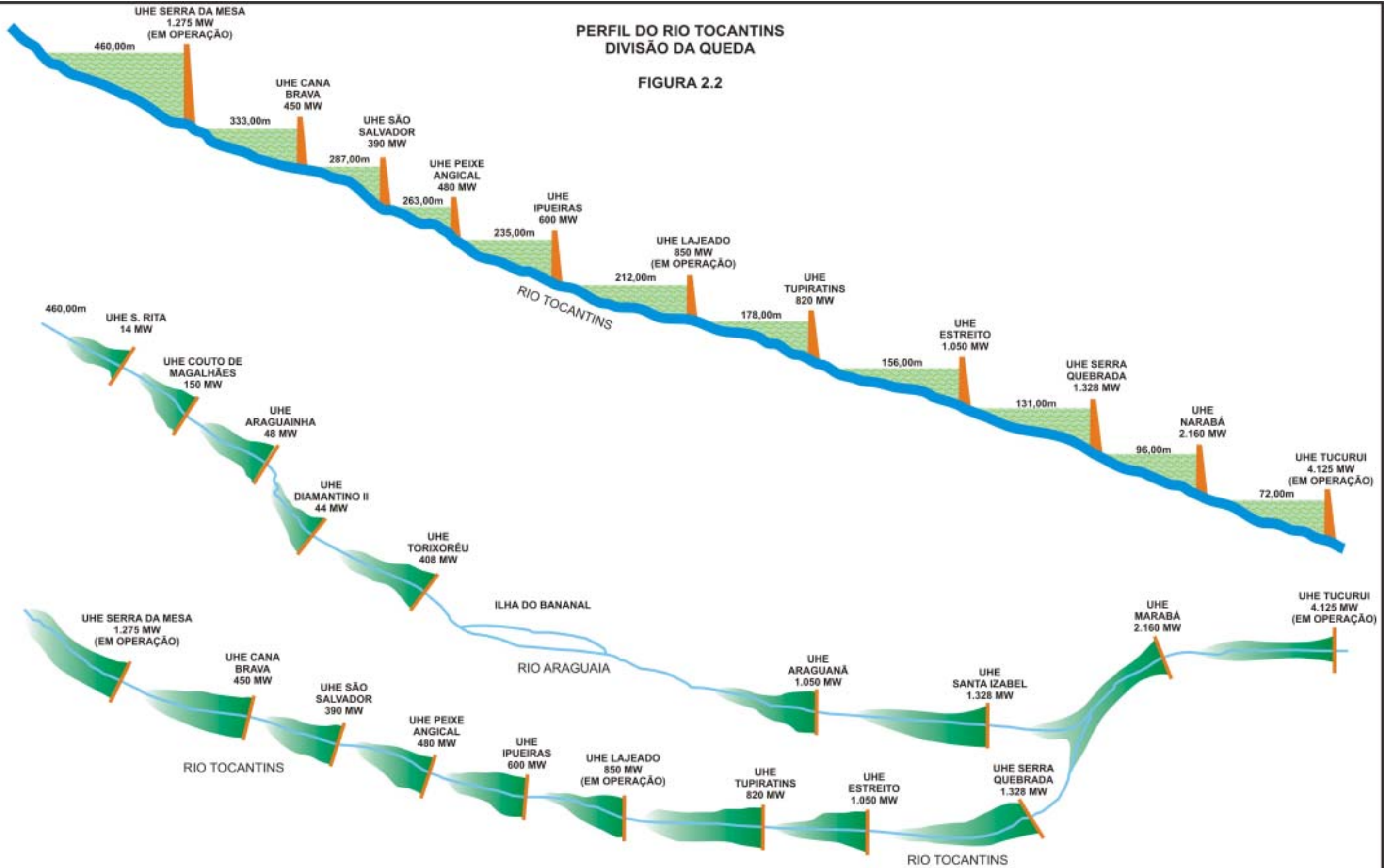
Figura 2.1 – Traçado da Ferrovia Norte-Sul



Fonte: Organizado pela OIKOS a partir de dados do IBGE

PERFIL DO RIO TOCANTINS
DIVISÃO DA QUEDA

FIGURA 2.2




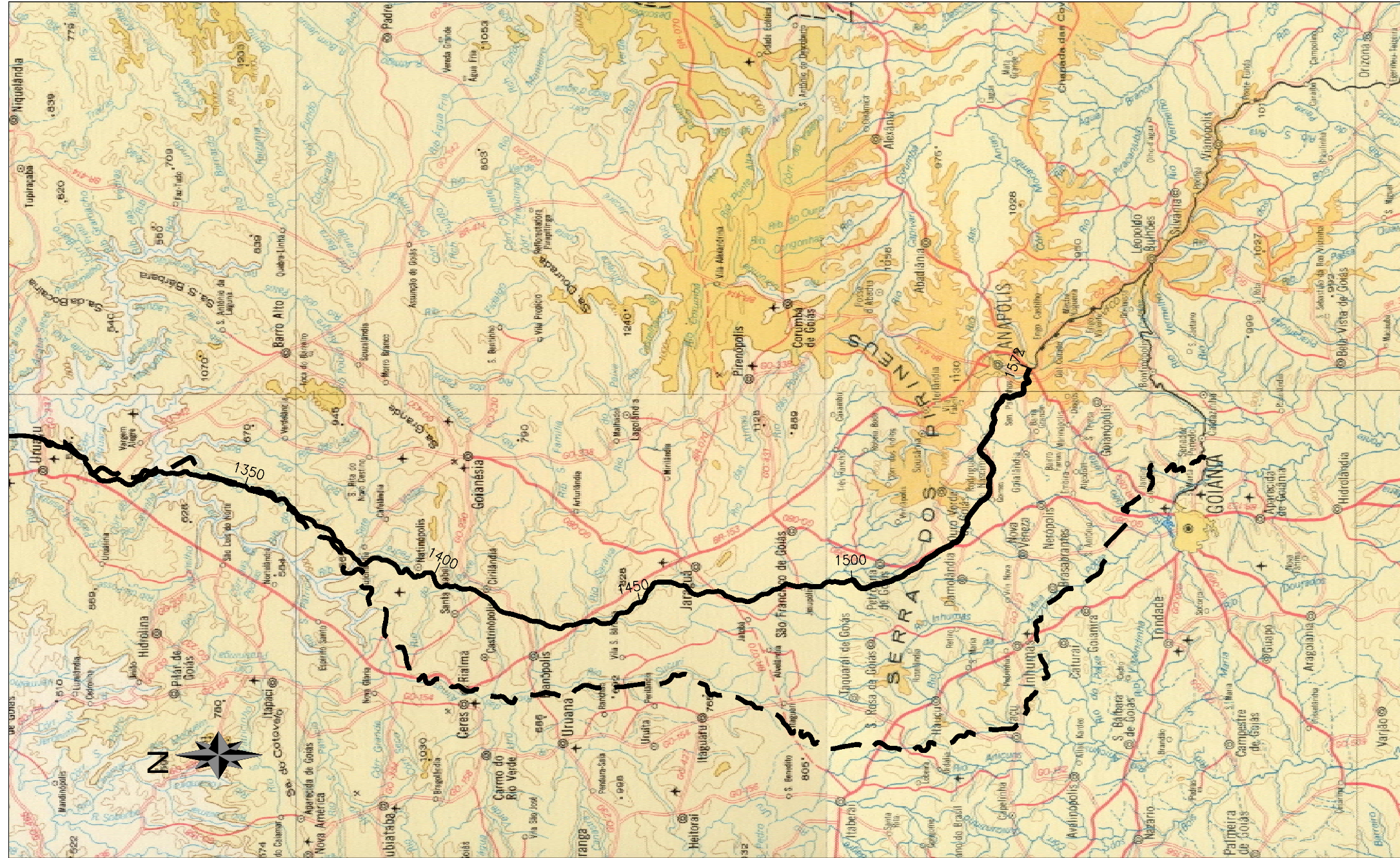


REPRODUZIDO POR:	 MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES	VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.
	FERROVIA NORTE - SUL	
	TRECHO: DIVISA PETROLINA DE GOIÁS / JESÓPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIÂNÉSIA)	
DATA:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	
JUL./2002	PLANOS COLOCALIZADOS - UHEs	
		ESCALA: SEM ESCALA
		PÁGINA: 27

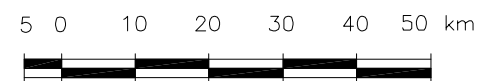
FIGURA 2.4



LEGENDA:

-  MACRO-ALTERNATIVA RIBEIRÃO SETE VOLTAS - ANÁPOLIS (ADOTADA)
-  TRAÇADO ORIGINAL (ABANDONADO)

ESCALA GRÁFICA



ELABORADO POR:
OIKOS

 **MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

FERROVIA NORTE - SUL
TRECHO: DMISA PETROLINA DE GOIÁS /JESÚPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESCALA:
1:1.000.000

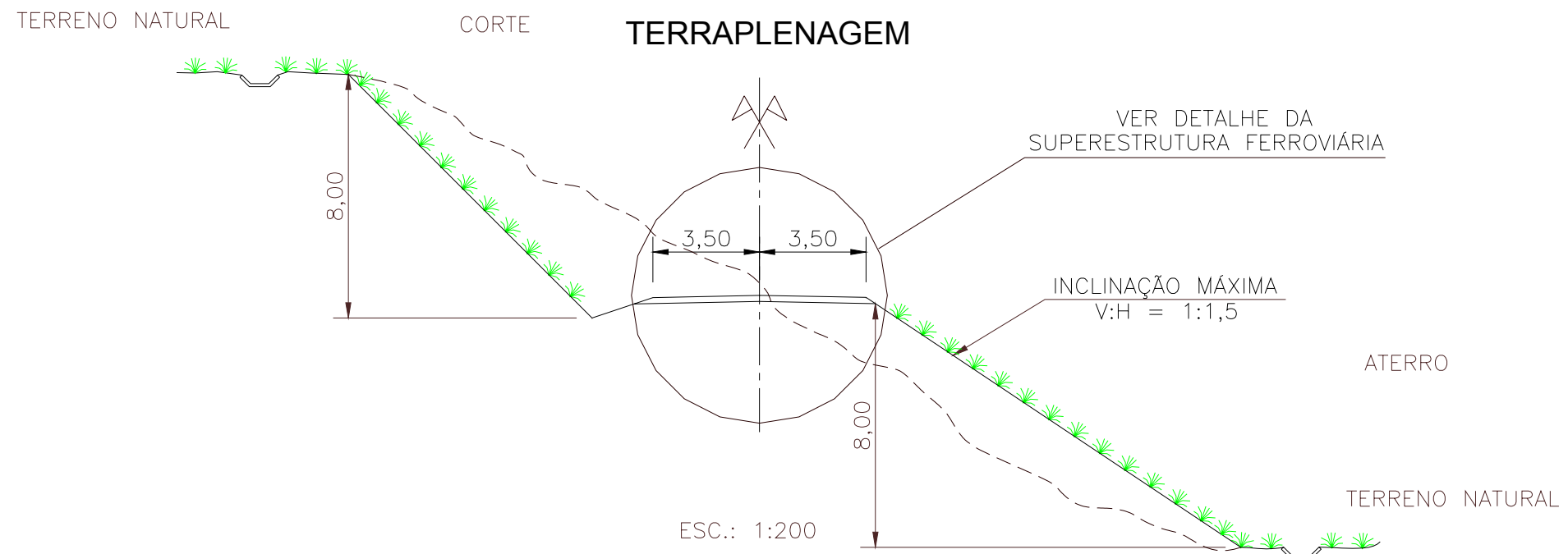
DATA:
JUL./2002

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
MACRO-ALTERNATIVA RIBEIRÃO SETE VOLTAS - ANÁPOLIS

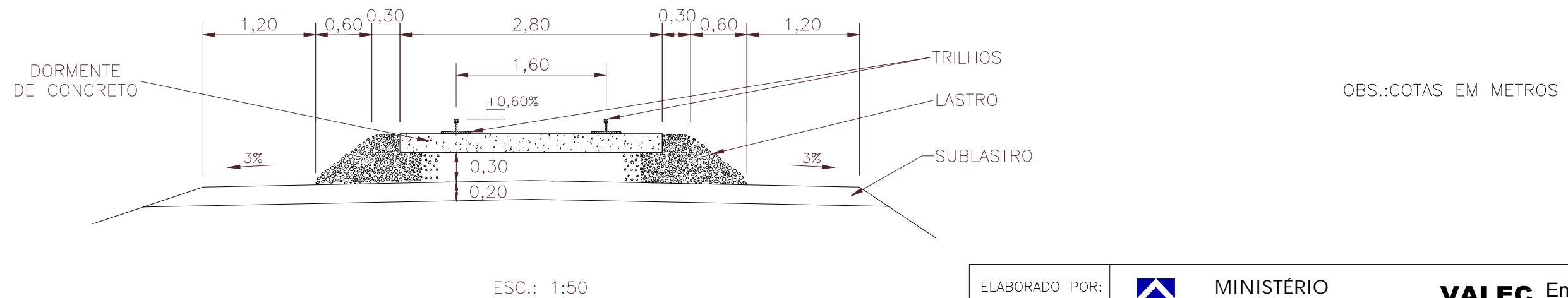
PÁGINA:
29

SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO

FIGURA 2.5



SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA



ELABORADO POR:

OIKOS

DATA:
JUL./2002



MINISTÉRIO
DOS TRANSPORTES

FERROVIA NORTE - SUL
TRECHO: DIVISA PETROLINA DE GOIÁS /JESÚPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO

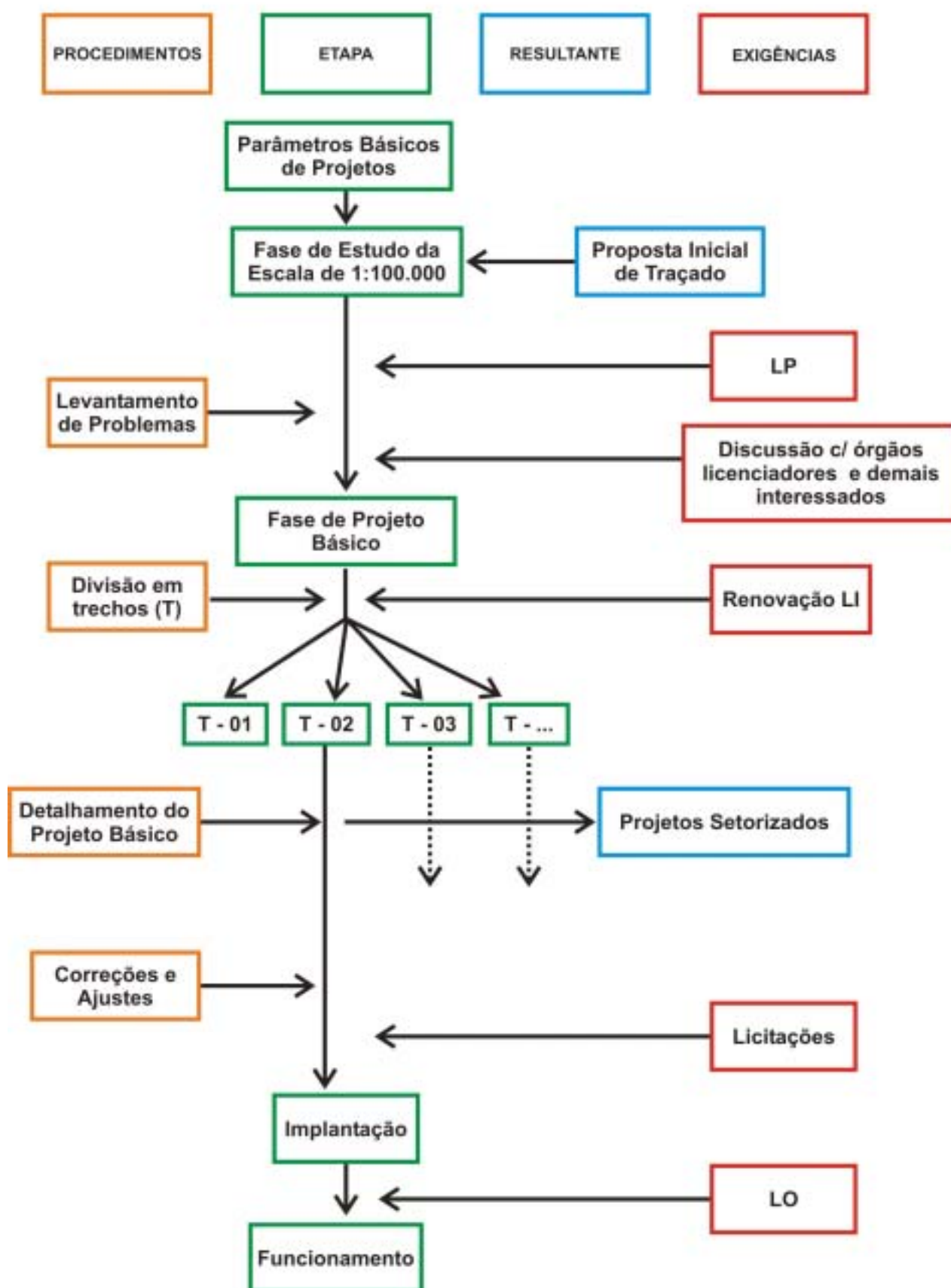
VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

ESCALA:
INDICADA

PÁGINA:
30

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS ETAPAS DE
 IMPLANTAÇÃO DA FNS - TRECHO
 AGUIARNÓPOLIS/TO À ANÁPOLIS/GO
 (Desde projeto até operação)

Figura 2.6



2.4 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO EMPREENDIMENTO

2.4.1 - Objetivos Operacionais

A Ferrovia Norte-Sul tem por objetivo único o transporte de carga geral, prevendo-se maior volume de transporte das cargas geradas pelo setor agro-silvo-industrial. Destaca-se que os dados apresentados nesta seção são resultantes de estudos feitos pela VALEC e representam os objetivos operacionais do empreendimento.

Também é preciso ressaltar que, ao menos em princípio, a Ferrovia Norte – Sul não deverá ser proprietária do material rodante (locomotivas e vagões) descrito, pois ela será o elemento de ligação entre os sistemas ferroviários do norte e do sul do país. Neste caso estará, de fato, vendendo o direito de passagem, à medida que será uma ponte entre os dois sistemas. Portanto não estão previstas, sob a responsabilidade da VALEC, nem a composição de frotas de transporte, nem a instalação de oficinas e postos de abastecimento, mas apenas a implantação de desvios para estacionamento de componentes avariados.

Isto posto, pode-se informar que os estudos para operação da Ferrovia Norte-Sul, consideraram o atendimento de dois níveis de transporte de carga, compreendendo :

- Fase I – 15 milhões de toneladas/ano;
- Fase II – 30 milhões de toneladas/ano.

Na sua diretriz, estão previstos os seguintes pólos captadores/distribuidores de cargas:

- Maranhão Imperatriz/Estreito
- Tocantins Filadélfia/Guaráí/Porto nacional
- Goiás Porangatu/Uruaçu/Itaberaí/Petrolina/Anápolis

2.4.2 - Vagões

Para atender as demandas de carga previstas, serão utilizados vagões com capacidade útil de até 80 toneladas, adequados as mercadorias a transportar. Assim, para grãos será usado o graneleiro fechado (hopper); para madeira, o vagão plataforma; para derivados de petróleo e álcool o vagão tanque ou cisterna; para minério e carvão vegetal, o tipo Gôndola (trop-botton); para cimento e fertilizantes, o vagão fechado.

2.4.3 - Locomotivas

Em função da Ferrovia Norte-Sul ter como meta funcionar como uma ponte entre os sistemas ferroviários do norte e do Sul do Brasil, estando previsto intercâmbio com a Estrada de Ferro Carajás ao Norte, e com a FCA, ao Sul, as locomotivas adotadas serão compatibilizadas, destacando-se por suas características convenientes ao empreendimento as máquinas SD 40-2 e a C30-7B (ambas com

3.000HP e 180 t) fabricadas pela Villares e GE, respectivamente, já com uso consagrado na estrada de Ferro Carajás e perfeitamente aptas ao transporte de carga previsto.

2.4.4 - Trem

Em função das características operacionais da Ferrovia Norte-Sul o trem cargueiro será composto por:

- Tração: 02 locomotivas
- Lotação máxima: 68 vagões carregados
- Peso máximo: 8.160 t
- Comprimento máximo: 1290,44 m

2.4.5 - Frota

A frota necessária ao transporte em cada uma das duas fases previstas compreenderá:

- FASE I (15Mt) 3.093 vagões70 locomotivas
- FASE II (30Mt) 7.333 vagões149 locomotivas

2.5 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

2.5.1.- Ordem de Execução dos Segmentos

Em primeiro lugar deve-se ter em conta que a realização de empreendimentos deste porte por uma empresa estatal depende da alocação e da efetiva liberação de recursos orçamentários da união e, assim, sua implantação se dá quase sempre bastante distanciada do planejamento idealizado. Ao menos enquanto a FNS depender exclusivamente de tais recursos, as obras deverão continuar se desenvolvendo como atualmente, executando-se lote a lote e trecho a trecho.

Todavia, à medida que este empreendimento faz parte do programa de privatização conduzido pelo governo federal, a VALEC contratou uma série de estudos² voltados a identificar as condições ideais de realização do empreendimento, se capitaneado pela iniciativa privada. Segundo estes estudos, a implantação da Ferrovia Norte – Sul se fará de acordo com umas seqüências otimizadas de investimentos, que compreendem:

- sentido Sul – Norte, de Anápolis até Porto Nacional, em bitola métrica, dando continuidade à malha da FCA

² Estudos realizados pelas empresas de consultoria OIKOS (brasileira), CPCS-Transcom (canadense) e pelo ABN-AMRO Investment Bank, de Chicago-U.S.A., disponíveis para consulta na biblioteca da VALEC

- sentido Norte – Sul, de Estreito até Porto Nacional, em bitola de 1,60m, dando continuidade a E.F. Carajás e ao trecho já construído da FNS. No encontro entre as bitolas será construído um pátio de manobras com instalação especial para a troca de bitolas, com terceiros trilhos nas linhas comuns, onde será possível a circulação de trens com bitolas diferentes.

Incluindo o trecho já em operação no estado do Maranhão, o empreendimento compreende sete segmentos de construção, conforme quadro 2.3-3 e o plano de investimentos (Figura 2.7).

QUADRO 2.3 - 3 - CARACTERIZAÇÃO DOS SEGMENTOS DE CONSTRUÇÃO

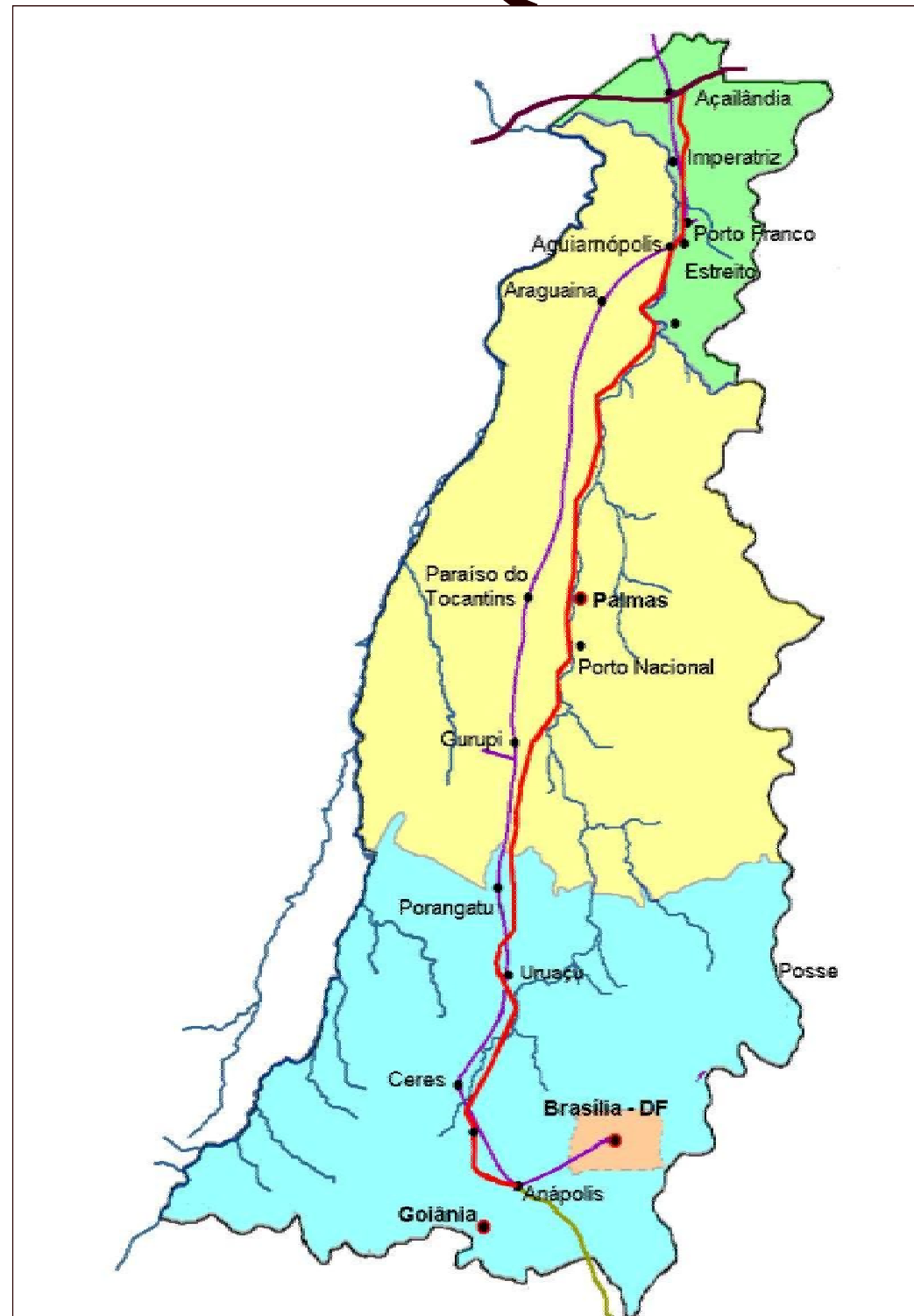
Seg	Estado	Sentido implantação	Intervalo (km a km)	Extensão (km)	Localidades Extremas	Cronologia execução
01	Maranhão	Norte - Sul	0 a 215	215	Açailândia - Estreito	Em Operação
02	Tocantins	Norte - Sul	215 a 351	136	Aguiarnópolis - Filadélfia	2001/2003
03	Goiás	Sul - Norte	1.572 a 1.490	82	Anápolis - Petrolina de Goiás	2001/2003
04	Goiás – Tocantins	Sul - Norte	1.490 a 945	545	Petrolina de Goiás - Gurupi	2002/2004
05	Tocantins	Sul - Norte	945 a 784	161	Gurupi - Porto Nacional	2004/2005
06	Tocantins	Norte - Sul	351 a 784	433	Filadélfia - Porto Nacional	2005/2006
MA/TO/GO		Norte – Sul Sul - Norte	0 a 1.572	1.572	Açailândia - Anápolis	2001/2006

PLANO DE INVESTIMENTOS

FIGURA 2.7

BELÉM OU MARABÁ
após 2006

APÓS ANO 6



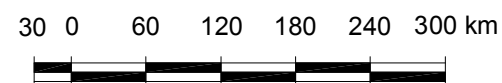
km	CRONOLOGIA DE EXECUÇÃO	
0		AÇAILÂNDIA
	EM OPERAÇÃO	
215		ESTREITO
	2000 / 2003	AGUIARNÓPOLIS
351		FILADÉLFIA
	2005 / 2006	
		PORTO NACIONAL
	2004 / 2005	
945		GURUPI
	2002 / 2004	
		PETROLINA DE GOIÁS
1490		ANÁPOLIS
1572	2001/2003	

NOTA: QUILOMETRAGEM ADOTADA NO SENTIDO NORTE-SUL

LEGENDA

- FNS
- RODOVIA PAVIMENTADA
- E. F. CARAJÁS
- F. CENTRO ATLÂNTICA

ESCALA GRÁFICA



ELABORADO POR:

OIKOS

DATA:
JUL./2002



MINISTÉRIO
DOS TRANSPORTES

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

FERROVIA NORTE - SUL
TRECHO: DIVISA PETROLINA DE GOIÁS /JESÚPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANO DE INVESTIMENTOS

ESCALA:
1:6.000.000

PÁGINA:
35

2.5.2 - Caracterização da Fase de Construção

As obras de implantação de cada lote da Ferrovia Norte – Sul compreendem três fases: mobilização; implantação; desmobilização.

Na Mobilização são instalados os acampamentos e áreas industriais, dispostos pelas construtoras de acordo com o apoio logístico requerido nos planos de ataque às obras, por elas mesmo elaborados.

Nesta fase são mobilizados a mão de obra e os equipamentos previamente dimensionados para a execução dos serviços contratados. Para a realização das obras de 40 km da ferrovia em dois anos (dimensão aproximada de um lote de obras), os empreiteiros necessitam de aproximadamente 200 empregados, dos quais 30 a 35% são especializados e são transferidos de outros locais para o trecho em obras. Também deve ser registrado que, sendo uma obra linear, os acampamentos das construtoras se situarão longe uns dos outros, visto que priorizarão a logística mais econômica para o trecho que cada um tem sob contrato.

Na etapa subsequente, de Implantação, são realizadas as diversas obras previstas no Projeto Básico para construção da ferrovia propriamente dita. As principais atividades de construção realizadas na Mobilização e Implantação compreendem: limpeza e preparo do terreno, extração de materiais de construção, utilização de vias de acesso, implantação de caminhos de serviço, obras de arte correntes e especiais e terraplenagem (cortes, aterros, empréstimos e bota fora).

Após a conclusão das obras, as atividades de cada uma das construtoras contratadas estarão voltadas a Desmobilização de homens e equipamentos, que envolve o desmonte de toda a estrutura usada para realização das obras, a remoção dos acampamentos, áreas industriais, inclusive a recuperação ambiental destas áreas. O quadro 2.5-1 apresenta e define as principais atividades previstas para a realização das obras de implantação.

QUADRO 2.5 - 1 - DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS PARA AS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO

ATIVIDADE	DEFINIÇÃO
Ações Iniciais	<p>Reconhecimento e Instalação – Compreendem a transferência da equipe que chefiará a obra (2 ou 3 engenheiros, um administrador geral e contador, 1 administrador de pessoal) e que será responsável pela instalação da construtora no local. Nesta fase a equipe seleciona pessoal local e define as transferências necessárias para completar as equipes especializadas;</p> <p>Aluguel ou aquisição de espaços para os acampamentos e instalações, bem como definem e dimensionam os equipamentos que serão utilizados.</p>

ATIVIDADE	DEFINIÇÃO
Instalação de Acampamentos e Áreas Industriais	Acampamentos – o conjunto de edificações e áreas, dimensionadas e implantadas para garantir apoio às obras, constando de: alojamentos, cantinas, escritórios, oficinas e áreas de lazer; Áreas Industriais – são as instalações de britagem, usinas de solos, centrais de concreto, áreas de estocagem de materiais e agregados e outras que se fizerem necessárias ao andamento dos serviços.
Limpeza e preparação do terreno	A limpeza e preparação do terreno compreendem a remoção de vegetação de qualquer porte, o destocamento de árvores e raspagem da camada vegetal, a remoção de benfeitorias e de instalações de serviços públicos, remoção de lixo, etc., todas atividades realizadas previamente à implantação das obras.
Extração de Materiais de Construção	Instalação e operação de extração de materiais minerais para construção (areias, cascalhos, solos selecionados, rochas).
Vias de Acesso	Vias já existentes, utilizadas pelos veículos de produção, para acesso às áreas de extração de materiais de construção e áreas industriais, bem como as que servem aos veículos da administração para acesso a acampamentos.
Caminhos de Serviço	Vias provisórias implantadas com o objetivo de permitir o tráfego de equipamentos e veículos estritamente ligados à produção, geralmente construídos na faixa de domínio da ferrovia.
Terraplenagem / Cortes e Aterros	Segmentos da rodovia cuja implantação se faz por escavação do terreno (solos ou rochas) / transporte do material escavado e sua deposição / compactação. As operações são feitas ao longo do eixo do projeto, entre os limites das seções transversais (off-sets) definidoras do corpo estradal.
Terraplenagem / Empréstimos	Áreas indicadas em projeto, dentro dos limites da faixa de domínio (alargamento de cortes), de onde serão importados materiais para confecção de aterros.
Terraplenagem / Bota – Foras -	Áreas indicadas em projeto, dentro dos limites da faixa de domínio, para depósito do material excedente resultante da implantação dos cortes.
Obras de Arte Especiais (Túneis, Pontes e Viadutos)	Compreendem estruturas utilizadas para transposição de cursos d'água, talwegues profundos, elevações, rodovias, vias urbanas, etc.
Obras de Arte Correntes	Referem-se aos bueiros de qualquer porte, construídos para permitir a livre passagem da água nos talwegues interceptados pela ferrovia.

ATIVIDADE	DEFINIÇÃO
Superestrutura da Via Permanente	Referem-se ao lastro, dormentes, trilhos e acessórios montados para permitir a circulação dos trens.
Desmobilização	Envolvem a desmontagem e transferência dos equipamentos, as demolições das obras provisórias e a recuperação ambiental das áreas utilizadas. Também fazem parte da desmobilização os acertos finais de contas do pessoal local que não foi absorvido para compor a equipe permanente da empresa e a transferência do pessoal permanente para outras obras/locais.

2.5.3 - As responsabilidades da VALEC e das Construtoras pela obtenção do Licenciamento Ambiental

A responsabilidade pelo licenciamento ambiental é decorrente da caracterização locacional das atividades, a saber:

- Atividades realizadas dentro dos limites da faixa de domínio da VALEC:

São aquelas necessárias à implantação do corpo estradal que envolvem unicamente materiais e recursos disponíveis nos limites da faixa reservada a ferrovia, compreendendo principalmente: limpeza da área de obras implantação de caminhos de serviço, terraplenagens e obras de arte especiais e implantação de superestrutura. A execução destas atividades é liberada através do licenciamento de instalação do empreendimento. As Construtoras que vierem a ser contratada pela VALEC também serão responsáveis, solidariamente, pela execução das obras da ferrovia em estrita obediência às exigências dos órgãos ambientais.

- Atividades realizadas fora dos limites da faixa de domínio da VALEC

São aquelas que envolvem utilização de áreas e recursos fora dos limites da faixa reservada à ferrovia, compreendendo, principalmente:

- instalação de acampamentos e áreas industriais,
- obtenção de materiais de construção
- utilização de vias de acesso.

Estas atividades estão diretamente ligadas ao apoio logístico requerido pelas construtoras no plano de ataque às obras, com reflexos nos preços para realização dos serviços propostos a VALEC. Assim é franqueado aos empreiteiros que, às suas custas, pesquisem e utilizem outras áreas de uso, bem como outras fontes de materiais de construção, não estando restritos, nestes casos, ao Projeto Básico de Engenharia. Conseqüentemente, caberá às Construtoras a responsabilidade pelo licenciamento ambiental destas atividades. Ressalte-se que a obtenção dos licenciamentos em nenhuma hipótese desobriga as construtoras da obediência ao prescrito nas Especificações de Serviço e nos Planos Básicos Ambientais inseridos nos editais de licitação da VALEC.

CAPÍTULO 3 - REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

3.1- LEGISLAÇÃO FEDERAL

- LEGISLAÇÃO PUNITIVA
- LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO DE RECURSOS AMBIENTAIS
- LEGISLAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO/OPERAÇÃO
- PADRÕES
- GERENCIAMENTO
- LEGISLAÇÃO COMPLEMENTAR

3.1.1- Legislação Punitiva

- Lei 9605/98, conhecida como "Lei de Crimes Ambientais"
- MPV 2073-32, de 22/fev/2001, acrescenta dispositivo na lei 9605/98 com critérios para autorização de construção, instalação, celebração de termos de compromisso, etc.
- Decreto 3179/99, que regulamenta a lei 9605/98
- Lei 7347/85, conhecida como "lei dos interesses difusos", disciplina a ação civil pública por danos causados ao meio ambiente
- Lei 8078/90, conhecida como "código de proteção e defesa do consumidor", que acrescenta o parágrafo 6º no Art. 5º da lei 7347/85, criando os TAC - Termos de Ajuste de Conduta (Art. 113)
- MPV 2102-30, que, no art. 6º limita a um (1) o juízo em que podem ser propostas ações civis públicas.

3.1.2 - Legislação de Proteção de Recursos Ambientais

- CÓDIGO FLORESTAL
 - ✓ Lei 4771/65 institui o código florestal e define as áreas de preservação permanente (matas ciliares, cristas de serras, mananciais hídricos, etc.)
 - ✓ Lei 7803/89, que modifica algum dispositivo do código florestal, inclusive a largura das matas ciliares a serem preservadas.
 - ✓ MPV 2080-58, de 28/dez/2000, que altera parcialmente o código florestal.
- BENS CULTURAIS
 - ✓ Decreto lei 25/1937, que organiza a proteção do patrimônio Histórico e artístico.

- ✓ Lei 3924/61, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- ✓ Portaria 07 de 01/dez/1988 do SPHAN, que regulamenta as permissões e autorizações de pesquisa.
- ✓ Decreto 3551/2000, que institui o registro dos bens culturais.
- ✓ Decreto lei 4146 de 04/março/1942, que dispõe sobre a proteção de depósito fossilíferos
- **CÓDIGOS DE ÁGUAS**
 - ✓ Decreto 24643/34, de 10/jul/1934, que institui o código de águas
 - ✓ Lei 9433/97, de 8/jan/1997, que institui a política nacional de recursos hídricos.
 - ✓ Decreto 2612/98 - regulamenta a política nacional de recursos hídricos
 - ✓ Lei 9984/00 - cria a agência nacional de águas e altera a lei 9433, parcialmente.

3.1.3 - Legislação de Instrumentação/Operação

- **LICENCIAMENTO AMBIENTAL**
 - ✓ Lei 6938/81, que institui o sistema nacional de meio ambiente-SISNAMA e o conselho nacional de meio ambiente - CONAMA
 - ✓ Decreto 9927/90, que regulamenta a lei 6938/81.
 - ✓ Resolução CONAMA 001/86, que institui os EIA-RIMA e identifica os organismos responsáveis pelos licenciamentos.
 - ✓ Resolução CONAMA 001-a de 23/jan/1986
 - ✓ Resolução CONAMA 011/86, que altera parcialmente a resolução 001/86
 - ✓ Resolução CONAMA 009/87, que regulamenta as audiências públicas previstas na resolução 001/86.
 - ✓ Resolução CONAMA 006/86, que regulamenta as publicações (divulgações) de licenças e pedidos de licenças na resolução 001/86.
 - ✓ Resolução CONAMA 237/97, que modifica parcialmente e completa (muito) a resolução 001/86
 - ✓ Resolução CONAMA 013/90, que define responsabilidade sobre licenciamento de empreendimento a menos de 10 km de unidades de conservação.

- **PADRÕES**
 - ✓ Resolução CONAMA 003/90, referente à qualidade do ar
 - ✓ Resolução CONAMA 008/90, complementar a 003/90
 - ✓ Resolução CONAMA 020/86, referente à qualidade das águas
 - ✓ Resolução CONAMA 001/90, referente aos ruídos
- **GERENCIAMENTO**
 - ✓ Resolução CONAMA 05/93, referente ao gerenciamento de resíduos sólidos em terminais ferroviários, portos, etc.
 - ✓ Resolução CONAMA 09/93, referente à destinação e tratamento de resíduos de óleo de lubrificação e outros
 - ✓ Resolução CONAMA 258/99, referente à disposição final de pneus
 - ✓ Decreto 2661/98, que regulamenta o uso do fogo
 - ✓ Lei 9795/99, que dispõe sobre a educação ambiental
 - ✓ Resolução CONAMA 02/96, que estabelece os critérios para definir os investimentos em compensação de impactos
 - ✓ Decreto lei 2063/83 - Transporte de produtos perigosos
 - ✓ Decreto 96044/88 - Aprova o regulamento para transporte de produtos perigosos

3.1.4 - Legislação Complementar

- **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**
 - ✓ Lei 9985/00, que regulamenta o Art. 225 da Constituição e institui o sistema nacional de unidades de conservação da natureza - SNUC
 - ✓ Resolução CONAMA 004/85, que estabelece definições (e dimensões) para as reservas ecológicas definidas como áreas de preservação permanentes na lei 4771/65 e suas modificações posteriores.
 - ✓ Resolução CONAMA 004/87, que identifica como sítios ecológicos de relevância cultural diversas áreas, inclusive hortos florestais e cavernas
 - ✓ Resolução CONAMA 011/87, que refaz, sem revogar, a resolução CONAMA 004/87
 - ✓ Resolução CONAMA 003/88, autoriza entidades civis a participar da fiscalização das unidades de conservação

- ✓ Resolução CONAMA 010/88 - regulamenta as áreas de proteção ambiental (APA's)
- ✓ Resolução CONAMA 226/00 - Regulamenta os jardins botânicos
- CADASTRAMENTO
 - ✓ Resolução CONAMA 001/88, que regulamenta o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental (obrigatório para consultoria e para fabricação, instalação, operação e comercialização de aparelhos de medição, de redução e/ou de controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras)

3.2 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL

- Lei No 8.544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
- Lei No 12.596, de 12 de março de 1995, que institui a Política Florestal do Estado de Goiás.
- Lei No 13.025, de 13 de janeiro de 1997, que dispõe sobre a pesca, aqüicultura e proteção da fauna aquática e dá outras providências.

CAPÍTULO 4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender aos requisitos dos Termos de Referência o Estudo Ambiental compreendeu a realização de um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluíram o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e avaliação dos impactos significativos e a elaboração dos Programas Básicos Ambientais – PBA, definidores das medidas mitigadoras, compensatórias e do monitoramento dos impactos ambientais.

A metodologia desenvolvida para o estudo se constituiu em uma adaptação dos métodos conhecidos de avaliação de impacto ambiental para permitir a indicação objetiva dos efeitos positivos e negativos das obras de implantação e da operação da Ferrovia Norte-Sul.

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

Os efeitos dos IAS foram avaliados por meio do prognóstico de suas conseqüências, no tempo e no espaço, sobre os ambientes naturais e sobre as populações atingidas. Para atender a esse pressuposto os IAS foram agrupados a partir de duas categorias: o potencial de dano e a significância. A primeira indica a adversidade (positiva ou negativa); a forma de ocorrência (direta ou indireta); a duração (temporário ou permanente); a reversibilidade (reversível ou irreversível); a abrangência (local ou regional); a segunda, qualifica a importância e a magnitude dos impactos. Este modelo pode ser visualizado na Figura A.

A aplicação do modelo ocorreu a partir da elaboração, análise e interação das seguintes matrizes (ver Figura 4.1):

- a matriz de referência para o controle das principais áreas temáticas potencialmente afetadas permitindo identificar os IAS potenciais nas diferentes fases do empreendimento (implantação e operação).
- a matriz de identificação dos impactos, relacionando as atividades e os IAS potenciais por meio (antrópico, biótico e físico) e fases do empreendimento.
- a matriz de classificação, ordenando os IAS potenciais pelo seu potencial de impacto e significância.

O procedimento de análise teve início nos atributos e propriedades dos componentes naturais (físicos, bióticos) e dos processos e fatores socioeconômicos, conjugando métodos e técnicas específicas baseadas em trabalhos de campo, de escritório, apoiados em técnicas e metodologia de geoprocessamento que permitiram a integração da informação geo-biofísica, socioeconômica e demográfica da referida unidade geográfica, ao mesmo tempo, possibilitando o diagnóstico territorial almejado.

O levantamento de dados básicos consistiu na revisão da literatura relativa ao assunto e a área de estudo; na busca e seleção de material de apoio (cartográficos, digital, fotografias aéreas, etc.); no trabalho de campo e documentação fotográfica nas áreas de interesse. A análise e interpretação destes dados fundamentaram o planejamento e a execução das etapas posteriores do estudo.

No caso dos dados socioeconômicos é importante ressaltar uma dificuldade para a representação espacial dos mesmos. As informações sócio-econômicas são, em geral, dados cadastrais resultantes de levantamentos sistemáticos, constituídos por massas enormes de informação que se referem a superfícies ou áreas geográficas. São apresentados de forma pontual, de maneira agregada e quantitativamente. Desta maneira, o fenômeno mensurado, mesmo se tem uma expressão espacial contínua com diferentes níveis de intensidade de ocorrência, é apresentado associado a um ponto ou generalizado a um polígono, o que indiscutivelmente significa uma diluição da informação. Esta dificuldade de representação gráfica dos dados socioeconômicos tem sido um fator restritivo ao seu uso em Geoprocessamento.

Os parâmetros socioeconômicos e demográficos foram tratados sob forma de cartas, quadros, tabelas, gráficos, planos e esquemas elaborados, a fim de explorar a informação contida nos dados. Os tratamentos gráficos e cartográficos permitiram revelar a distribuição territorial, a intensidade, a repetição e o dinamismo dos fenômenos observados.

As fases de desenvolvimento do estudo estão relacionadas a seguir.

- Definição do escopo do estudo, compreendendo o planejamento da elaboração do diagnóstico e prognóstico dos meios físico, biótico e antrópico e o desenvolvimento dos métodos de análise (listagens de controle, matrizes de impacto).
- Levantamento e tratamento de dados a partir de fontes primárias (expedições de campo) e secundárias
 - Dados físicos
 - Dados bióticos
 - Dados socioeconômicos
 - Dados do Empreendimento
- Caracterização Ambiental
- Caracterização dos componentes ambientais
- Diagnóstico ambiental
- Avaliação do contexto ambiental
- Análise das intervenções previstas no contexto ambiental
- Identificação dos impactos positivos e negativos
- Detalhamento do Monitoramento e Planos Básicos Ambientais

- Especificação do tratamento ambiental e do monitoramento
- Definição de responsabilidades

Os levantamentos faunísticos foram efetuados para caracterizar a fauna existente ao longo de um transecto de c. 1.200 km, na fase de atualização dos estudos ambientais (OIKOS, 2002). Dessa forma, optou-se por uma abordagem regional capaz de permitir também a identificação de espécies de interesse para a conservação de habitats e de processos ecológicos importantes para a biodiversidade. O componente sazonal foi estudado para aves e mamíferos. Para a herpetofauna as amostragens foram realizadas durante o período chuvoso devido à maior abundância e conspicuidade desses grupos naquela estação, e ao fato de não possuírem formas migratórias.

Os levantamentos florísticos cobriram todas as formações vegetais situadas na Área Diretamente Afetada. Para cada ponto de amostragem foi feita uma caracterização da vegetação, destacando-se as espécies mais comuns encontradas em cada estrato, incluindo arbóreo, arbustivo e herbáceo. Concomitante à descrição da fitogeografia local foram identificadas as possíveis ocorrências de espécies vegetais endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção na região amostrada. Em vários locais foram realizadas coletas dos materiais botânicos mais significativos e/ou desconhecidos em nível específico que estivessem em fenofase reprodutiva. Este material coletado foi prensado, seco e depois remetido para os respectivos especialistas de cada família botânica a qual pertencem.

Os dados relativos ao meio antrópico foram obtidos a partir da identificação in loco das condições socioeconômicas ao longo do traçado, entrevistas com autoridades locais e moradores (rurais e urbanos).

Para o estudo do traçado da FNS – trecho Jesópolis a Goianésia, foi utilizado imagens do sensor TM (Thematic Mapper) do satélite LANDSAT -7 (LAND resource SATellite), assim como fotografias aéreas efetuadas nos dias 16 e 17 de janeiro de 2001, na escala de 1:15.000. O processamento destes dados foi feito utilizando o "software" SPRING. O tratamento das imagens foi realizado da seguinte maneira:

- recorte da área de influência;
- realce do contraste das bandas individuais, via técnica de esticamento linear de contraste;
- filtragem espacial;
- geração de composição colorida das bandas;
- impressão das imagens na escala de trabalho;

FIGURA 4 - 1 - MODELO CONCEITUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

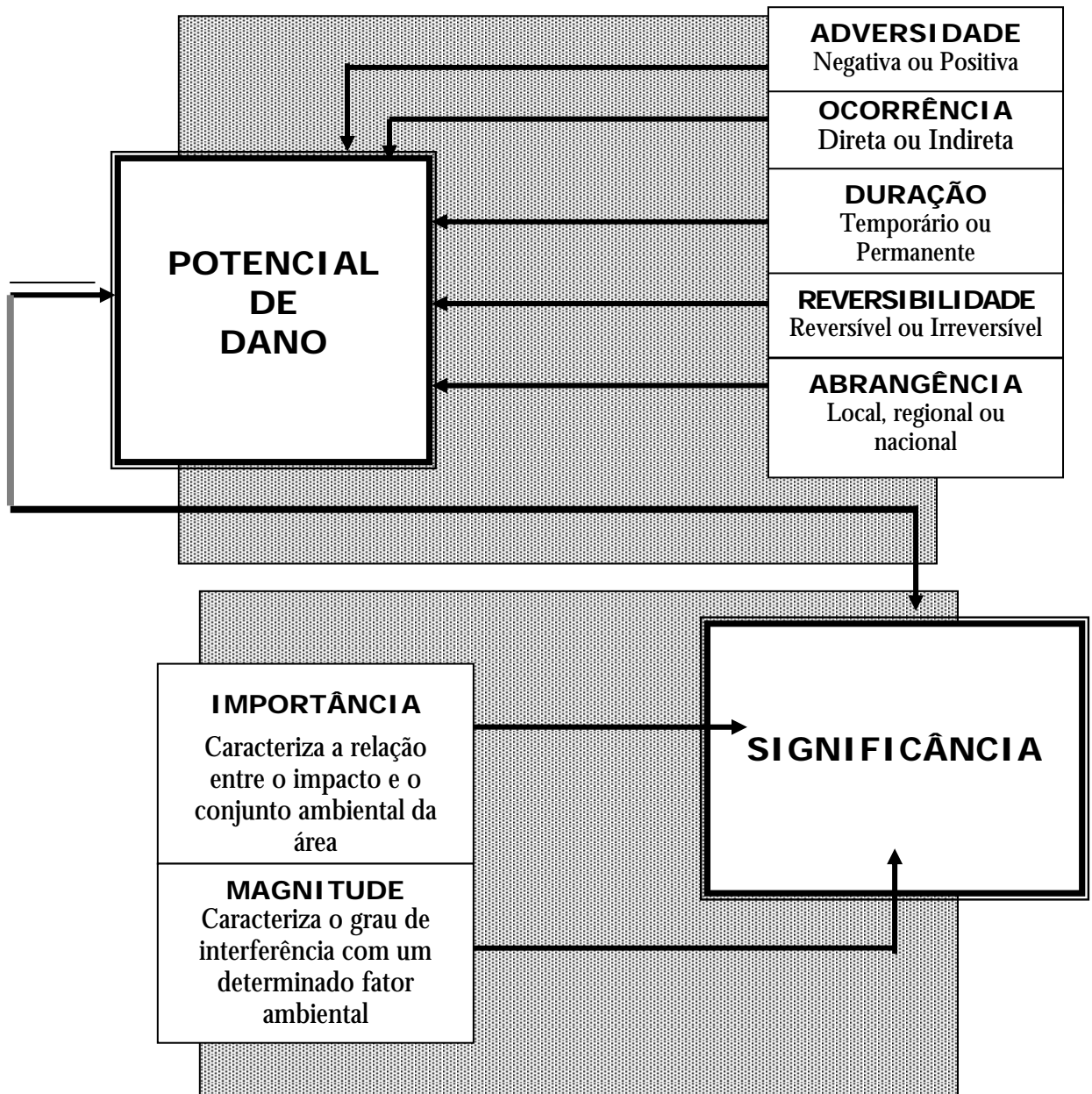
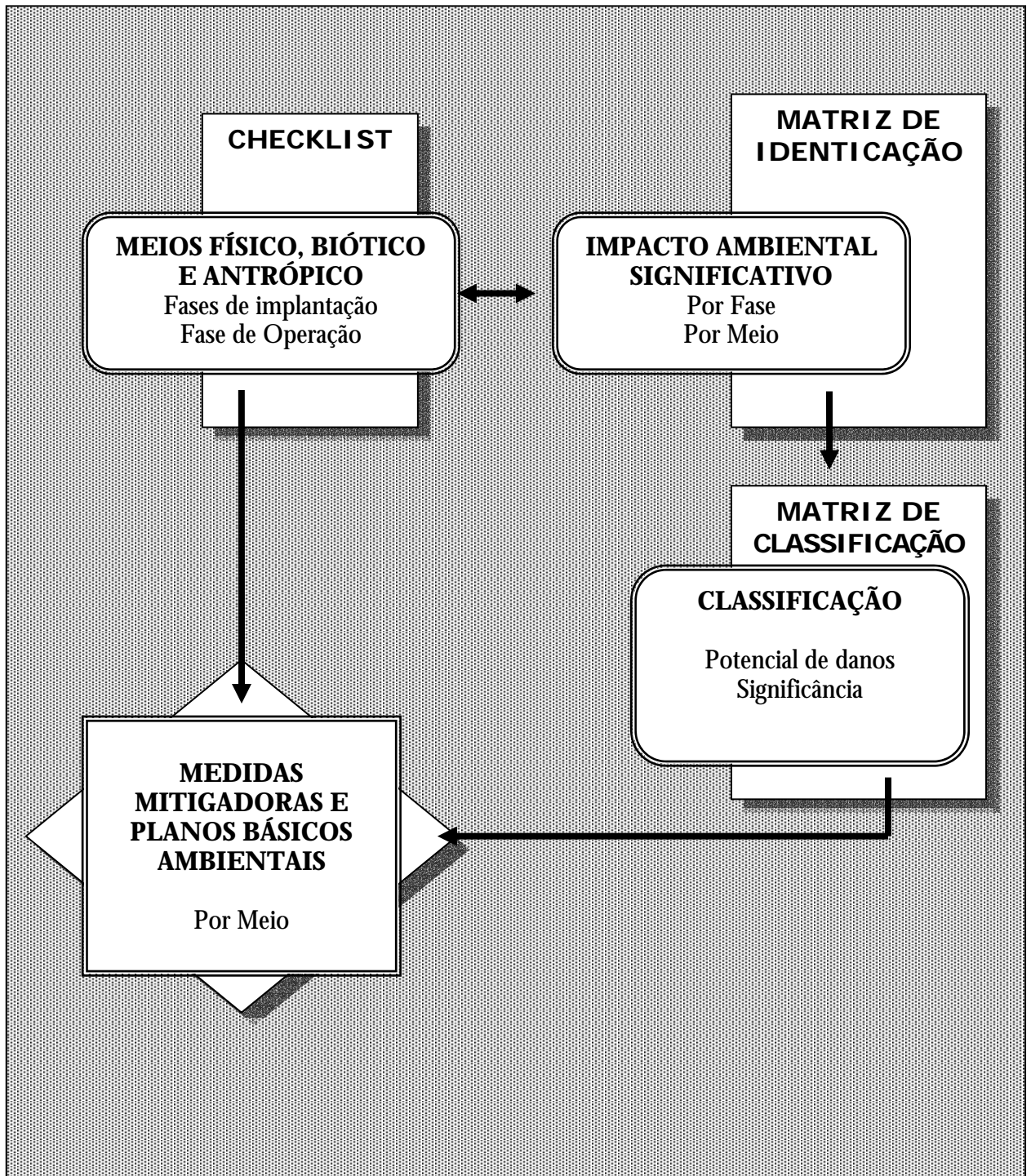


FIGURA 4 - 2 - FLUXO DE INTERAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE CHECKLIST, MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO E MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO



CAPÍTULO 5 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: AII E ADA

5.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA REMOTA

A construção de uma obra como a Ferrovia Norte-Sul trará benefícios econômicos com repercussões positivas em nível do desenvolvimento regional, significando o aumento da atratividade de toda a região em termos de alternativa locacional para novos investimentos, em especial aqueles ligados à agroindústria. A área beneficiada com o aumento da atratividade é muito grande (em torno de dois milhões de quilômetros quadrados), envolvendo a totalidade dos estados de Tocantins e Goiás, todo o Sul Maranhense e Sudoeste do Piauí, Leste Paraense e Leste Mato-grossense. Todas estas áreas se interligarão com a Ferrovia através dos sistemas rodoviários (especialmente estaduais) e hidroviário (potencial), que se beneficiarão da intermodalidade para acessar outras regiões do País e portos exportadores com custos totais menores.

Tal constatação traz em seu bojo a necessidade de estabelecer limites aos Estudos, Projetos e Ações ligadas à proteção ambiental derivada da construção e operação da Ferrovia Norte-Sul. Esses limites são os mesmos que determinam a eficácia das ações que podem ser desencadeadas a partir da empresa ferroviária (em geral limitadas à Área Diretamente Afetada e parcialmente à Indireta) por um lado, e, por outro lado, pelos Governos Federal e Estadual nas Áreas de Influência Indireta. Registra-se que as ações possíveis na Área de Influência Remota dependem de decisões sociais que envolvem aquelas regiões (congresso nacional, assembleias legislativas estaduais e câmaras municipais, com preponderância do desejo das sociedades organizadas existentes localmente ou de instituições não envolvidas no projeto), e não são alcançáveis pelas decisões políticas ou opiniões técnicas tomadas no âmbito da FNS, ou dos organismos ambientais envolvidos no estudo.

Como conseqüência, o conjunto dos Estudos, Projetos e Ações envolvidos neste trabalho estarão limitados à Área Diretamente Afetada (ou "de obras") e Área de Influência Indireta.

5.2 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada é definida como aquela onde as obras são realizadas, envolvendo toda a faixa de domínio incluindo as áreas impactadas e modificadas mesmo estando fora dela, tais como as usadas para extração de materiais de construção (empréstimos, cascalheiras, pedreiras e areais), para construção de caminhos de serviço, ensecadeiras e corta-rios, bem como para a implantação de desvios de tráfego provisórios ou permanentes e a introdução de semáforos e cancelas. Também estão incluídas na Área Diretamente Afetada aquelas usadas para acampamentos e oficinas das construtoras, bem como usinas misturadoras de solos e/ou de concreto, se tais usinas forem usadas nas obras. Como conseqüência, pertencem à ADA todos os espaços físicos – e, portanto, ambientes - atingidos pelas atividades voltadas à construção.

O estudo da Área Diretamente Afetada foi elaborado considerando a faixa de domínio da Ferrovia, estipulada em 80 metros quando atravessa as áreas rurais e que significa a totalidade do traçado.

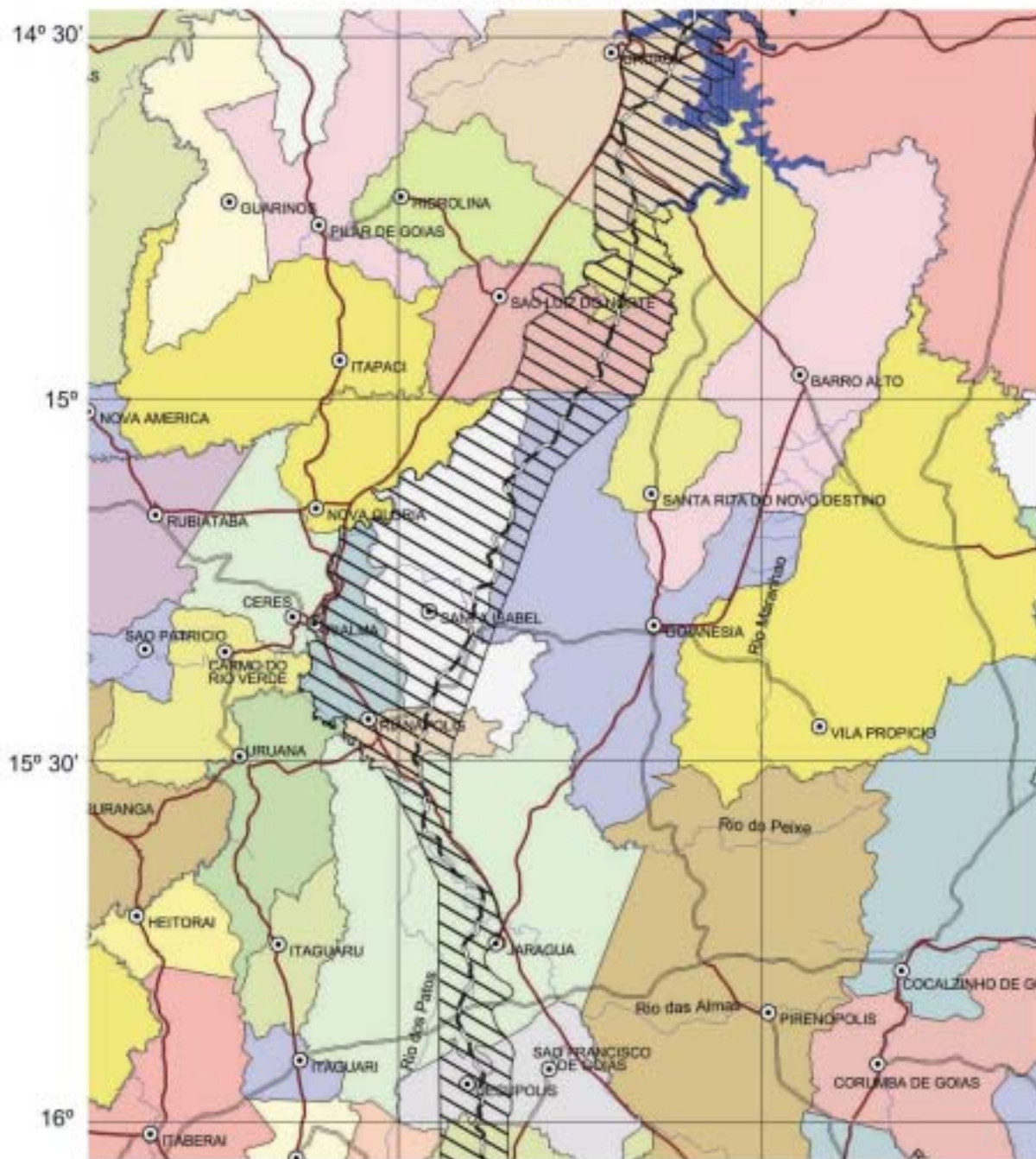
A ADA é mais suscetível a receber os impactos decorrentes da execução das obras e das atividades de operação. É nesta faixa que deverão ser controlados e monitorados os problemas que ocasionem perdas diretas por meio de assoreamentos, erosões, acidentes, entre outros.

5.3 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta é aquela que se liga diretamente à operação ferroviária, e se interrompe na presença de barreiras físicas naturais ou construídas. Como o interesse maior deste conceito se refere às condições de conservação ambiental que podem – potencialmente - ser afetadas pela implantação/operação do empreendimento (inclusive no que se refere a acidentes com cargas perigosas), a área correspondente, no que se refere à Ferrovia Norte-Sul deve obedecer, como delimitação, a BR-153 e a bacia do Rio das Almas (um dos formadores do Rio Tocantins) até as nascentes de seus afluentes (rio dos Patos; rio Pari e rio Padre Souza) (ver figura 5.1).

Do ponto de vista político-administrativo a área de influência indireta compreende parte de sete municípios, a saber: Jesópolis, São Francisco de Goiás, Jaraguá, Goianésia, Rianópolis, Rialma e Santa Isabel.

MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA



ELABORADO POR:

OIKOS



**MINISTÉRIO
DOS TRANSPORTES**

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

FERROVIA NORTE - SUL

TRECHO: DIVISA PETROLINA DE GOIÁS / JESÓPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESCALA:
1:1.000.000

DATA:
JUL./2002

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA**

PÁGINA: 50
FIGURA: 5.1

CAPÍTULO 6 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

6. 1- CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

6.1.1 – Geomorfologia

O relevo terrestre pode ser entendido como o conjunto dos desnivelamentos que ocorrem na superfície da crosta ou, ainda, a diversidade de aspectos da superfície da crosta terrestre. O relevo resulta da ação de dois grupos de forças que atuam sucessiva e simultaneamente, denominados agentes do relevo, que correspondem às forças endógenas ou agentes internos, que são capazes de criar o relevo, sendo, portanto, forças exógenas ou agentes externos, que modificam ou modelam o relevo. Na área de influência do traçado da ferrovia, apenas atuam dois tipos de erosão: fluvial e eólica.

A área de influência indireta do traçado da Ferrovia Norte Sul entre Goianésia e Jesúpolis pertence à Microrregião de Ceres (Macrorregião do Centro Goiano). Na base da altimetria relativa, é possível separar algumas classes de relevo em função das declividades. Pertencendo a unidade Planalto Central Goiano, a área de influência do trecho apresenta altitudes variando de 600 m, em média, a 1.004 m na Serra Jaraguá.

6.1.1.1 - Unidades Presentes na Área de Influência

A principal unidade geomorfológica presente na região sob influência da Ferrovia Norte-Sul, no trecho Goianésia - Jesúpolis, é o Planalto Central Goiano com as seguintes subunidades:

- Depressões Intermontanas
- Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba

O mapa geomorfológico (Figura 6.1-2) indica a distribuição regional das grandes feições.

6.1.1.2 - Descrição das Unidades Geomorfológicas

Depressões Intermontanas

Localizado em meio ao Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, a unidade Depressões Intermontanas, apresenta uma composição litológica constituída predominantemente por rochas do Grupo Araxá em primeiro lugar, secundariamente por rochas pré-cambrianas, com diferenciação local de granitos e enfim por rochas de Formação Paraopeba, do Grupo Bambuí, representadas pelas cotas de 400m a 750m, onde a atuação da dissecação praticamente inexistente, de modo a configurar extensa superfície regular que se insinua no Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba. As depressões são inteiramente envolvidas pelo Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, o que lhes confere o caráter de intermontanas. O relevo plano que as caracteriza é representado por formas amplas e tabulares nas quais a incisão da drenagem é

incipiente. As formas convexas, embora não ocupem grande extensão espacial, destacam-se pela sua posição ao longo dos rios principais.

A rede de drenagem é um dos aspectos mais importantes não só dessa subunidade (Depressões Intermontanas) como de todo o Planalto Central Goiano. Os principais rios são o Maranhão e o das Almas cujas nascentes situam-se nas partes elevadas do planalto. A imagem de satélite (Figura 6.1 - 1) destaca estes rios e a geomorfologia acima descrita.

Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba

Os rios Tocantins, como o rio Maranhão e o rio das Almas são responsáveis pela dissecação de grande parte deste planalto constituído de depressões intermontanas. Caracterizado pelas cotas de 750 a 1.100 m, com intensidades variadas de dissecação e grande número de relevos residuais. Apresenta composição litológica bastante variada, sendo constituída por rochas do Pré-Cambriano Indiferenciado (Complexo Goiano) e por rochas Pré-Cambrianas do grupo Araxá. Essas rochas podem suportar tanto relevos elevados do planalto quanto os relevos rebaixados da depressão. Destaca-se pelas relações com a litologia e a estrutura dos relevos esculpido em rochas intrusivas graníticas e intrusivas básicas e ultrabásicas. As rochas intrusivas graníticas são representadas pela Serra Dourada, Serra do Encosto, Serra da Mesa, Serra Branca, que constituem parte da terminação norte do planalto. Os complexos básico-ultrabásicos são representados pelo Complexo de Barro Alto, pelo Maciço de Niquelândia e pela Serra Cana-Brava que estão alinhados aproximadamente de SSO para NNE, desde o centro do planalto até a Depressão do Tocantins, onde a Serra Cana-Brava se comporta como um relevo residual.

Em conclusão, ressalta que o Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba e as Depressões Intermontanas são complexas e fragmentadas, e apresentam uma correlação estreita entre as duas subunidades.

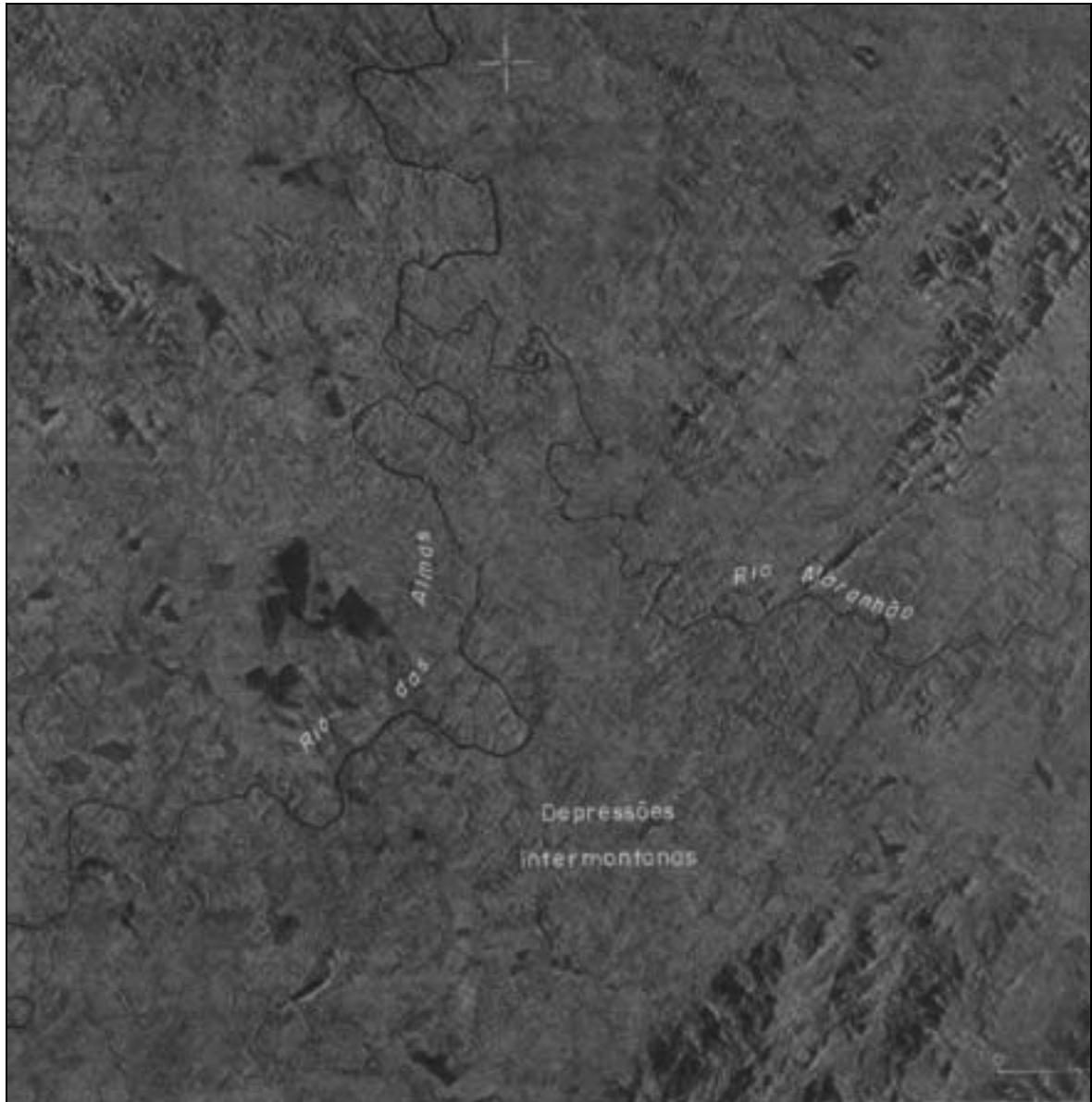
6.1.1.3 - Inserção da Ferrovia Norte-Sul

Seguindo o traçado da Ferrovia Norte-Sul, trecho Divisa Petrolina/Jesópolis - Ribeirão Sete Voltas (Goianésia), observa-se que, ao longo de todo o percurso, o relevo apresenta-se pouco dissecado em formas convexas amplas e secundariamente em formas tabulares, ambas com vales pouco entalhados e vertentes com declividades pouco acentuadas, raramente ultrapassando a faixa de 10 ou 20%. Essas formas de relevo estão esculpidas em rochas do Complexo Goiano, do Grupo Araxá e do Complexo Barro Alto, onde se desenvolveram Latossolos Vermelho não-férricos de textura argilosa, associados a Cambissolos e Latossolos Vermelho férricos, Chernossolos. A cobertura vegetal natural é constituída por: Mata Seca, Mata Higrófilas, Mata de Brejo, Cerrado e Cerradão, entretanto a área encontra-se extensivamente ocupada com atividades agro-pecuárias.

As condições morfológicas e lito-pedológicas onde a ferrovia está não oferecem maiores preocupações, face aos impactos diretos gerados pela implantação da estrada. Cortes e aterros, desde que adequadamente construídos com obras de infra-estrutura, não trarão maiores riscos, isto porque os solos predominantes

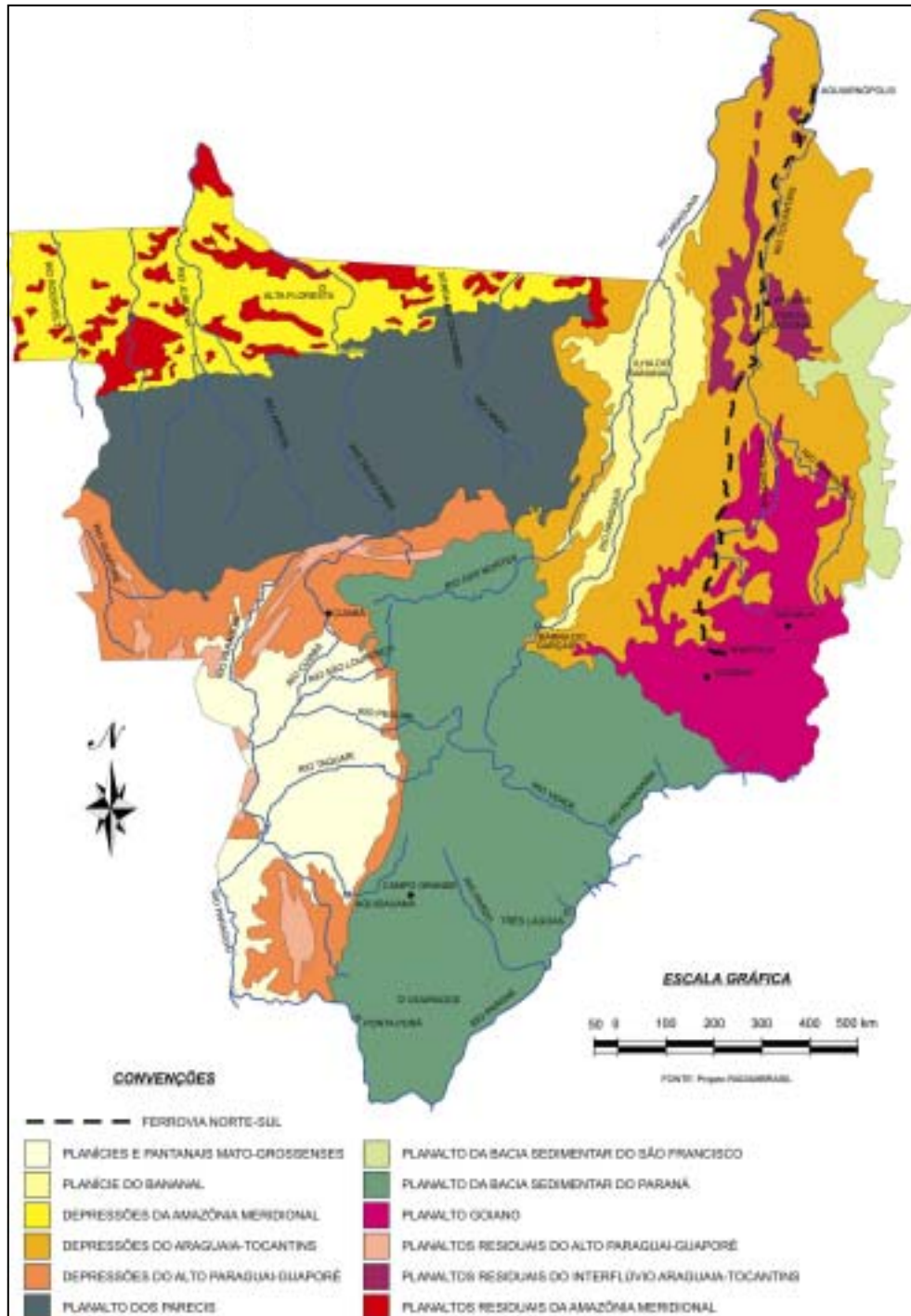
argilosos apresentam elevado grau de resistência à erosão. Cumpre ressaltar que isto não significa a dispensa de medidas preventivas em cortes, pontes e aterros, face às condições climáticas da região.

FIGURA 6.1- 1 CONFLUÊNCIA DOS RIOS MARANHÃO E DAS ALMAS, NA PARTE MAIS EXPRESSIVA DAS DEPRESSÕES INTERMONTANAS



Fonte: Projeto RadamBrasil, Vol. 25, p 328, Folha SD.22-Z-B.

FIGURA 6.1- 2 - MAPA GEOMORFO4LÓGICO REGIONAL



6.1.2 – Geologia

6.1.2.1 – Grandes Unidades Geotectônicas Pré-Cambrianas

Maciço Mediano de Goiás

Segundo Marini et alii (1981), o Maciço Mediano de Goiás, é constituído de rochas do Arqueano e do Proterozóico Inferior. As rochas da Unidade Arqueana compreenderiam os terrenos granito-gnaíssicos de alto grau de metamorfismo, apresentando sobrepostos diversos cinturões verdes móveis granulíticos. As unidades de idade Proterozóico Inferior, são representadas pelos complexos gabro-anortosíticos acamadados, seqüências vulcano-sedimentares e diversas intrusões graníticas.

Faixa Brasília

É representada por metassedimentos do Proterozóico Superior dos Grupos Paranoá e Bambuí. Os metassedimentos estão metamorfizados nos fácies xisto-verde e essa faixa dobrada evoluiu durante o Ciclo Brasileiro, com deformação e metamorfismo por processos datados em 600 m.a. (milhões de anos).

6.1.2.2 - Grande Unidade Geotectônica Paleozóica/Mesozóica

Bacia do Parnaíba

Com a cratonização da Faixa Brasília, do Eopaleozóico ao Siluriano, e com a formação de molassas, O Brasil Central esteve submetido a movimentos epirogenéticos positivos e conseqüente processo erosivo intenso, onde em geossinclinal se estruturou a Bacia do Parnaíba. Espessos pacotes de sedimentação epicontinental se acumularam à medida que a bacia se aprofundava, tendo-se registro de sucessivas transgressões e regressões, dominando uma sedimentação marinha inicialmente e uma deposição continental posterior.

6.1.2.3 - Estratigrafia das Unidades Pré-Cambrianas

Complexo Barro Alto

O projeto RADAMBRASIL (1981) adota a divisão baseada principalmente nos caracteres petrográficos. No mapa do referido projeto, o Complexo Barro Alto foi dividido em:

- Uma seqüência ocidental não diferenciada, constituída por gabros granolíticos e/ou gnaissóides com noritos, piroxenitos e anfibolitos;
- Uma zona mista onde se tem metabasaltos anfibolitizados com corpos não individualizados de gabros e olivina gabros;
- Uma zona basal constituída predominantemente por gabros altamente metamorfizados com noritos e piroxenitos diferenciados e anfibolitos;

- Uma zona ultrabásica composta por dunitos parcial ou totalmente serpentinizados, peridotitos e piroxenitos;
- Um grande conjunto com características de complexo acamadado, dividido em 4 áreas distintas denominadas:
 - ✓ intermediária setentrional: composta predominantemente por troctolitos, olivina gabros com serpentinitos subordinados;
 - ✓ anortosítica: composta predominantemente por anortositos e gabros anortosíticos no topo;
 - ✓ intermediária meridional: constituída por gabros anortosíticos, com gabros subordinados;
 - ✓ do topo: composta por gabros e equivalente metamórfico, anfíbolitos e epidoto anfíbolitos com lente de piroxenito.

Ocorrem ainda, nesta área, rochas ácidas do fácies granulitos com leptinitos, granadas-quartzitos, etc.

O Complexo Básico-Ultrabásico Barro Alto se estende das cercanias da cidade de Rubiataba, até a margem esquerda do rio Maranhão, a aproximadamente 39 km a NNW da cidade de Barro Alto, junto à barra do ribeirão da Laguna. O grande conjunto possui a forma de um arco, com a concavidade apontada para NW, com a inflexão maior na região do povoado de Juscelândia.

6.1.2.4 - Estratigrafia da Bacia Sedimentar do Parnaíba

Formação Serra Grande

Litologicamente caracteriza-se por arenitos cinzas-claro e esbranquiçados, médios e grosseiros, caulínicos, com intercalações de níveis conglomeráticos. Em alguns horizontes nota-se estratificação cruzada plana, onde se alternam grãos grosseiros e médios. Ocorrem, mais para o topo da seqüência, níveis síltico-argilosos, caulínicos, com microestratificação cruzada ondulada, pouco micáceos e bastante friáveis.

O contato superior é concordante e gradativo com os clásticos finos da Formação Pimenteiras. O contato inferior se faz geralmente de modo ondulado, dado o caráter erosivo da discordância, ou por falhamentos. Os conglomerados basais ou arenitos conglomeráticos são freqüentes.

Formação Pimenteiras

Consiste de folhelhos cinza-escuros, esverdeados e arroxeados, micáceos, com intercalações de arenitos amarelados, finos, argilosos, destacando-se dois níveis de otólitos ferruginosos que servem como camada chave no flanco oeste da bacia do Parnaíba.

A Formação Pimenteiras está presente numa estreita faixa contínua a leste a sudeste da bacia, porém, é a oeste e ao sul que apresenta maior espessura e, por

consequente, suas melhores exposições. Na borda sudoeste é comum se apresentar como pouco espessas camadas plano-onduladas, recobrando as escarpas da Formação Serra Grande, nas áreas marginais do vale do rio Tocantins, entre Porto Nacional e Tocantínia.

Devido a sua constituição essencialmente argilosa, com níveis arenosos finos intercalados, apresenta sempre um relevo plano-ondulado, dissecado, com drenagem dendrítica a semi-dendrítica. Ocorre ainda sob a forma de pequenos morros abaulados, levemente escalonados, de feição fotogeológica típica.

O contato inferior com a Formação Serra Grande é concordante e gradativo. O contato superior com a Formação Cabeças, embora seja concordante e gradacional, por vezes se faz com acentuada quebra litológica e localmente apresenta discordância. Em vários pontos do flanco oeste e sudoeste, a Formação Pimenteiras, faz contato discordante erosivo sobre a superfície ondulada do embasamento cristalino. Por vezes tem-se contato da falha, inclusive com outras formações paleozóicas.

6.1.2.5 - Aluviões

Os terraços do rio Tocantins possuem expressão bastante significativa na área. Esses terraços são constituídos predominantemente por cascalheiras consolidadas, fortemente ferrificadas e endurecidas. São sedimentos mal selecionados variando de seixos a areia fina tendo a fração silte e argila subordinada. A fração de seixos é constituída por quartzo, ocorrendo também seixos de quartzo e sílex de tamanhos variáveis, sendo mais freqüente os de 2,5 a 6,0 cm. A fração fina é constituída predominantemente por areia quartzosa que preenche os espaços entre os seixos. A limonita é o cimento mais comum para estes sedimentos.

Os terraços fluviais têm suas exposições nas áreas de Miracema do Norte, Conceição do Araguaia e Carolina; onde recobrem de forma discordante as formações paleozóicas. As espessuras, nestas regiões, são da ordem de 12 m. Há registros de locais auríferos e diamantíferos. O mapa geológico pode ser visualizado na figura 6.1-3.

6.1.2.6- Ocorrências Minerais

Principais Jazimentos Metálicos

Estanho

Os mais importantes depósitos da área estão localizados nas regiões centro e centro-leste de Goiás, envolvendo os municípios de Palmeirópolis, Minaçú, Monte Alegre de Goiás e Nova Roma, sendo provenientes de minerações de cassiterita existentes nos greisens, presentes tanto nos granitos intrusivos quanto nas suas encaixantes. As principais áreas mineralizadas ocorrem nas serras Dourada, da Mesa, Branca e nas vizinhanças de Mara Rosa, bem como nas serras da Pedra Branca, das Mangabeiras, do Mocambo e do Tombador.

Manganês

As principais mineralizações estão presentes no Estado de Goiás, relacionadas ao Grupo Paranoá, situam-se nos municípios de Alto Paraíso de Goiás e São João da Aliança, destacando-se dentre outros os depósitos de Pedra Preta, Palmeira, Fortaleza e Vãozinho, secundados por Buritizinho, Extrema e Fraternidade. A jazida de Pedra Preta é a maior expressão, tendo o minério aspecto brechóide. Encerra uma reserva medida de 320 x 103 T, com teor médio de 41,3% de Mn. Na Fazenda Palmeirópolis situada próxima às margens do Rio Tocantins, o minério está presente sob a forma de seixos, matações e blocos com diâmetros de até 1m, dispersos pelo solo. Estima-se que sua reserva esteja por volta de 104 x 103T, com teor médio de 45,56% de Mn.

Níquel

As jazidas e depósitos de níquel maior importância são aqueles de Niquelândia, Barro Alto e Americano do Brasil, no Estado de Goiás, todas relacionadas a rochas de composição máfico-ultramáficas. As jazidas de Niquelândia e Barro Alto, no Estado de Goiás, exibem minério do tipo laterítico, a partir do enriquecimento supergênico de níquel no manto de intemperismo das rochas ultrabásicas. Em Niquelândia, o minério garnierítico da parte basal do conjunto ultramáfico é formado pela decomposição de piroxenitos com teor original de 0,05% de Ni. Neste manto de intemperismo está presente, no topo, uma cobertura detrítica, que passa a uma argila vermelha ferruginosa, e daí para uma argila verde a amarronzada, com 20m de espessura, encerrando teores de níquel entre 0,5 e 18% (média de 3%), além de mostrar teores elevados de cobre e cobalto.

Cristal de Rocha

Ocorrem em garimpos localizados no Grupo Araxá, na confluência dos rios das Almas e Maranhão, onde formam o Tocantins.

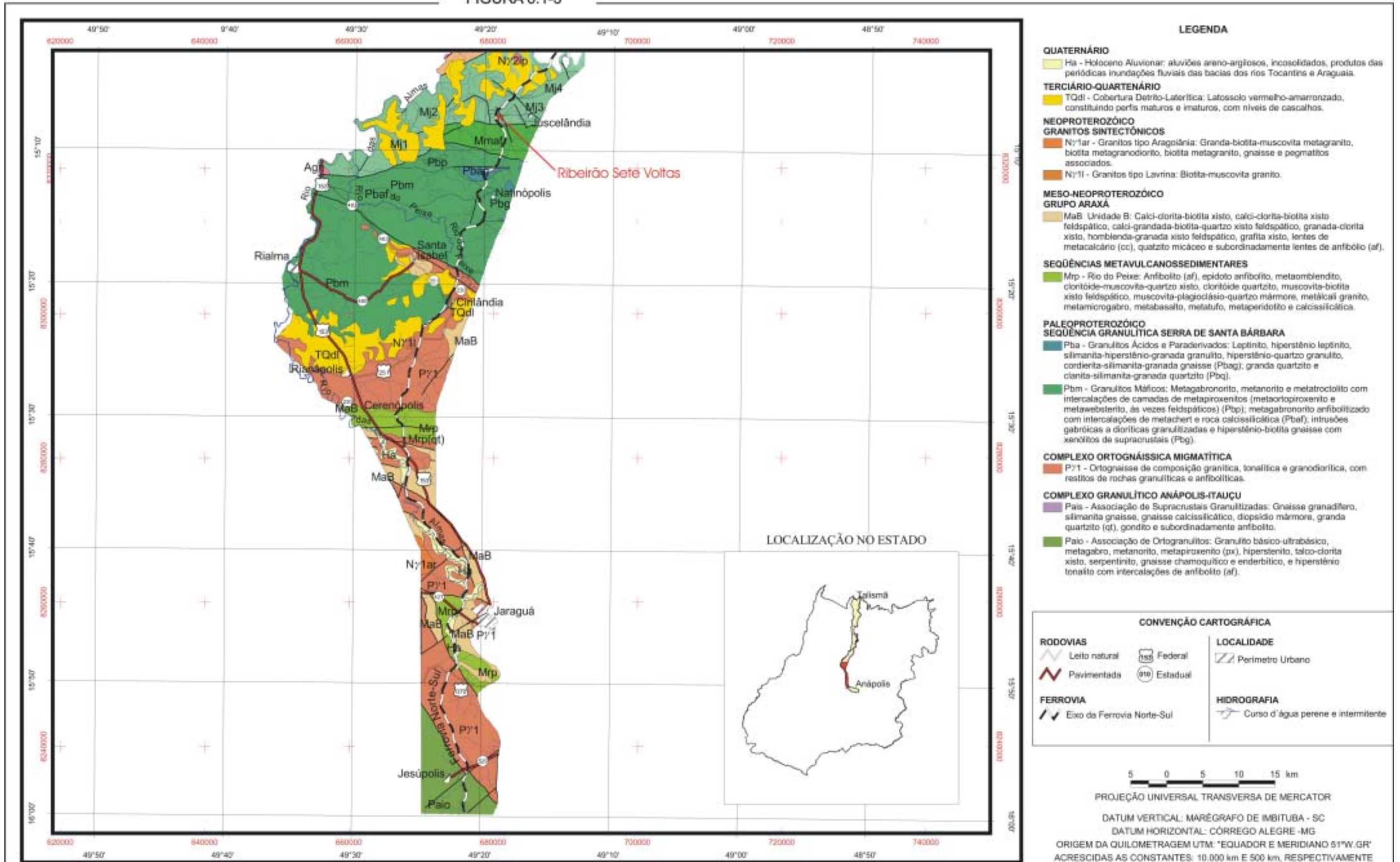
QUADRO 6.1 1- Evolução Mineira na Área de Influência da FNS - Goiás

Tópicos de Licenciamentos	Goiás			Brasil
	1998	1999	2000	2000
Pedidos de Autorização de Pesquisa	489	532	785	10.045
Alvarás de Pesquisa Publicados	1.228	854	962	21.456
Relatórios de Pesquisa Aprovados	25	33	84	897
Manifestos de Mina em Vigor	4	4	4	212
Decretos/Portarias de Lavra Outorgados	6	13	10	302
Decretos/Portarias de Lavra Cancelados	-	-	-	1
Decretos e Portarias de Lavra em Vigor	175	188	198	4.337
Grupamentos Mineiros Autorizados	-	-	1	13

Tópicos de Licenciamentos	Goiás			Brasil
	1998	1999	2000	2000
Grupamentos Mineiros em Vigor	8	8	9	160
Licenciamentos Concedidos	136	71	177	1.293
Licenciamentos Cancelados	25	13	33	418
Licenciamentos em Vigor	306	362	506	5.174

Fonte: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro, 2001.

FIGURA 6.1-3



ELABORADO POR: **OIKOS**

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

FERROVIA NORTE - SUL
 TRECHO: DIVISA PETROLINA DE GOIÁS / JESÚPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 GEOLOGIA

ESCALA: 1:500.000
 PÁGINA: 60

DATA: JUN./2002

6.1.3 - Recursos Hídricos

6.1.3.1 - Clima

Devido ao caráter preponderante do clima na formação dos solos, e considerando o fato de ser na maioria das vezes um fator limitante para exploração agrícola como também em certas obras de engenharia para determinadas regiões, é necessário que seja enfocada algumas características do tipo de clima ocorrendo na área. Uma série de fatores naturais determinam o regime fluvial, entre outros o clima, a vegetação o tipo de solos etc.

Fitoclimas

A área de estudo está totalmente envolvida no clima característico do Cerrado. Os fatores climáticos, litológicos, geomorfológicos e pedológicos desempenham papel importante na definição das regiões fitoecológicas e são responsáveis pelas variações internas. Apesar de apresentar uma forma quase plana, só com algumas chapadas, o relevo é responsável pela variação de temperatura registrada entre área rebaixada de planície e depressões onde ocorrem as maiores temperaturas e menores índices pluviométricos.

Regime Climático

Foi utilizada para avaliação dos tipos climáticos da área, a classificação de Köppen que se baseia apenas nos valores médios das temperaturas do ar e das precipitações pluviométricas. Segundo esta classificação o clima da região é característico do tipo AW (típico dos climas úmidos de savanas tropicais, com verão úmido e inverno seco).

No trecho Goianésia a Jesópolis, o clima predominante na área de influência, é do tipo Tropical com duas estações bem definidas: uma de seca, de 3 a 5 meses, e outra de chuvas, concentradas de setembro-outubro e se prolongando até março-abril. A precipitação média na região é abundante (aproximadamente de 1500 mm ano). Existe, porém, um período com pouca ou nenhuma chuva, com déficit hídrico acentuado, que vai de Abril a Setembro. A temperatura média anual na região se situa entre 21 e 25°C, com amplitude térmica entre as médias máximas e médias mínimas, de 11 e 14°C, com uma umidade relativa em torno de 70%, podendo chegar até menos de 50% nos meses de maio e setembro.

Como exemplo ilustrativo, a distribuição típica da temperatura e pluviosidade no município de Anápolis, está apresentada no quadro 6.1-2.

QUADRO 6.1 2 - TEMPERATURA E PLUVIOSIDADE NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS, ABRIL DE 2002

Data	Precipitação.	Nº Precipitação.	Precipitação. Acumulada.	Velocidade Ventos	Umidade. Relativa. AR %	Temperatura . Max. °C	Temperatura . Min. °C	Temperatura . Med. °C	Temperatura . 09:00h	Temperatura . 21:00h
01/04/2002	0,0	0	0,0	6,6	60,3	37,5	21,0	33,1	32,0	37,5
02/04/2002	0,0	0	0,0	5,8	57,4	37,5	23,0	29,5	31,0	28,0
03/04/2002	0,0	0	0,0	7,3	55,6	37,5	21,5	31,1	21,5	37,5
04/04/2002	0,0	0	0,0	6,3	59,5	35,0	25,5	29,7	35,0	26,5
05/04/2002	0,0	0	0,0	7,0	60,1	35,0	26,0	29,3	33,5	26,0
06/04/2002	0,0	0	0,0	5,3	60,8	34,5	25,0	28,7	30,0	27,0
07/04/2002	16,0	1	16,0	5,9	68,1	35,5	23,0	30,1	34,0	29,0
08/04/2002	5,0	2	21,0	7,1	73,9	35,5	25,0	27,7	28,0	25,0
09/04/2002	4,0	3	25,0	4,6	67,4	37,5	24,5	33,9	32,5	37,5
10/04/2002	0,0	3	25,0	4,0	64,4	34,5	23,5	29,0	34,0	26,5
11/04/2002	0,0	3	25,0	5,2	75,3	37,0	22,0	29,5	32,5	28,0
12/04/2002	60,0	4	85,0	4,8	91,0	34,5	28,0	12,5	0,0	0,0

Fonte: SEMAGO, 2002

Fluviometria

As bacias hidrográficas que constituem a área de estudo apresentam alto potencial hídrico com estiagens de maio a outubro. A título de exemplo, dados dos usos de recursos hídricos das sub-bacias do Rio das Almas e Córrego Anda Só permitem corroborar a importância destes rios.

QUADRO 6.1- 3 - Usos dos Recursos Hídricos

Cidade	Tipo de Captação	Sub-bacia	Vazão de Projeção (l/s)	Vazão de Captação (l/s)
Jesúpolis	Poço	Rio das Almas	3,88	13,38
Goianésia	Superficial	Córrego Anda Só	80.00	64.29

Fonte : SANEAGO, 2002

A FNS no trecho Goianésia – Jesópolis será instalada inteiramente no sistema hidrográfico do rio Tocantins mais especificamente, ao longo do curso principal do rio das Almas.

6.1.3.2 - Bacias Hidrográficas

O Rio Tocantins é formado a partir dos Rios das Almas e Maranhão, epicentro do presente estudo, cujas nascentes situam-se no planalto de Goiás, no Distrito Federal, na cota 1.100 m. Desenvolve-se no sentido Sul - Norte, percorre uma extensão de 2.400 Km, até desaguar na Baía de Marajó, próximo a Belém do Pará, drenando uma área de 421.250 Km². Apenas 24,61% desta área esta situada em território Goiano.

O Curso do Rio Tocantins pode ser dividido nos trechos:

- Alto Tocantins – Das nascentes até a Cachoeira do Lajeado, numa extensão de 1.060 Km e desnível de 925 m;
- Médio Tocantins – Da Cachoeira do Lajeado até a Cachoeira de Itaboca, numa extensão de 980 Km e desnível de 149 m;
- Baixo Tocantins – Da Cachoeira de Itaboca até a foz, numa extensão de 360 Km e desnível de 26 m.

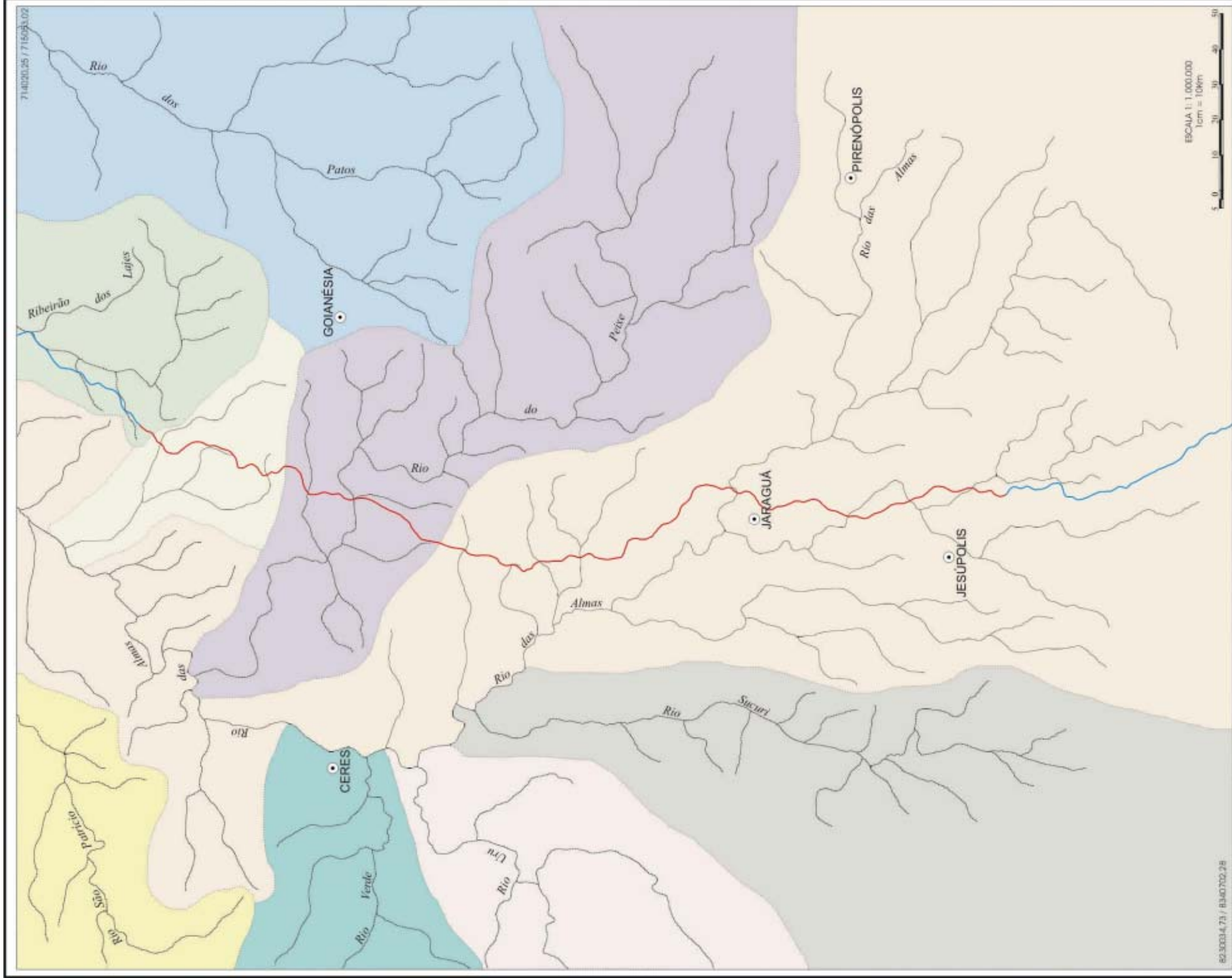
No Estado de Goiás a Bacia do Rio Tocantins ocupa uma área de 103.687,65 Km e ocupa a fração nordeste da área do Estado entre Latitudes Sul 13º e 16º e Longitudes Oeste 46º e 53º. Os principais afluentes dentro do território Goiano são: Rio das Almas, Rio Cana Brava, Rio dos Patos, Rio Santa Clara, Rio Tocantzinho e Rio Uru.

A principal sub-bacia afetada pela FNS no trecho objeto deste Estudo está quase toda localizada na margem direita do rio das Almas (ver figura 6.1-4).

6.1.3.3 - Estiagens e Enchentes

O conhecimento das estiagens é importante para a programação das diversas etapas do empreendimento, principalmente na confecção dos cronogramas para as obras de implantação. As informações disponíveis indicam que o período de estiagem é bem definido, registrando-se os valores mínimos nos meses de setembro e outubro.

Devido ao regime pluviométrico regional, as cheias da Bacia são bem definidas e ocorrem, em geral, no período de janeiro a abril. No Rio Tocantins, os valores máximos são observados, em geral, em fevereiro/março. Em fevereiro de 1980, ocorreu a maior cheia já registrada na região, com a vazão do rio Tocantins alcançando 68.400 m³/s em Tucuruí. O período de retorno desta vazão foi calculado pela ELETRONORTE em aproximadamente 100 anos, com base nos dados estatísticos da empresa.



82.30034.73 / 8340702.28

- BACIA DO RIO SÃO PATRÍCIO
- BACIA DO RIO VERDE
- BACIA DO RIO URURU
- BACIA DO RIO SUCURI
- BACIA DO ALTO RIO DAS ALMAS
- BACIA DO RIO DO PEIXE
- BACIA DO RIO DOS PATOS
- BACIA DO RIBEIRÃO DOS LAJES
- BACIA DOS RIBEIRÃO SETE VOLTAS

TRECHO EM ESTUDO

INTERLIGAÇÕES

ELABORADO POR:



DATA:
JUL./2002



**MINISTÉRIO
DOS TRANSPORTES**

**VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.**

FERROVIA NORTE - SUL
TRECHO: DMSA PETROLINA DE GOIAS / JESÚPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESCALA:
1:1.000.000

PÁGINA: 64
FIGURA: 6.1-4

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
BACIAS HIDROGRÁFICAS

6.1.3.4 - Uso da Bacia e Qualidade das Águas

O Rio das Almas e afluentes apresentam vários problemas ambientais, tais como lançamento de "in-natura" de esgotos domiciliares e de estabelecimentos comerciais, assoreamento acentuado em decorrência de extração de areia, retirada das matas ciliares e processos erosivos.

A sub-bacia hidrográfica do Rio Maranhão encontra-se também bastante degradada, principalmente com a implantação de loteamentos em quase toda a sua margem direita (região do Entorno de Brasília), acarretando assoreamento, poluição e contaminação de suas águas e a destruição de suas matas ciliares, além do desmatamento de áreas de preservação permanente para implantação de sistemas de irrigação de pivôs centrais.

A importância do conhecimento da qualidade das águas como parte de um Estudo de Impacto Ambiental se refere à necessidade de estabelecer um "back-ground", que sirva de base para comparações com situações futuras, permitindo que sejam isolados efeitos adversos da implantação do empreendimento, quando forem observados perante:

- Atividades de Construção:
 - ✓ derramamentos de materiais de construção;
 - ✓ derramamentos de combustíveis e lubrificantes;
 - ✓ acidentes com cargas perigosas (explosivos; fertilizantes; agrotóxicos, outros).
- Atividades Operacionais.
 - ✓ Conservação da via permanente - derramamentos de materiais, derramamentos de combustíveis e lubrificantes; acidentes com cargas perigosas (explosivos; fertilizantes; agrotóxicos, outros);
 - ✓ Manutenção do Material Rodante (Vagões e Locomotivas) – vazamentos de efluentes industriais;
 - ✓ Acidentes Ferroviários com trens transportando cargas perigosas.

Visando, portanto segregar os efeitos de eventos gerados pela Ferrovia, as análises da qualidade das águas para definir o "back-ground" devem ser iniciadas imediatamente antes da construção de cada um dos trechos da Ferrovia e prosseguirem ao longo do tempo, atualizando a base de comparações pela absorção dos efeitos de outros empreendimentos e de ações de terceiros.

Este cuidado é precioso porque os empreendimentos em curso e previstos ao longo do rio Tocantins são de ordem a causar profundas modificações no ambiente, destacando-se:

- A continuidade da ocupação acelerada da Bacia, com modernização dos processos produtivos da agropecuária³ e crescimento das concentrações populacionais⁴.
- O uso do rio Tocantins para a produção de energia elétrica deverá modificar profundamente sua natureza, hoje de corredeiras, quando todos os aproveitamentos previstos estiverem operando, tal como pode ser visto no Quadro 6.1-4 e na Figura 2.2.

QUADRO 6.1 4 - USINAS HIDRELÉTRICAS INVENTARIADAS NO ESTADO DE GOIÁS COM POTÊNCIA INSTALADA ACIMA DE 100MW

UHE Município	Rio	Cota Montante (m)	Cota Jusante (m)	Vazão Média (m ³ /s)	Área de Drenagem (km ²)	Área do Reservatório rio (km ²)	Potência Estimada (MW)
Santa Bárbara (Barro Alto / Niquelândia)	Maranhão	520	460	187	14.000	266	157
		Passa Nove (Mimoso / Pirenópolis)	600	520	137	10.320	201.7
Buriti Queimado (São Luís do Norte)	das Almas	520	470	223	17.300	206	160

A expectativa de modificações tão profundas na qualidade e no fluxo das águas na bacia do Tocantins a curto e médio prazo (pelo menos quatro dos aproveitamentos hidrelétricos no rio Tocantins foram licitados em 2001) contrasta com a insegurança quanto às datas de início e quanto aos prazos efetivos da implantação dos diversos trechos que comporão a Ferrovia Norte-Sul. O ritmo de construção da ferrovia, se mantido, torna inócuos estudos específicos voltados a avaliar o impacto possível da construção da Ferrovia Norte-Sul sobre a qualidade atual das águas ao longo do trecho previsto para construção futura. De todo modo, a VALEC dispõe de análises de qualidade das águas em travessias dos trechos maranhenses (já em operação) e ao longo do trecho Aguiarnópolis – Darcinópolis em Tocantins, realizadas para o monitoramento previsto nos respectivos licenciamentos. Aqueles resultados, complementados com análises químicas e bacteriológicas

³ A modernização das atividades rurais implica na intensificação do uso da terra, na mecanização das atividades produtivas e no uso intensivo de fertilizantes e de defensivos químicos.

⁴ O processo de ocupação e uso da fronteira agrícola representada pela Bacia do Tocantins foi grandemente acelerada pela criação do Estado de Tocantins e pela fundação da capital, Palmas, na margem direita do rio Tocantins. A ocupação atual demonstra que o processo ainda está no início, podendo-se prognosticar que o crescimento acusado na década passada (1991-2000) no mínimo deverá se repetir na atual (2001-2010), especialmente em função da abundância de energia.

realizadas para este estudo, se destaca pela homogeneidade dos resultados obtidos ao longo da bacia do rio Tocantins, independentemente do tempo, visto que as amostras em questão foram coletadas ao longo de quatro anos. Os resultados estão apresentados adiante, no quadro 6.1-5.

A metodologia utilizada na coleta e preservação das amostras obedeceu às normas da ABNT, quais sejam NBR – 9897 para coleta e NBR – 9898 para preservação das amostras. O recolhimento das amostras de água foi feito pela submersão de frascos de plástico de boca larga (polietileno) de 1.000 ml e 500 ml até cerca de 20 cm de profundidade, sendo as amostras mantidas sob refrigeração a 4°C até a entrada no laboratório. As medições de temperatura foram feitas “in situ”, sendo os valores anotados em fichas de amostragem.

Os parâmetros analisados estão relacionados no quadro de resultados do monitoramento. Eles foram selecionados em função de sua relevância para definição da qualidade de águas, sob o ponto de vista de sua alteração em virtude das atividades de construção da ferrovia. Destacam-se as seguintes funções dos parâmetros escolhidos:

- A temperatura apesar de não ser indicador direto de qualidade, oferece importantes subsídios na interpretação de outros parâmetros químicos e exerce relevante papel nas reações químicas e biológicas do sistema aquático;
- A turbidez é atribuída principalmente a partículas sólidas em suspensão, como plâncton, algas, detritos orgânicos e outras substâncias como zinco, ferro e manganês;
- As análises de ph objetivam avaliar as condições de equilíbrio ácido-básico das águas em presença de compostos inorgânicos ou a produção de CO₂ e ácidos húmicos, relacionados respectivamente à decomposição de matéria orgânica e à presença de solos ricos em matéria orgânica.
- O oxigênio consumido ou matéria orgânica informa sobre o nível de oxigenação das águas, bem como da cinética do consumo de oxigênio a partir da oxidação da matéria orgânica presente nas águas;
- As determinações de sólidos totais possibilitam verificar a distribuição das cargas de sólidos de processos erosivos;
- Óleos e graxas possibilitam a identificação de vazamentos, acidentes ou manuseio inadequado daqueles produtos.

Para definição dos parâmetros físico-químicos que estão dentro dos padrões legais permitidos, foi aplicada a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986. Os padrões utilizados da Resolução CONAMA 020/86 são os definidos para águas de Classe 2, tendo em vista o inciso “f” do artigo 20 da Resolução, onde é estabelecido que as águas doces não enquadradas pelos órgãos estaduais ou municipais em nenhuma categoria daquela Resolução devem ser consideradas como pertencentes à Classe 2.

Concluindo, constata-se que os resultados das análises efetuadas na amostragem para caracterização de águas superficiais coletadas nas campanhas de 1997, 1998 e 2001 indicaram que a qualidade, segundo os parâmetros físico-químicos das águas da região em estudo, encontra-se dentro da normalidade.

QUADRO 6.1 5- MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DOCES – CLASSE 2

Parâmetros	Unidade	Limite s	RESULTADOS									
			P – 1	P – 2	P – 3	P – 4	P – 5	P – 6	P – 7	P – 8	P – 9	P – 10
Data da Coleta			Jul/97	Jul/97	Jul/97	Set/98	Set/98	Set/01	Set/01	Set/01	Set/01	Set/01
PH	-	6 - 9	8,9	9,1	8,6	7,6	7,3	8,7	7,3	8,6	9,0	9,1
Temperatura	°C	-	27,7	25,2	25,5	-	-	24,0	25,0	24,0	26,0	25,5
Turbidez	UNT	≤ 1,00	1,00	1,30	1,10	6,4	3,4	7,0	12,0	15,0	5,0	12,0
DQO	mg/l	-	0,00	0,00	0,00	10,36	6,22	0,7	2,2	0,3	2,0	1,9
DBO5	mg/l	≤ 5,00	0,96	2,51	2,81	0,1	0,6	0,7	0,8	1,0	0,3	1,3
Sólidos Sedimentares	mg/l	-	0,00	0,00	0,00	0,1	0,00	-	-	-	0,3	0,3
Sólidos em Suspensão	mg/l	-	12	7,00	1,00	10,0	11,0	2,9	0,0	27,6	0,1	11,9
Sólidos Totais	mg/l	500	148	242	262	89	32	1	14	21	0	9,0
Óleos e Graxas	mg/l	V.A.	11,00	12,5	20,0	0,0	0,6	Aus.	Aus.	Aus.	0,6	Aus.
Coliformes Fecais	NMP/dl	1000	1100	2400	>2400	28	7	126	82	40	41	104
Coliformes Totais	NMP/dl	5000	1100	>2400	>2400	28	7	4760	3440	2840	8600	6550
Materiais Flutuantes	-	V.A.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Oxigênio Dissolvido	-	≥ 5,0	5,8	5,2	6,7	6,3	6,7	7,4	8,3	6,7	5,7	4,3

*Resolução Conama 20/86)

P – 1 -Rio Lageado	P – 6 -Rio Curicaca
P – 2 -Rio Natividade	P – 7 -Rio Bacuri
P – 3 -Rio Arraias	P – 8 -Rio Cachoeirinha
P – 4 -Rio Itaveiras	P – 9 -Rio Crixás
P – 5 -Rio Tocantins (Estreito)	P – 10 -Rio Santa Teresa

6.1.3.5 - Águas Subterrâneas

As águas subterrâneas envolvem tanto os jazimentos superficiais ("lençol freático"), usados nos poços domésticos, como os jazimentos profundos (popularmente denominados "artesianos", mesmo quando não surgentes), estes usados para abastecimento industrial, para irrigação e para abastecimento urbano.

Jazimentos Profundos

Com base no mapa hidrogeológico do PRODIAT, na escala 1:2.500.000, e do conhecimento sobre a geologia do traçado da ligação ferroviária Norte-Sul, é possível descrever, resumidamente, as características das principais unidades litoestratigráficas atravessadas pela diretriz proposta. Os limites dos trechos com comportamento hidrogeológico relativamente homogêneo e constante são referidos, a seguir, às localidades próximas das quais ocorrem as passagens de uma unidade à outra.

No trecho Porangatu – Anápolis que cobre o domínio de estudo, a FNS atravessará uma série de unidades pré-cambrianas constituídas de gnaisses, xistos, granitos, rochas metabásicas e metaultrabásicas, quartzitos, etc. Constituem aquíferos locais restritos às zonas fraturadas, com subtrechos praticamente desprovidos de aquíferos. A importância hidrogeológica relativa é pequena a muito pequena e a produtividade esperada de média a fraca, com trechos de produtividade esperada muito fraca. A espessura da unidade hidrogeológica situa-se ao redor de 20m.

6.1.6 - Impactos Prognosticados

Analisando os efeitos possíveis da Ferrovia sobre os recursos hídricos subterrâneos, observa-se que a origem dos prováveis impactos é exatamente a mesma já descrita na seção de águas superficiais e, assim, pode-se depreender que os lençóis profundos (exploráveis pelos "poços artesianos") somente poderão ser afetados no caso de acidentes que envolvam derramamentos diretamente nos poços que dão acesso a estes jazimentos. Como tais poços são bem mais raros do que os poços rasos e devem ser completamente isolados para evitar a contaminação, pode-se determinar, também, que aqueles poços que se situem na área sujeita a receber o impacto direto de eventuais acidentes sejam protegidos também contra impactos e contra derramamentos. Considerando a raridade das condições (existência de poços profundos na faixa de domínio, ou muito próximo a ela), estima-se que esta medida seja de custo nulo ou praticamente desprezível em relação ao investimento ferroviário.

Com relação aos poços superficiais existentes em instalações rurais situadas ao longo da área de influência indireta, observou-se que o nível d'água era bastante "alto" nos poços situados na planície aluvial do Rio Tocantins (cota -2,20m na média de 16 poços), contra uma série de outros poços em que o nível era "baixo" (cota - 7,80, na média de 6 poços) quando situados nos pequenos vales entre a rodovia

Belém-Brasília e a futura FNS (medidas feitas em trabalhos de campo realizados em dezembro/2001).

Uma observação válida para o conjunto da ferrovia é a de que o "lençol freático", superficial, pode ser afetado pelas obras em casos que o rebaixamento dele contribuir para a estabilidade dos taludes de corte. Com efeito, à medida que o projeto geométrico da ferrovia busca o equilíbrio entre cortes e aterros, certamente os trechos que forem construídos sobre a planície aluvial o serão em aterro, onde não terão influência sobre as águas subterrâneas⁵. Entretanto, nas travessias dos trechos mais acidentados, os cortes podem ser feitos com alturas tais que atinjam o lençol freático. Esta eventualidade torna necessário o rebaixamento das águas subterrâneas, para que não se formem nascentes nos taludes, nem contribuam com o aumento da pressão neutra, principal causa da queda de barreiras.

Normalmente, o rebaixamento do lençol freático é feito com a construção de drenos profundos ladeando a ferrovia (fig. 6.1-5), ou, quando são necessários muros de sustentação, usam-se drenos verticais (com ou sem barbacãs) na interface muro-talude (fig. 6.1-6) ou drenos sub-horizontais (fig. 6.1-7).

Observa-se que os rebaixamentos do lençol freático, quando realizados da forma descrita, têm uma influência lateral muito reduzida, com a superfície do lençol freático encurvando-se por poucos metros, analogamente aos cones de depressão de poços superficiais. Como consequência, são também muito reduzidas as possibilidades em que tais rebaixamentos influenciem o nível freático de poços residenciais, visto que estes precisariam se situar praticamente no interior da faixa de domínio, o que, evidentemente, não ocorre, mesmo considerando o caso das cortinas atirantadas (fig.6.1-7).

⁵ É importante registrar que à ferrovia interessa manter o livre fluxo das águas que intercepta em seu traçado, sem retenções ou barramentos, pois normalmente a água contribui com a instabilidade dos maciços de terra que compõem a via permanente. Como corolário, os serviços de terraplenagem também são planejados, projetados e executados de modo que não interfiram com as águas subterrâneas subjacentes a aterros.

FIGURA 6.1- 3 - DRENOS SUB-SUPERFICIAIS

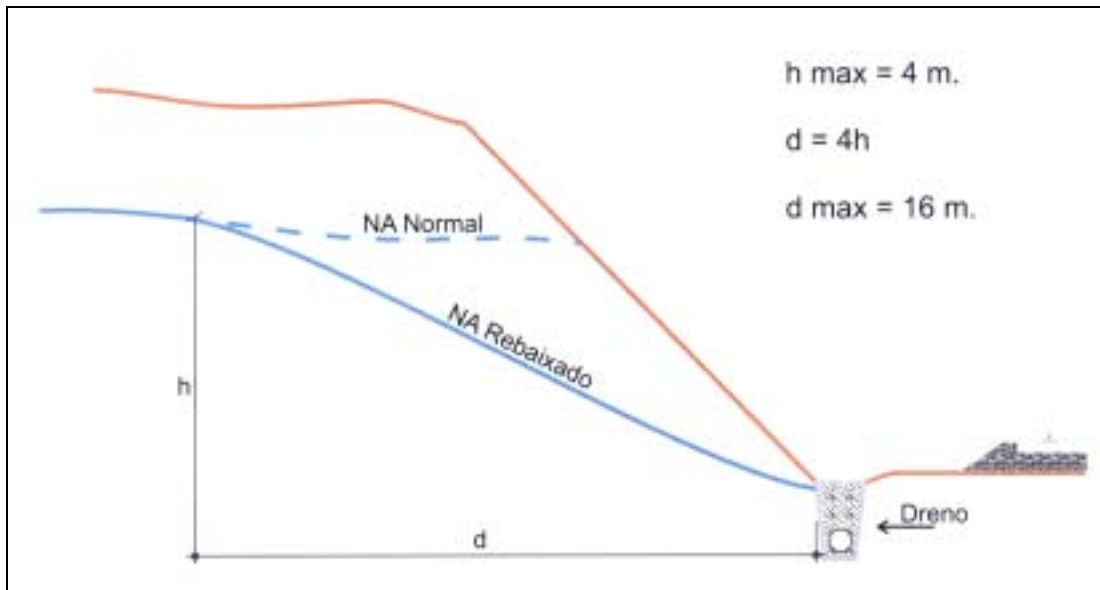
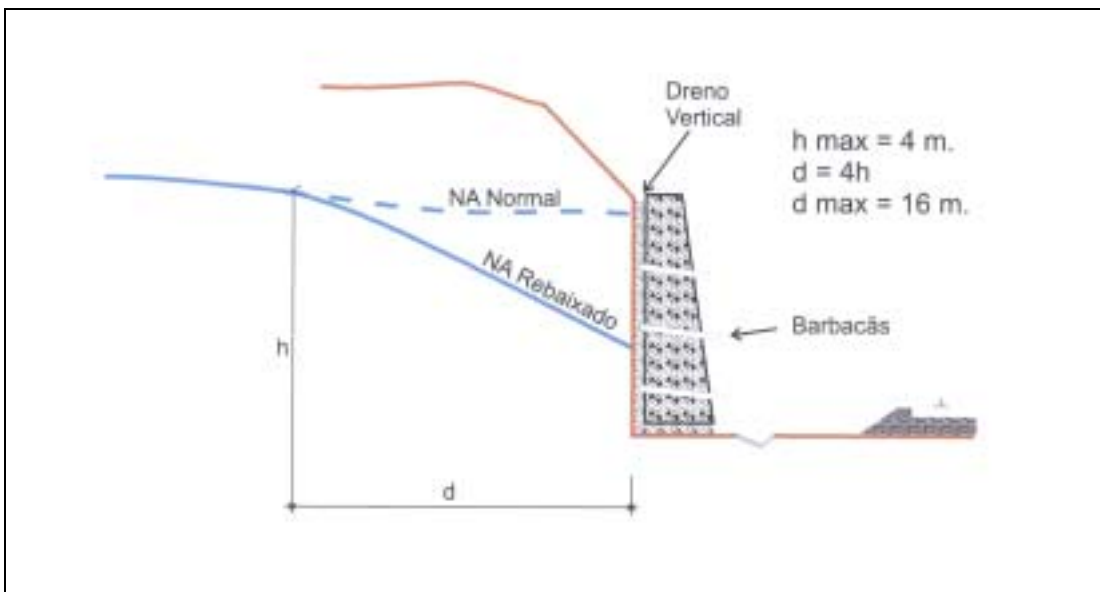


FIGURA 6.1- 4 - DRENOS VERTICAIS



ou ausência de camada compacta e de pedregosidade), do relevo (declividade, extensão da pente e microrrelevo) e da cobertura vegetal. As informações sobre as propriedades químicas do solo serão levadas em consideração quando da elaboração dos projetos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) e nos trabalhos de recomposição paisagística ao longo dos trechos da ferrovia.

6.1.4.2 - Descrição dos Tipos de Solos

Trata-se de definir as características principais dos tipos de solos encontrados no traçado da ferrovia entre os municípios de Goianésia e Jesópolis e constituindo as grandes unidades pedológicas. Os aspectos julgados mais relevantes das características serão enfatizados levando em consideração o ponto de vista da Engenharia Civil. Foram detectadas ao longo do traçado as seguintes classes de solos:

Latossolos (L)

Os latossolos são os solos mais comuns na região do Cerrado e são constituídos por material mineral, não hidromórfico, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial. São solos bastantes intemperizados, muito evoluídos, como resultado de transformações no material constitutivo. São bem drenados, porosos e permeáveis e muito profundos. Apresentam textura muito argilosa e suscetibilidade à erosão nula. Estão presentes as seguintes subordens:

- **Latossolos Vermelhos (LV):** solos muito porosos e bem drenados que possuem baixo gradiente textural, sobretudo os com textura argilosa. Têm coloração vermelha e vermelha muito escura, com matizes variando de 2,5 YR s 10R, valores e cromas entre 3 e 6. Sua ocorrência foi constatada em áreas de relevo plano a suave ondulado.
- **Latossolos Vermelho Amarelos (LVA):** solos acentuadamente drenados, permeáveis e porosos. Apresentam matiz 5YR ou mais vermelhos e mais amarelos do que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B. Sua ocorrência foi constatada, predominantemente, em áreas de relevo plano e suave ondulado e, eventualmente, ondulados.

Cambissolos (C)

Solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente e seqüência de horizontes A, Bi e C pouco diferenciados, tendo baixa relação textural (pequena diferença entre os horizontes A e Bi). Os Cambissolos estão espalhados por todo o Cerrado, mas só aparecem em áreas onde o relevo é movimentado como em morros, serras e sopés de chapadas. Embora existam Cambissolos férteis em outras regiões do Brasil, no Cerrado estes solos são distróficos e quase sempre muito ácidos. A baixa profundidade, a grande quantidade de cascalho e o relevo inclinado são impedimentos sérios à mecanização. Está presente a seguinte subordem:

- **Cambissolos Háplicos (CX)**: apresentam textura argilosa e ocorrência em terreno ondulado. Tem moderada suscetibilidade a erosão.

Chernossolos (M)

Solos minerais, não hidromórficos, que se caracterizam pela alta saturação por bases, argila de atividade alta (valor T superior a 24meq/100 g de argila após correção para carbono) e horizonte A chernozêmico sobrejacente a um horizonte B textural, B nítico, B incipiente. Está presente a seguinte subordem:

- **Chernossolos Argilúvicos (MT)**: solos com horizonte B textural, pouco profundo, bem drenado, com alta suscetibilidade a erosão, ocorrendo em relevo plano a suave ondulado.

O Quadro 6.1-6 e a Figura 6.1-8 apresentados a seguir são uma síntese dos principais indicadores físicos dos solos na Área de Influência entre Goianésia e Jesópolis.

QUADRO 6.1 6 - INDICADORES FÍSICOS - SOLOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA FNS

Intervalo Km - Km	Classes					Relevo associado	Susceptibili- dade a erosão
	Solos	Símbolo	Drenagem	Profundi- dade	Textura		
1287 - 1328	Latossolos Vermelho Amarelos	LVA	Acentuada mente drenados	Muito Profundo	argilosa	suave ondulado a ondulado	Nula
1329 - 1351	Latossolos Vermelho Amarelos	LVA	Acentuada mente drenados	Muito Profundo	argilosa	suave ondulado a ondulado	Nula
1352 - 1379	Latossolos Vermelhos	LV	Bem drenados		Médio a muito argiloso	suave ondulado	Nula
1380 - 1385	Latossolos Vermelho Amarelos	LVA	Acentuada mente drenados	Profundo	argilosa	suave ondulado a ondulado	Ligeira
1386 - 1413	Chernos- solos Argilúvicos	MT	Bem drenados	Pouco profundo	argilosa	Suave ondulado	Muito Forte Erosão em sulcos
1414 - 1429	Latossolos Vermelhos	LV	Bem drenados	Profundo	Média a muito argilosa	plano a suave ondulado	Nula
1430 - 1443	Cambissolos Háplicos	CX	Moderada- mente drenados	Pouco Profundo	Média/Pe- dregoso Rochoso	ondulado	Moderada
1444 - 1457	Cambissolos Háplicos	CX	Moderada- mente drenados	Pouco Profundo	Média Pedre- goso a	ondulado	Moderada

Intervalo Km - Km	Classes					Relevo associado	Susceptibili- dade a erosão
	Solos	Símbolo	Drenagem	Profundi- dade	Textura		
					Rochoso		
1458 - 1507	Latosolos Vermelhos	LV	bem drenados Porosos e permeáveis	Muito Profundo	muito argilosa	plano a suave ondulado	Nula

LEGENDA

CLASSES DE DRENAGEM

Acentuadamente Drenado - a água é removida rapidamente e os solos são de textura argilosa e média, muito porosos e bem permeáveis.

Bem Drenado - a água é removida com facilidade, mas não rapidamente e os solos são de textura argilosa ou média.

Moderadamente Drenado - a água é removida lentamente e os solos apresentam comumente uma camada de permeabilidade lenta no *solum* ou imediatamente abaixo dele. O lençol freático encontra-se abaixo do *solum* ou afetando a parte inferior do horizonte B.

TEXTURA

Média - compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica menos de 35% de argila e mais de 15% de areia.

Argilosa - compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica de 35% a 60% de argila.

Muito argilosa - compreende classes texturais com mais de 60% de argila.

PROFUNDIDADE

Pouco Profundo - $\geq 50 \text{ cm} \leq 100 \text{ cm}$ de profundidade

Profundo - $> 100 \text{ cm} \leq 200 \text{ cm}$ de profundidade

Muito Profundo - $> 200 \text{ cm}$ de profundidade

RELEVO

Plano - superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde o desnivelamentos são muito pequenos, com declividades de 0 a 3%.

Suave ondulado - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50m e de 50 a 100m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%.

Ondulado - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%.

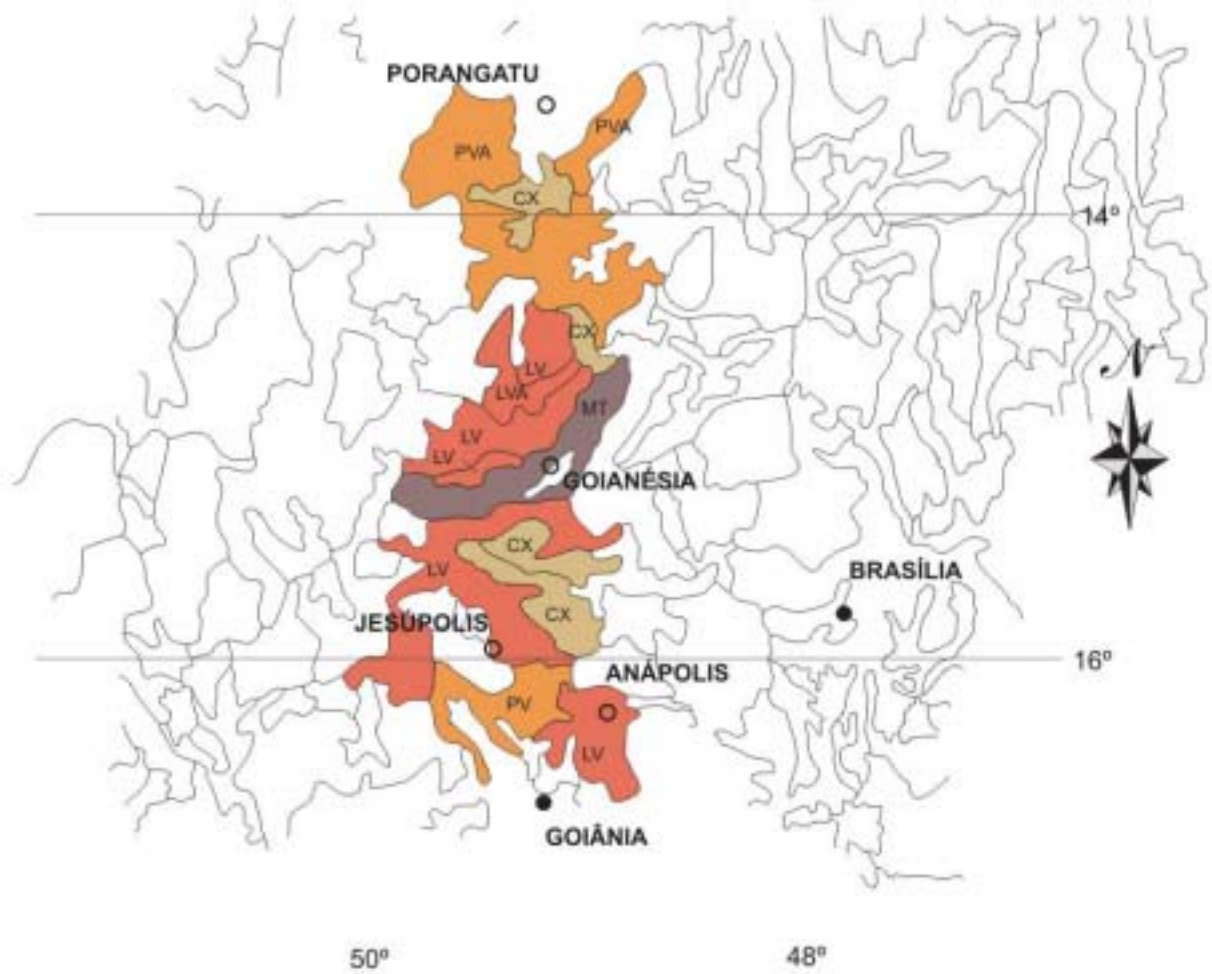
SUSCETIBILIDADE A EROSIÃO

Nula - terras não suscetíveis à erosão. Geralmente ocorrem em relevo plano com boa permeabilidade e quando cultivadas por 10 a 20 anos podem apresentar erosão ligeira.

Moderada - terras que apresentam moderada suscetibilidade a erosão. O relevo é ondulado, com declives de 8 a 20%. Podem apresentar erosão em sulcos.

Muito Forte - terras que apresentam severa suscetibilidade à erosão. Apresentam declives superiores a 45%.

FIGURA 6.1-8



ESCALA GRÁFICA



CONVENÇÕES

- EIXO DA FNS
- LV - LATOSSOLO VERMELHO
- LVA - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO
- RQ - NEOSSOLO LÍTICO
- RL - NEOSSOLO LÍTICO
- PV - ARGISSOLO VERMELHO
- PVA - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO
- FF - PLINTOSSOLO PÉTRICO
- CX - CAMBISSOLO HÁPLICO
- MT - CHERNOSSOLO ARGILÚVICO

ELABORADO POR:

OIKOS



**MINISTÉRIO
DOS TRANSPORTES**

VALEC

Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

FERROVIA NORTE - SUL

TRECHO: DIVISA PETROLINA DE GOIÁS / JESÚPOLIS - RIBEIRÃO SETE VOLTAS (GOIANÉSIA)

ESCALA:

1 : 4.000.000

DATA:

JUL / 2002

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
CLASSES DOS SOLOS**

PÁGINA:

76

6.1.5 - Caracterização da Área Diretamente Afetada e Análise das Interferências

A representação do traçado bem como o detalhamento dos pontos estudados encontra-se no Volume III, elaborado a partir do lançamento em fotografias aéreas (escala 1:10.000) propiciando a localização das áreas estudadas em relação ao eixo de estudo do projeto.

Para a análise da ADA foram cadastrados 97 pontos ao longo do traçado, para o cotejamento das seguintes informações:

- Registro de coordenadas geográficas ($^{\circ}$ ' ") e altitudes (m), com o uso de aparelho receptor de GPS (Sistema de Posicionamento Global); as coordenadas e cotas estão referenciadas a RN 659-D do IBGE, da Rede Geodésica Oficial, implantado na SANEAGO (Avenida Pedro Ludovico, em Anápolis) , com os seguintes registros:
- cota = 1021,718 m
- latitude = $16^{\circ}19'57,0''$
- longitude = $48^{\circ}57'32,8''$
- Informações geológico – geotécnicas relevantes ao projeto;
- Transposições de linhas de drenagem e cursos d'água;
- Interferências com o sistema viário local;
- Interferências com propriedades rurais;

O traçado previsto para o trecho Divisa Petrolina/Jesúpolis - Ribeirão Sete Voltas (Goianésia) se inicia no km 72,5, ao sul da cidade de Jesúpolis, obedecendo-se a quilometragem do projeto básico do eixo em estudo. Inicialmente, se desenvolve na direção norte, acompanhando, pela margem direita, o Córrego Diamante, até o km 79, ao longo de encostas suavemente onduladas. Próximo ao km 72 (pontos 1 e 2) o traçado intercepta quatro edificações pertencentes a uma fazenda local e, entre os km 72,5 e 73,2, a mata ciliar do Córrego Diamante.

No km 75 (ponto 3), e posteriormente, no km 75,7 (ponto 4), intercepta dois afluentes do Córrego Diamante. No km 76,3 (ponto 5) intercepta uma baixada encharcada sujeita a problemas de fundação de aterros, em consequência do espraiamento de outro afluente do Córrego Diamante. No km 76,9 (ponto 6), e, posteriormente, no km 77,5 (ponto 7), intercepta outros dois afluentes do Córrego Diamante, bem como suas respectivas matas ciliares.

Próximo ao km 78,8 (ponto 8) o traçado intercepta estrada de acesso para sedes de fazendas ribeirinhas, localizadas às margens do Córrego Diamante, situação que se repetirá seguidamente, uma vez que as sedes das fazendas estão localizadas próximas às margens dos rios.

No km 79,8 (ponto 9) o traçado cruza um afluente do Ribeirão Lagoinha e sua respectiva mata ciliar, podendo haver problemas de fundação de aterros na planície de inundação, cuja largura é da ordem de 15 metros.

No km 80,1 (ponto 10) o traçado atravessa a GO-529, que liga Jesópolis a São Francisco de Goiás, trecho no qual ocorre, também, a interferência direta com as sedes de fazendas, imediatamente antes e depois (Chácara Paraíso) da referida transposição. No km 80,5 (ponto 11) ocorre a transposição do Ribeirão Lagoinha e respectiva mata ciliar e, nos km 80,8 (ponto 12) e 81,6 (ponto 13) de duas estradas, uma vicinal e outra que dá acesso a sedes de fazendas locais. No km 82,8 (ponto 14) o traçado atravessa um córrego, e, em seguida, outra estrada de acesso à sede de fazenda.

No km 84,3 (ponto 15) o traçado corta outra estrada vicinal, às margens da qual se verifica uma concentração de matações aflorados sobre o terreno, que, associados ao relevo mais acentuado, sugerem a ocorrência de material de 3ª categoria na hipótese de desenvolvimento do traçado em corte.

No km 85,1 (ponto 16) o traçado interfere na estrada de acesso a sede de fazenda, e, no km 85,9 (ponto 17), e cruza a confluência de dois afluentes do Córrego Grande, em trecho sujeito a encharcamento e indicativo de possíveis problemas relativos à fundação de aterros, devido à existência de solos moles, numa extensão aproximada de 200 a 300 metros.

No km 86,3 (ponto 18) o traçado intercepta um açude, com cerca de 75 m de extensão, construído pelo represamento de um afluente do Córrego Grande, através do aterro de uma estrada de serviço da fazenda local, e, em seguida, no km 86,5 (ponto 19) transpõe a estrada vicinal que dá acesso a Jesópolis e Jaraguá. Aproximadamente no km 87 o traçado corta a estrada de acesso à sede de fazenda, e, no km 87,3 (ponto 20), afluente do Córrego Grande. A partir desse ponto o traçado margeia o Córrego Grande, interceptando diversos pequenos afluentes, matas ciliares, e estradas de acesso às sedes das fazendas ribeirinhas.

No km 90,7 (ponto 21), o traçado alcança a BR-070, que liga a BR-153 a Avelândia, transpondo-a em local de grande passivo ambiental. Devido à proximidade com o Córrego Grande e a ponte da BR-070, associada ao baixo gradiente, a água escorre pelo leito da rodovia, provocando o desenvolvimento de processos de ravinamento diversos. Outro elemento que contribui para o agravamento dessa situação é a grande suscetibilidade do solo à erosão. Observa-se, ainda, um aumento da profundidade da drenagem, com o freqüente colapso de suas margens, em solo mais rico em areia e pedregulhos, com a existência de cascalheira à margem da rodovia.

Após a transposição da BR-070 o traçado continua acompanhando o Córrego Grande, pela margem direita, ao longo da planície de inundação, interceptando trechos de mata ciliar e sedes de fazendas ribeirinhas. No km 98,1 (ponto 27), do Córrego Boa Vista, há possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros devido a existência de solo mole (argila orgânica) encharcado, numa extensão total da ordem de 100 metros.

No km 99 (ponto 28), na travessia do Rio Pari, se verifica a possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros devido à existência de solo mole (argila orgânica), na planície de inundação do mesmo, numa extensão total da ordem de 300 metros. Entre os km 99,6 a 99,8 e 100,0 a 100,2 também há possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros devido a interferência do traçado com a planície de inundação do Rio Pari, onde se verifica a existência de solo mole, conforme caracterizado no km 100,1 (ponto 29).

No km 100,4 (ponto 31) se dá a transposição da rodovia em revestimento primário (aproximadamente 12 metros de largura), que liga Jesópolis a Jaraguá, à margem da qual se verifica a existência de caixa de empréstimo adjacente à rodovia, com aproximadamente 30 metros de largura e 2 metros de profundidade média.

Entre o km 100,7 e 101,3 o traçado praticamente tangencia o Rio Pari interferindo diretamente com sua mata ciliar. A planície de inundação do rio Pari está sujeita a problemas de fundação de aterro, em área adjacente ao traçado, onde se observou a extração de argila para cerâmica, com o n.a. a 80 cm de profundidade.

No km 105,3 (ponto 33) o traçado alcança a GO-427, rodovia asfaltada que liga Jaraguá a Itaguaru, observando-se a suscetibilidade do solo local à erosão, conforme início de desenvolvimento de erosão no talude em corte da rodovia. O traçado continua acompanhando o Rio Pari até a altura do km 108 e a partir desse quilometro passa a acompanhar o Rio das Almas, pela margem esquerda até o km 109,7 (ponto 34). Neste local verifica-se a ocorrência de afloramentos rochosos no leito do Rio das Almas, bem como de depósitos areno-pedregulhosos.

Após a travessia do Rio das Almas, o traçado passa a acompanhá-lo pela margem direita, interferindo, entre o km 111,2 e 111,8 com significativo fragmento de mata ciliar. No km 112,2 (ponto 35) o traçado intercepta o Córrego Duas Águas, afluente do Rio das Almas, verificando-se a ocorrência de afloramentos rochosos no leito do referido córrego e a partir do km 113,5 segue para noroeste e continua acompanhando o Rio das Almas pela sua margem direita.

No km 117 (ponto 37) se dá a transposição sobre o Córrego Aroeira e respectiva mata ciliar, verificando-se a possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros na planície de inundação do referido córrego.

O traçado continua acompanhando o Rio das Almas, por vezes interceptando fragmentos de mata ciliar, como no km 121,1 (ponto 39), onde se dá a transposição sobre o Córrego Ponte Seca, afluente do Rio das Almas, dentro da reserva de mata ciliar da Fazenda Fazendinha. Entre o Km 121 e o km 125 o traçado se afasta do Rio das Almas.

No km 123,7 (ponto 40) o traçado cruza o Córrego da Fazendinha, no interior da Fazenda Fazendinha, transpondo uma várzea completamente encharcada ao longo de suas margens, na respectiva planície de inundação, cuja largura é da ordem de 50 metros, com ocorrência de solo mole (presença de argila orgânica) e, conseqüentemente, de problemas de fundação de aterros.

No km 124,9 (ponto 41) o traçado atravessa afluente do Rio das Almas e sua respectiva mata ciliar, cuja largura média da calha principal é de 2 metros, com 1 metro de profundidade, e a planície de inundação com cerca de 30 metros, completamente encharcada, com presença de solo mole (argila orgânica) e, conseqüentemente, de problemas de fundação de aterros, como no Córrego Fazendinha.

No intervalo entre o km 128,5 e 129,1 o traçado se desenvolve em terrenos mais baixos, da planície de inundação do Rio das Almas, a jusante de um grande açude formado pela barragem de uma drenagem existente na altura do km 128,9 (ponto 44). O comprimento da barragem é da ordem de 100 metros e a altura mede 8 metros em sua parte mais alta. No intervalo citado há possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros.

No intervalo entre o km 129,5 e 130,5 (ponto 45), o traçado interfere diretamente com inúmeras estradas de acessos a pontos de extração de areia e em seguida, com um expressivo fragmento florestal entre o km 130,6 e 131,1. No km 131,5 (ponto 46), intercepta mais uma drenagem e sua respectiva mata ciliar, e no intervalo entre o km 132,2 e 133,1 atravessa outro fragmento de mata ciliar do Rio das Almas.

No km 133,9 (ponto 47) o traçado abandona o Rio das Almas e alcança a BR-153, exatamente na ponte sobre o Rio Saraiva, que tem 50 metros de extensão e altura de 12 metros, onde se dá a transposição de ambos.

No intervalo entre o km 137,3 e 137,6 o traçado se desenvolve em terrenos mais baixos, da planície de inundação do Ribeirão das Lajes, onde há possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros.

No intervalo entre o km 137,9 e 138,9 o traçado se desenvolve em terrenos à meia-encosta, mais elevados, onde predomina uma morfologia mais ondulada, transpondo, no km 138,1 (ponto 51), um afluente do Ribeirão das Lajes e sua respectiva mata ciliar. Neste intervalo há possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte, conforme observado no afloramento rochoso da Chácara Santa Luzia.

No km 138,2 (ponto 52) há ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte. No intervalo entre o km 139,8 e 140,9 o traçado se desenvolve em terrenos à meia encosta, com possibilidade de ocorrência de material de 2ª e 3ª categorias quando em corte. Na altura do km 140,2 (ponto 54), à margem da estrada vicinal, verifica-se a existência de uma cascalheira, bem como corte em material de 2ª e 3ª categorias no local.

No km 142,3 (ponto 55), o traçado cruza outra estrada vicinal e intercepta aproximadamente 200 metros de fragmento florestal. Na altura do km 144 (ponto 57), o traçado atravessa aproximadamente 250 metros de outro fragmento florestal, e, no km 145 (ponto 58), cruza o Ribeirão do Corvo e mais cerca de 250 metros de mata ciliar.

No km 145,8 (ponto 60), o traçado tangencia a estrada vicinal local e intercepta as nascentes de um afluente do Ribeirão do Corvo, sugerindo-se o deslocamento do traçado para montante, na meia-encosta.

No intervalo entre o km 147 e 147,8 (ponto 61), o traçado atravessa uma baixada encharcada (brejo), que apresenta problemas de fundação de aterros, devido à presença de solo mole, onde existem várias nascentes devido ao baixo gradiente local. Sugere-se o desvio do traçado de modo a evitar a interferência.

No km 149 (ponto 62), o traçado cruza as nascentes do Ribeirão das Formigas. No km 151 (ponto 63), o traçado transpõe a rodovia estadual em revestimento primário GO-230, imediatamente após atravessar 300 metros de fragmento florestal. No km 155,9 (pontos 66 e 67) o traçado intercepta a nascente de mais uma drenagem muito profunda (10 a 15 metros de aprofundamento no local da transposição), e no km 156,9 (ponto 68) um afluente do Córrego Limoeiro e sua respectiva mata ciliar.

No km 158,9 (ponto 70), o traçado alcança e transpõe a rodovia GO-430 (liga Cirilândia a Santa Isabel), em revestimento primário. No intervalo entre o km 159,43 e 159,57 o traçado atravessa uma baixada encharcada (brejo), que apresenta problemas de fundação de aterros, em consequência de um afluente que atinge o Córrego Limoeiro no km 159,5 (ponto 71), em região de presença de solo mole, com nascentes, devido ao baixo gradiente.

No km 163,3 se dá a transposição do Rio do Peixe e sua respectiva mata ciliar, após o desenvolvimento do traçado, desde as proximidades do km 162, sobre terrenos muito baixos, da planície de inundação, onde poderá haver a ocorrência de problemas de fundação de aterros. A partir do km 162,6 até a margem do Rio do Peixe, os terrenos, sendo ainda mais baixos, demonstram mais evidências de constantes encharcamentos, e maior probabilidade de ocorrência de solos moles. Verifica-se a montante do km 163,1 (ponto 73), o desenvolvimento de um processo de ravinamento, próximo ao leito do Rio do Peixe.

No intervalo entre o km 169,2 e 169,7, o traçado intercepta um fragmento florestal e, no km 170 (ponto 78), uma drenagem sem mata ciliar, com o desenvolvimento intenso de processos de ravinamento em suas margens, com aprofundamento de até 2 metros e largura de até 15 metros em certos locais.

No km 173,1 (ponto 81) o traçado intercepta outra drenagem, com encosta sujeita a encharcamento, devido a presença de nascentes, apresentando a possibilidade de problemas de fundação de aterros. No intervalo entre o km 173 e 175, o traçado se desenvolve em região sujeita a ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte, conforme afloramentos de gnaiss na margem da estrada vicinal próxima ao traçado (ponto 82). Nos km 174,2 e 174,3 o traçado intercepta dois talwegues, sujeitos a problemas de fundação de aterros em suas transposições (ponto 83). Entre o Km 173 e o Km 175, há possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte, conforme afloramentos de gnaiss na margem da estrada vicinal próxima ao traçado (ponto 82).

No km 177,3 o traçado atravessa trecho sujeito à ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte, até o km 180,3. No km 177,5 (ponto 84), o traçado corta uma drenagem com encharcamento das margens, sujeitando-as a problemas de fundação de aterros. Na estrada vicinal adjacente ao traçado, paralelamente ao km 178,1 (ponto 85), foi caracterizada outra drenagem que o traçado intercepta, a partir do bueiro existente na estrada. Paralelamente ao km 178,3 (ponto 86), foi caracterizado um afloramento de veio de pegmatito adjacente à estrada, confirmando a possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte.

No intervalo entre o km 180,4 e 180,7 (ponto 88), o traçado intercepta uma baixada encharcada, correspondente a planície de inundação de um afluente do Córrego da Pedra, sujeita a problemas de fundação de aterros. No km 181,4 (ponto 89) atinge o vale de aproximadamente 80 metros de largura, de outro afluente do mesmo Córrego da Pedra, também sujeito a problemas de fundação de aterros.

No km 183,6 (ponto 92), o traçado intercepta outra drenagem, sobre barragem de 30 metros de comprimento construída no local, formando um grande lago, no local da nascente. Sugere-se avaliar o deslocamento do traçado mais para montante da drenagem, de modo a evitar a interferência.

No km 186,5 o traçado atravessa o Córrego do Limão, afluente do Ribeirão Sete Voltas (ponto 93) com possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros em suas margens. Após esse ponto o traçado acompanha o Ribeirão Sete Voltas assentado em sua planície de inundação, razão pela qual é possível a ocorrência de problemas de fundação de aterros nesses locais.

No km 189,1 (ponto 95) e no km 190,2 (ponto 96), o traçado intercepta afluentes do Ribeirão Sete Voltas e suas respectivas matas ciliares. No intervalo entre o km 191,2 e 191,3 o traçado atravessa um trecho sujeito a problemas de fundação de aterros e, no km 192+278 atinge o Ribeirão Sete Voltas, no local onde fará sua transposição.

As principais interferências estão sintetizadas no quadro 6.1-7.

QUADRO 6.1 7 - PRINCIPAIS INTERFERÊNCIAS IDENTIFICADAS

LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Km 76,3 (ponto 5)	Interfere com baixada encharcada, da ordem de 100 metros de extensão. Problemas de fundação de aterros, em consequência do espraiamento de afluente do Córrego Diamante.
Km 79,8 (ponto 9)	Possibilidade de problemas de fundação de aterros na planície de inundação do Ribeirão Lagoinha, cuja largura é de 15 metros.

LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Km 84,3 (ponto 15)	O traçado intercepta outra estrada vicinal, às margens da qual se verifica uma concentração de matacões aflorados sobre o terreno, que, associados ao relevo mais acentuado, sugerem a ocorrência de material de 3ª categoria na hipótese de desenvolvimento do traçado em corte.
Km 85,9 (ponto 17)	Transposição do traçado sobre dois afluentes do Córrego Grande. Trecho sujeito a encharcamento e indicativo de possíveis problemas relativos à fundação de aterro, devido à existência de solos moles, numa extensão aproximada de 200 a 300 metros.
Km 98,1 (ponto 27)	Transposição do Boa Vista, em cujas margens existe a probabilidade de ocorrer problemas de fundação de aterro por causa da presença de solos mole (argila orgânica) encharcado, numa extensão aproximativa de 100 metros.
Km 99 (ponto 28)	Travessia sobre o rio Pari onde verifica-se possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterro devido a existência de solo mole (argila orgânica), na planície de inundação do mesmo, numa extensão total de ocorrência de 300 metros.
Km 99,6 a 99,8 100,0 a 100,2 Km 101,1 (ponto 29)	Possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterro devido à interferência do traçado com a planície de inundação do rio Pari, onde se verifica a existência de solo mole.
Km 117 (ponto 37)	Transposição sobre o Córrego Aroeira e sua mata ciliar. Possibilidades de ocorrência de problemas de fundação de aterro na planície de inundação do referido córrego.
Km 123,7 (ponto 40)	Interceptação do córrego Fazendinha. Transposição em uma várzea completamente encharcada ao longo de suas margens na planície de inundação cuja largura é da ordem de 50 metros, com ocorrência de solo mole (presença de argila orgânica) e conseqüentemente, de problemas de fundação de aterro.
Km 124,9 (ponto 41)	Intercepta afluente do Rio das Almas cuja largura média da calha principal é de 2 metros, com 1 metro de profundidade e 30 metros de planície de inundação. A planície se apresenta completamente encharcada com ocorrência de solo mole (presença de argila orgânica) e, conseqüentemente, de problema de fundação de aterro.

LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Km 128,5 a Km 129,1	Neste intervalo, o traçado se desenvolve em terrenos mais baixos, da planície de inundação do Rio das Almas. Há possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros.
Km 137,9 a Km 138,9	Neste intervalo há possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte, conforme ilustrado pelo afloramento rochoso na Chácara Santa Luzia.
Km 139,8 a Km 140,9	Neste intervalo o traçado se desenvolve em terrenos à meia encosta, com possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte.
Km 145,8 (ponto 60)	O traçado intercepta as nascentes de um afluente do Ribeirão do Corvo. Recomenda-se o deslocamento do traçado para montante, na meia-encosta.
Km 147 a Km 147,8 (ponto 61)	O traçado atravessa uma baixada encharcada (brejo), que apresenta problemas de fundação de aterros, devido a presença de solo mole, onde existem várias nascentes devido ao baixo gradiente local. Como no ponto anterior sugere-se o desvio do traçado de modo a evitar a interferência com a região citada.
Km 159,43 a Km 159,57	O traçado atravessa uma baixada encharcada (brejo), que apresenta problemas de fundação de aterros, em consequência de um afluente que atinge o Córrego Limoeiro.
Km 163,3	Transposição do Rio do Peixe e mata ciliar. O traçado atravessa terrenos muito baixos, da planície de inundação do Rio do Peixe. Neste intervalo, há possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros.
Km 173,1 (ponto 81)	O traçado intercepta uma drenagem com 3 metros de aprofundamento e largura variável de 1 a 5 metros, com encosta sujeita a encharcamento, devido a área de nascentes, e, por conseguinte, de problemas de fundação de aterros.
Km 173 a Km 175	Neste intervalo no traçado há possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte, conforme afloramentos de gnaíse na margem da estrada vicinal próxima ao traçado (ponto 82).

LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Km 177,5	Intercepta drenagem com encharcamento das margens, sujeitando-as a problemas de fundação de aterros.
Km 178,1 (ponto 85)	Paralelamente ao Km 178,1 foi caracterizada outra drenagem que é interceptada pelo traçado, a partir do bueiro existente na estrada
Km 178,3 (ponto 86)	Paralelamente ao Km 178,3 foi caracterizado um afloramento de veio de pegmatito adjacente a estrada, confirmando a possibilidade de ocorrência de material de 2ª/3ª categorias quando em corte
Km 180,4 a Km 180,7 (ponto 88)	Nesse intervalo o traçado intercepta uma baixada encharcada, correspondente a planície de inundação de um afluente do Córrego da Pedra, sujeita a problemas de fundação de aterros.
Km181, 4 (ponto 89)	O traçado atinge o vale de afluente do Córrego da Pedra, com aproximadamente 80 metros de largura.
Km 186,7 (ponto 93)	O traçado intercepta o Córrego do Limão, afluente do Ribeirão Sete Voltas com possibilidade de ocorrência de problemas de fundação de aterros em suas margens.
Km 189,1 (ponto 95) e Km 190,2 (ponto 96)	O traçado intercepta afluentes do Ribeirão Sete Voltas e suas respectivas matas ciliares.
Km 191,2 a Km 191,3	O traçado atravessa um trecho sujeito a problemas de fundação de aterros

6.2 - CARACTERIZAÇÃO MEIO ANTRÓPICO

6.2.1 - Introdução

O diagnóstico ambiental do Meio Antrópico contempla os aspectos mais relevantes para a caracterização do quadro regional como a dinâmica demográfica, as cidades, a infra-estrutura, as finanças públicas municipais, a estrutura produtiva, o patrimônio cultural e arqueológico, a estrutura fundiária, a saúde e a educação. Engloba também a descrição da área diretamente afetada (ou de obras) a partir da identificação das principais interferências provocadas pela implantação e operação do empreendimento no meio sócio-econômico.

Os dados secundários que ilustram o trabalho referem-se ao conjunto dos municípios ainda que a Área de Influência Indireta da Ferrovia não corresponda à totalidade dos territórios municipais em questão. Tal procedimento justifica-se devido à impossibilidade de desagregação espacial das informações já reunidas.

As informações foram coletadas a partir de fontes secundárias e de visita de campo empreendida no período de abril de 2002. Esse trabalho de recolhimento de fontes primárias comportou: entrevistas com autoridades locais, moradores reassentados e proprietários rurais; identificação in loco das condições sócio-econômicas ao longo do futuro eixo da ferrovia; identificação do potencial arqueológico, pelos trabalhos realizados anteriormente no Estado e das informações geradas nos trabalhos desenvolvidos pela instituição de pesquisa conveniada.

Como a ferrovia é destinada ao transporte de mercadorias, tanto a estrada como os pátios de carga e descarga (áreas de características industriais, voltadas à integração modal) foram e serão localizados apropriadamente afastados das zonas urbanas. Como consequência, as desapropriações se referirão exclusivamente a terrenos e benfeitorias em áreas rurais.

Contrariamente ao caso das barragens, que ocupam áreas extensas em suas bacias de acumulação, são muito remotas ou até inexistentes, as possibilidades de serem atingidas instalações como escolas, hospitais, postos de saúde, ou quaisquer outros serviços públicos.

6.2.2 - Processo Histórico de Ocupação

A ocupação histórica da Área de Influência iniciou-se no período colonial, iniciado pelo rio Tietê e Paraná, alcançando os rios Tocantins e Araguaia. As Bandeiras Paulistas, expedições caçadoras de escravos, realizavam o reconhecimento das possibilidades comerciais da região e confirmavam o domínio territorial português. Essas bandeiras prosseguiram durante o século XVII, acrescidas por outras procedentes do Pará. Face às dificuldades da empreitada colonial, os portugueses desenvolveram alianças com alguns grupos tribais, absorvendo dos nativos técnicas de controle da natureza e estratégias de sobrevivência na região.

Expedições coloniais percorreram os rios Araguaia e Tocantins no primeiro quartel do século XVIII, vindas não apenas do sul, mas também do Maranhão e Pará,

disputando a posse da rica região aurífera recentemente descoberta pelos bandeirantes de São Paulo no sul de Goiás. A intensificação das atividades garimpeiras de ouro e diamantes estimulou o processo das migrações internas e o crescimento de núcleos urbanos com reflexos populacionais em Mato Grosso, Bahia, Goiás e Tocantins. Houve o aumento da produção agropecuária para atender à demanda das novas atividades econômicas e a instalação, em 1749, da Capitania de Goiás, detentora de um governo autônomo.

A mineração concentrou-se nas áreas centro-sul, polarizada pela Vila de Goiás, sede do governo; centro-oriental (bacia do rio Tocantins e rotas das divisas baianas) e sudeste (rotas para Minas Gerais). Essa atividade econômica trouxe o gado para Goiás, formando uma frente de expansão pastoril.

No século XIX, a região enfrenta a decadência das atividades garimpeiras de ouro, levando à dispersão da população que emigrou ou passou a dedicar-se à pesca, agricultura e pecuária em pequena escala. Predominou, até meados do século XX, o desinteresse econômico pela região, dominada pelo extrativismo, por atividades localizadas de mineração e, sobretudo, pela pecuária extensiva praticada em grandes fazendas.

A retomada do processo de ocupação ocorreu no período do Estado Novo (1937/1947). Após a Revolução de 1930 o país vivenciava as repercussões da crise econômica mundial de 1929, cujas dificuldades enfrentadas pelo mercado internacional impulsionaram a substituição do modelo agrário-exportador pela industrialização e desenvolvimento do mercado interno. O intervencionismo estatal foi um dos aspectos marcantes desse período, cabendo ao Estado o papel de regulamentação e racionalização da economia face às dificuldades de mercado. Essa transformação irá refletir-se na formulação de um pensamento geopolítico preocupado em garantir a integração nacional e em povoar e explorar as imensas áreas "desertas" do país, ricas em recursos naturais. O "interior" seria o fundamento da nacionalidade e a Campanha "Marcha para o Oeste" o prosseguimento da obra iniciada pelos bandeirantes para a conquista e ocupação do território nacional.

A institucionalização da Marcha para o Oeste se deu com a criação da Fundação Brasil Central (DL Nº 5.878 de 4/10/43) que garantiria o desbravamento, a colonização, a exploração das riquezas materiais do solo e do subsolo e a hidroeletricidade das áreas compreendidas nos altos rios Araguaia, Xingu e no Brasil central e ocidental.

Os resultados da Campanha foram pouco significativos do ponto de vista socioeconômico, diante da magnitude de suas pretensões. Destaca-se, contudo, a construção da estrada de ferro Noroeste do Brasil, a criação da cidade de Goiânia e a intensificação do fluxo migratório proveniente de São Paulo e Minas Gerais para Goiás e Mato Grosso do Sul, com apoio governamental.

Na Área de Influência é possível identificar como um vetor principal de ocupação: o eixo Goiânia-Brasília-Anápolis. A criação do Distrito Federal, com a transferência de capital do país e a construção da Belém-Brasília, foi um marco referencial de intensificação do processo de ocupação. Esse fator influenciou,

inclusive, a dinamização de cidades já existentes e até então pouco atuantes como Goiânia e Anápolis.

Foram inúmeros os planos e programas que incidiram sobre a Área de Influência que partiam, como já assinalado, de uma perspectiva de intervenção maciça do governo federal para a ocupação e o desenvolvimento da região. Concentraram-se mais efetivamente, porém, no eixo Goiânia-Brasília-Anápolis.

Do ponto de vista cultural, a região é marcada por um traço de heterogeneidade e por mudanças dinâmicas e constantes. Índios, negros e colonizadores deixaram na região vestígios de suas respectivas presenças. Pinturas rupestres, sítios arqueológicos, utensílios indígenas, construções coloniais são elementos do conjunto de informações que a região oferece para o entendimento de sua composição étnica. Os elementos das três etnias básicas da constituição cultural brasileira encontraram-se na região, tal como ocorreu, de forma global, no resto do país. A interação desses três elementos resultou num movimento marcado pela aculturação, com a hegemonia do colonizador, cujo sistema cultural melhor estruturado impôs-se aos demais.

O índio, ao entrar em contato com os valores coloniais portugueses, teve sua lógica sociocultural ameaçada, quando não extinta. A população negra apareceu inicialmente na região como mão-de-obra escrava destinada ao trabalho de mineração e, eventualmente, às atividades agropastoris. A fixação dos escravos libertos, fugitivos, além de mulatos livres, marcou de forma concreta o quadro cultural em formação.

Essa influência aparece com mais realce nas expressões culturais locais, como as comemorações religiosas e as festas (quase sempre associadas as primeiras), entre as quais destacam-se a Festa do Divino Espírito Santo, as festas de Santos de Devoção, a dos Santos Reis, a dos Santos Juninos, as Romarias e a Cavalhada.

Já no decorrer do século XX, novos contingentes populacionais acorrem para a região, como paulistas, baianos, mineiros, maranhenses e outros, buscando nessas paragens melhores condições de vida, por meio do acesso a terras agricultáveis e de alguma garimpagem. Essas populações trouxeram novas influências culturais que foram incorporadas às antigas tradições.

6.2.3 - Dinâmica Demográfica

A evolução demográfica observada na Área de Influência, entre as décadas de 1980 e 1990, indicou uma desaceleração do crescimento da população, alcançando um índice anual de 0,9% (IBGE, 2000). Esse valor é inferior ao encontrado para o conjunto do Estado (2,2%) e ao índice demográfico brasileiro, situado em 1,6% ao ano. A população cresceu, em termos absolutos, 9.629 habitantes, correspondendo, em termos relativos, a 9,7% em relação à população de 1991 (ver Quadro 6.2-1).

A Área de Influência totalizou, em números absolutos, 108.622 pessoas (IBGE/2000).

QUADRO 6.2- 1 - CRESCIMENTO ABSOLUTO E RELATIVO DA POPULAÇÃO RESIDENTE SEGUNDO A SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO, AII - 1980/2000

SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO	ABSOLUTO		RELATIVO (%)	
	1980/1991	1991/2000	1980/1991	1991/2000
TOTAL	9.099	9.629	10,1	9,7
URBANA	19.348	20.960	39,6	30,7
RURAL	-12.337	-9.243	-30,1	-32,2

Fonte: IBGE: Censos Demográficos de Goiás, 1980/1991/2000.

A maior parcela dos municípios da AII alcançou índices positivos de crescimento populacional à exceção de Santa Isabel cujos patamares foram negativos. Ainda assim o incremento populacional manteve-se em níveis abaixo de 1,0%. Jaraguá (1,6%) apresentou um crescimento compatível ao índice nacional (1,6%) e Goianésia cresceu cerca de 1,2% no período (ver Quadro 6.2-2).

Quanto à distribuição espacial (ver Gráfico 6.2-1) a AII é basicamente urbana com 73,4% (IBGE, 2000) dos moradores residindo nas cidades. Esse incremento se deu em consequência do próprio crescimento vegetativo ocorrido nas áreas urbanas, da migração, sobretudo dentro do próprio Estado com destino urbano e, em menor escala, pela incorporação de áreas consideradas rurais em censos anteriores.

A queda dos efetivos rurais parece estar relacionada às transformações e mudanças tecnológicas das atividades e das relações de trabalho dos agricultores. O forte decréscimo das populações rurais dos municípios goianos e o crescimento de suas populações urbanas podem estar associados, de forma não mutuamente exclusiva, tanto a uma elevação da produtividade das culturas e à expansão das áreas agrícolas, como também à crescente importância da atividade pecuária e às mudanças nas relações de trabalho que deslocariam, para os quadros urbanos, na condição de assalariados (temporários), parte da população anteriormente residente no espaço rural.

Cinco dos municípios que integram a AII são, de acordo com a distribuição por classes de tamanhos populacionais, pequenos (até 20.000 habitantes). Jaraguá e Goianésia enquadram-se na categoria de municípios de porte médio. A densidade demográfica, 25,5 hab./Km², indica que a distribuição populacional pelo território é mais concentrada (ver Quadro 6.2-3). A população dos municípios da Área de Influência é predominantemente urbana, conforme exposto no Quadro 6.2-5, à exceção de Santa Isabel que detém 65,0% de seus habitantes na área rural.

O Censo Demográfico de 2000 indicou, para a Área de Influência, um excedente de 1.254 homens em relação às mulheres, ou seja, uma proporção de 97,7 mulheres para cada cem homens. A totalidade dos municípios apresenta uma

razão de sexo na qual os homens encontram-se em maior número e apenas em Rialma ocorre à predominância de mulheres em relação aos homens.

QUADRO 6.2- 2 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO POR MUNICÍPIOS, AII - 1991/2000

MICRORREGIÕES	MUNICÍPIOS	CRESCIMENTO ANUAL 1991/2000 (%)
ANÁPOLIS	Jesúpolis *	0,30
	Jaraguá	1,67
	São Francisco de Goiás	0,40
CERES	Rianópolis	0,19
	Rialma	0,79
	Goianésia	1,20
	Santa Isabel	- 0,79

* população para o ano de 1996

Fonte: IBGE: Censos Demográficos do Tocantins, 1991/2000.

QUADRO 6.2- 3 - ÁREA, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E ANO DE CRIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS- 2000

MICRORREGIÕES	MUNICÍPIOS	ÁREA Km ²	ANO CRIAÇÃO	POPULAÇÃO	HAB/ Km ²
ANÁPOLIS	Jesúpolis	121,3	1991	2.122	17,06
	Jaraguá	1.895,60	1882	33.269	16,17
	S. Francisco Goiás	373,8	1953	6.018	15,72
CERES	Rianópolis	159,9	1958	4.371	28,25
	Rialma	269,9	1953	10.205	40,30
	Goianésia	1.419,00	1953	49.047	33,94
	Santa Isabel	809,6	1982	3.590	4,2
Total		5.049,1		108.622	

Fonte: IBGE: Censos Demográficos de Goiás, 1991/2000.

Os migrantes são, em grande maioria, provenientes do próprio Estado de Goiás (73,2%). Em segundo lugar estão os naturais da região norte, seguidos de pessoas provenientes do Sudeste, centro-oeste, nordeste e, em pequena escala, do sul do país. Pode-se então afirmar que o deslocamento populacional é representado fundamentalmente uma migração intra-estadual.

Quanto à renda dos chefes de família é possível observar que a totalidade auferir renda de até dois salários mínimos mensais. Esse percentual representa 72,5% para o conjunto da Área de Influência (ver Gráfico 6.2-2).

Quanto à escolaridade dos chefes de domicílios particulares, a média dos anos de estudo é de 3,7 anos, não atingindo os quatro anos do ensino fundamental caracterizando um alto índice de analfabetismo funcional. Apenas em Rialma, Rianópolis, Jaraguá e Goianésia a média atinge os quatro anos. O percentual dos chefes de domicílios que freqüenta a escola é bastante baixo, não ultrapassando 3,0% (Quadro 6.2-4).

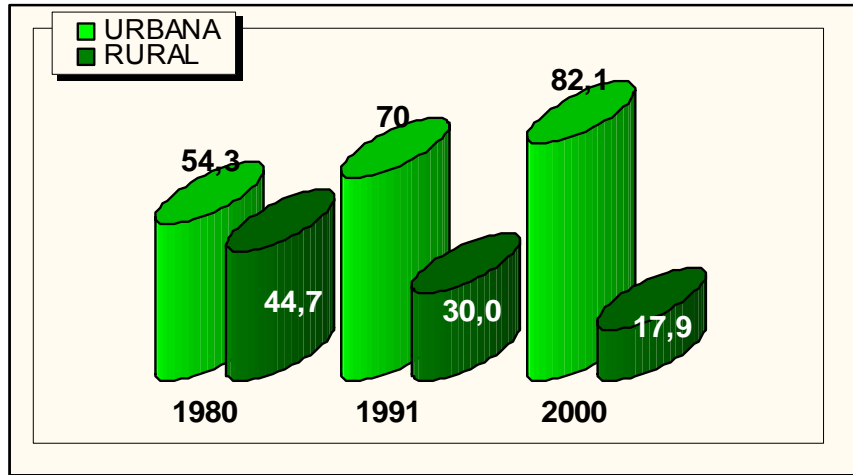
QUADRO 6.2- 4 - ANOS DE ESTUDO E FREQUÊNCIA À ESCOLA DOS CHEFES DE DOMICÍLIO

MUNICÍPIOS	Anos de Estudo*	% Freqüenta Escola
Rialma	4,2	0,8
Rianópolis	4,0	0,9
Goianésia	3,9	1,0
Jaraguá	3,9	0,6
São Francisco de Goiás	3,7	1,0
Santa Isabel	3,6	0,8
Jesúpolis	3,4	0,4
Total	3,75	0,01

* média

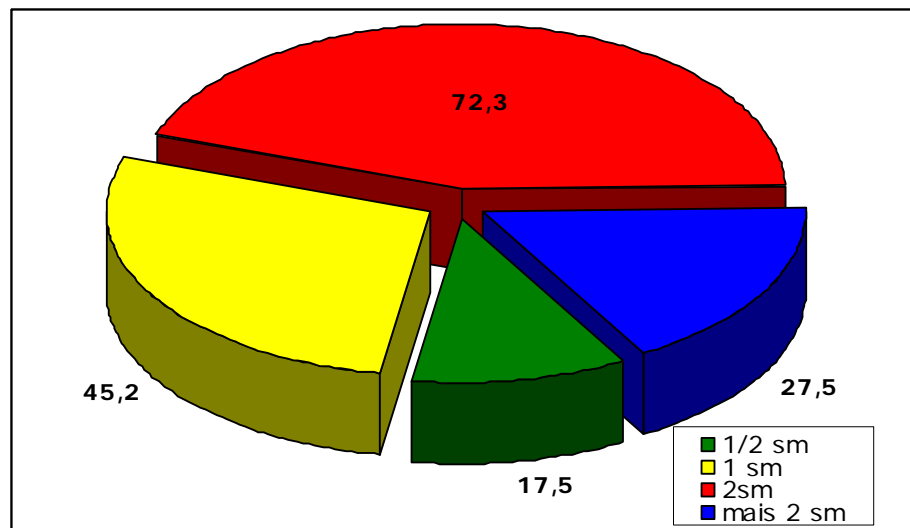
Fonte: IBGE, Base de Informações Municipais, 2000

GRÁFICO 6.2- 1 - GRAU DE URBANIZAÇÃO NA AII - 1980/2000



Fonte: IBGE: Censos Demográficos de Goiás, 1980/1991/2000.

GRÁFICO 6.2- 2 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA RENDA DOS CHEFES DE FAMÍLIA POR FAIXAS SALARIAIS



Fonte: IBGE, Sistema Informações Geográficas - 1996

QUADRO 6.2- 5 -POPULAÇÃO RESIDENTE POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO, ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA, GOIÁS- 1991/2000

Estado/AII Municípios	1991					2000				
	População Residente			Distribuição %		População Residente			Distribuição %	
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Goiás	3.247.676	771.227	4.018.903	80,8	19,2	4.389.108	605.789	4.514.967	97,2	2,8
Total AII	68.221	28.684	96.905	70,4	29,6	89.181	19.441	108.622	82,1	17,9
Jaraguá	15.635	12.549	28.184	55,4	44,5	24.672	8.597	33.269	74,1	25,8
São.Francisco Goiás	3.105	4.992	8.097	38,0	62,0	4.050	1.968	6.018	67,3	32,7
Jesúpolis*						1.506	616	2.122	70,9	29
Rianópolis	3.598	692	4.290	83,8	16,1	3.737	634	4.371	85,5	14,5
Rialma	7.943	969	8.912	89	11	9.150	1.055	10.205	89,6	10,4
Goianésia	36.768	6.767	43.535	84,4	15,5	44.811	4.236	49.047	91,3	8,6
Santa Isabel	1.172	2.715	3.887	30,1	69,8	1.255	2.335	3.590	35,0	65,0

* Município criado na década de 1990.

Fonte: IBGE: Censos Demográficos de Goiás, 1991/2000

6.2.4 - Aspectos Urbanos e Infra-Estrutura

As sedes dos municípios da Área de Influência apresentam aspectos diferenciados com relação a sua origem, mas que podem ser agrupados sob dois momentos históricos específicos:

- A movimentação de garimpeiros para exploração de minérios, a partir do Século XVIII, contribuindo para a criação dos núcleos das futuras Cidades de São Francisco de Goiás e de Jaraguá.
- A iniciativa do Governo Federal no sentido de avançar a fronteira agrícola na região, a partir da década de 1940, potencializando as condições para o aparecimento das atuais cidades de Rialma, Rianópolis, Goianésia, Jesúpolis e Santa Isabel.

Jaraguá, por exemplo, formou-se como povoado, por volta de 1797, no rastro da corrida do ouro nos sertões de Goiás. No início, o arraial ficou conhecido como Córrego do Jaraguá por estar na base de um monte semelhante ao Pico de Jaraguá, em São Paulo.

Rialma originou-se do povoado denominado Barranca, em 1940, quando a Colônia Agrícola Nacional de Goiás foi implantada como ambicioso projeto de interiorização do governo federal. Chegaram trabalhadores de todas as partes do Brasil. Os que não conseguiram lotes passaram a residir à margem direita do Rio das Almas, razão pela qual eram chamados de "barranqueiros". O número de habitantes foi crescendo e formou-se povoado.

Rianópolis surgiu para prestar serviços de apoio à implantação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás, contando com uma casa comercial e uma hospedagem. E a história da fundação de Goianésia está também ligada à chegada de imigrantes em busca dos benefícios de uma terra propícia para a agricultura.

Quanto aos aspectos intra-urbanos as cidades estão equipadas com sistemas de abastecimento de água e energia elétrica. São deficientes no que se refere ao esgotamento sanitário e coleta de lixo.

Quanto aos transportes, a abertura da rodovia Belém-Brasília, ao final da década de 1950 e a sua pavimentação, na década de 1970, foi um fator determinante para a ocupação da região e para o surgimento de aglomerados urbanos ao longo do traçado.

O sistema ferroviário restringe-se à operação da Ferrovia Centro-Atlântica S.A., com 630 Km de extensão no Estado. A FCA, que será interligada a FNS, parte de Araguari (MG) e se conecta à Brasília, Goiânia e Anápolis. Atualmente, as principais cargas transportadas são: farelo de soja, derivados de petróleo, calcário para siderurgia, cimento, dolomita, entre outras.

O modal hidroviário é utilizado em Goiás, onde o Rio Paranaíba serve para o transporte de grãos de São Simão (GO) para Santa Maria da Serra, em São Paulo

(MT, 2001), integrando o sistema da "Hidrovia Tietê – Paraná". O Rio Araguaia é explorado de forma intermitente como meio de transporte de cargas.

O Estado de Goiás conta com 23.500 quilômetros de rodovias (20.000 estaduais e 3.500 federais) dos quais cerca de 42,0% são pavimentadas. O segmento rodoviário em Goiás é considerado a principal via de escoamento da produção e de interligação das cidades aos grandes centros produtores e consumidores. As rodovias federais são a BR-153 (pavimentada), entre a divisa de Tocantins e Goiás até Anápolis (no entroncamento com a BR-060). As rodovias estaduais são:

- GO-480 (pavimentada) entre Rialma a Santa Isabel.
- GO-483 (em leito natural) de Santa Isabel a BR-153.
- GO-230/ BR-251 (em leito natural) entre Rianópolis a Goianésia.

A Saneago (Saneamento de Goiás S/A) responsabiliza-se pelo abastecimento de água fornecendo um atendimento adequado para 70% (em média) dos domicílios urbanos. O esgotamento sanitário é insuficiente em Goianésia e inexistente nos demais municípios (ver Quadro 6.2-6).

A coleta de lixo é realizada em sistema convencional e apenas em Goianésia está prevista a instalação de aterros sanitários. O consumo de energia atingiu 551.799 MW/h (1999), sendo o consumo residencial responsável pela maior parcela (34%), seguido pelo rural (22,4%), enquanto que o industrial representa 12,3% (Quadro 6.2-7).

QUADRO 6.2- 6 – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, AII, GOIÁS

MUNICÍPIOS	Domicílios particulares						
	Urbano	Rural	Total	% Abastecimento Água Inadequado		% Esgoto Sanitário Inadequado	
				Urbano	Total	Urbano	Total
Jesúpolis	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Jaraguá	3.838	3.088	6.926	22,4	40,3	99,9	99,9
S. Francisco	760	1.237	1.997	28,60	53,70	100,00	99,90
Rianópolis	879	182	1.061	28,8	34,6	99,7	99,8
Rialma	2.678	262	2.424	28,3	33,2	100	100
Goianésia	8.955	1.615	10.570	25,7	31,5	60,2	66,3
Santa Isabel	316	715	1.031	34,8	49,8	100	100

nd- informação não disponível

Fonte: SEPLAN/GO, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios - 2000

QUADRO 6.2- 7 - Consumo de Energia Elétrica (1999)

MUNICÍPIOS	Consumo (em MHH) %				
	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Outros
Jesúpolis	32,4	3,0	6,9	26,4	31,1
São Francisco	32,8	6,2	6,3	34,1	20,4
Jaraguá	41,6	8,7	16,7	14,0	18,8
Rianópolis	27,6	30,1	14,1	10,2	17,7
Goianésia	37,6	21,3	11,0	14,0	15,9
Santa Isabel	31,5	4,4	4,5	36,0	23,4
TOTAL	33,9	12,3	9,9	22,4	21,2

Fonte: SEPLAN, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios - 2000

6.2.5 - Saúde e Educação

Considerando-se os indicadores de mortalidade infantil e a disponibilidade de leitos é possível indicar que houve uma evolução positiva em relação à década passada na Área de Influência. O índice de mortalidade infantil apresentou um decréscimo de cerca de 12,0%, passando de 33,0% em 1990 para 28,8% em 1998 (DataSUS, 2000), superando a meta de 33% estipulada pela Cúpula Mundial das Nações Unidas pela Criança para o ano de 2000.

A relação de leitos hospitalares por mil habitantes também excedeu as recomendações da OMS, atingindo 6,2 leitos/mil habitantes.

A análise da intra-estrutura de saúde indica que os municípios de Goianésia, Rialma e Rianópolis dispõem de hospitais e leitos para atender à população, mantendo uma relação leitos/habitantes acima de 4,5 e atendendo às recomendações da OMS cujo indicador é de 4,5 a 5,0 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes. Jaraguá situa-se abaixo desse patamar e Santa Isabel e Jesúpolis não dispõem de hospitais. O emprego médico não atinge o índice desejado de, pelo menos, um médico para cada grupo de 1.000 habitantes (ver Quadro 6.2-8).

Constata-se a existência de um elenco de doenças transmissíveis notificadas na Área de Influência, como o sarampo, a difteria, o tétano acidental, a meningite meningocócica e outros tipos de meningite. Ao lado das doenças contagiosas, verificam-se também as infecto-parasitárias, transmitidas por vetores. De acordo com os dados do Ministério da Saúde, a área é considerada como endêmica da febre amarela silvestre e da Doença de Chagas.

QUADRO 6.2- 8 – INDICADORES E INFRA-ESTRUTURA DE SAÚDE - AII - GOIÁS

Municípios	Hospitais	Leitos	Leitos/mil habitantes	Centros postos saúde	Emprego médico*
Municípios com leitos hospitalares por grupo de mil habitantes acima da faixa de 4,5					
Rianópolis	1	43	9,8	1	0,2
Goianésia	6	399	8,1	13	0,6
Rialma	2	106	10,3	2	0,2
Municípios com leitos hospitalares por grupo de mil habitantes abaixo da faixa de 4,5					
Jaraguá	3	123	3,7	2	0,3
Municípios sem Hospitais					
Santa Isabel	0	0	0,0	2	0,0
Jesúpolis	0	0	0,0	1	0,0
TOTAL	12	671	6,2	21	0,2

* médicos por mil habitantes

Fonte: SEPLAN, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios – 2000

Um dos principais indicadores de avaliação sobre a educação formal da população, a taxa de analfabetismo funcional, retrocedeu nos municípios considerados, representando 21,3%, valor abaixo do percentual brasileiro (29,4%, em 1998).

Quanto às taxas de escolarização os dados evidenciaram uma melhoria significativa com mais de 94,0% das crianças de 7 a 14 anos freqüentando a escola. Os jovens de 15 a 19 anos e as crianças de 4 a 6 anos também aumentaram o grau de escolarização atingindo, em média, mais de 50,0% do total de pessoas na faixa etária (ver Quadro 6.2-9).

Os municípios contam com estabelecimentos de ensino pré-escolar, fundamental e médio em nível estadual e municipal. Os dados relativos ao número de estabelecimentos, professores e alunos, discriminados pelas séries podem ser visualizados nos Quadros 6.2-10 e 6.2-11.

O ensino de terceiro grau é ofertado em Goianésia (Faculdade de Educação, Ciências e Letras) e Jaraguá (Faculdade Estadual de Ciências Humanas e Exatas de Jaraguá).

QUADRO 6.2- 9 – TAXA DE ESCOLARIZAÇÃO E DE ANALFABETISMO – AII, 1998

MUNICÍPIOS	Analfabetismo* (%)	% da população que frequenta a escola			
		4 - 6 anos	7 - 9 anos	10 -14 anos	15 -19 anos
Jesúpolis	26,6	40,3	96,6	91,5	54,6
Jaraguá	22,5	49,9	93,6	86,2	44,0
S. Francisco Goiás	20,98	61,58	95,29	93,57	52,79
Rianápolis	20,3	35,6	96,6	91,2	50,1
Rialma	21,3	55,8	95,5	91,5	46,9
Goianésia	21,4	66,4	97,0	93,3	53,1
Santa Isabel	21,8	56,1	94,8	92,5	53,6
TOTAL**	21,3	52,24	95,63	91,40	50,73

* Analfabetismo funcional - pessoas residentes, de 4 anos ou mais de idade, com 1 a 3 anos de estudo.

**Média dos municípios

Fonte: IBGE - BIM, 2000 e Ministério da Educação – MEC/INEP, Censo Educacional 1997.

QUADRO 6.2- 10 – ESTABELECIMENTOS DE ENSINO E PROFESSORES - 1998

Municípios	ESCOLAS				PROFESSORES			
	Pré-escolar	Funda-mental	Médio	Total	Pré-escolar	Funda-mental	Médio	Total
Jesúpolis	0	2	1	3	0	26	7	33
S. Francisco	1	4	1	6	2	60	26	88
Jaraguá	54	60	5	119	72	287	78	437
Rianápolis	3	8	1	7494	6	41	13	60
Rialma	3	9	2	14	15	104	31	150
Goianésia	42	43	3	3795	94	433	78	605
Santa Isabel	3	12	1	1912	4	49	9	62
TOTAL	106	138	14	13343	193	242	1435	4030

Fonte: IBGE - BIM, 2000 e Ministério da Educação – MEC/INEP, Censo Educacional 1997.

QUADRO 6.2- 11 - NÚMERO DE ALUNOS -1998

Municípios	ALUNOS			
	Pré-escolar	Fundamental	Médio	Total
Jesúpolis	0	587	78	731
S. Francisco de Goiás	241	1562	266	2069
Jaraguá	1.037	6.975	1.008	9.112
Rianópolis	148	1.068	124	1.340
Rialma	349	2.714	252	3.315
Goianésia	2.174	11.195	1.700	15.119
Santa Isabel	81	931	167	1.179
TOTAL	4.030	25.032	3.595	32.865

Fonte: IBGE - BIM, 2000 e Ministério da Educação – MEC/INEP, Censo Educacional 1997.

6.2.6 - Patrimônio Cultural e Arqueológico

6.2.6.1 - Patrimônio Cultural

O conceito de patrimônio cultural relaciona-se diretamente as manifestações culturais de uma determinada região. Essas manifestações podem ser expressadas de diferentes formas, tais como: festividades religiosas ou populares; existência de bens imóveis e monumentos históricos; ou ainda, locais que desempenharam uma função significativa na formação da identidade cultural de uma determinada população atual ou pretérita – neste sentido entende-se que o patrimônio arqueológico é parte integrante do patrimônio cultural regional. No entanto, no presente documento, as informações referentes ao patrimônio arqueológico serão apresentadas separadamente, no subitem 6.2.6.2.

A identificação, a preservação e a proteção do patrimônio cultural são amparadas por Legislação específica, a saber:

- Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (Organiza a Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).
- Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000 (Institui o registro de Bens Culturais de natureza imaterial que constituem Patrimônio Cultural

Brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências).

- Constituição 1988, de 05 de outubro de 1988⁶.

As manifestações culturais encontradas na Área de Influência resultam da interação histórica dos colonizadores com a população indígena, agregando-se características da população negra, trazida como mão-de-obra escrava para trabalhar na mineração e nas fazendas.

As principais manifestações culturais/religiosas existentes nos municípios que conformam a Área de Influência são de cunho religioso, ou referente à data da fundação/emancipação municipal. As festividades populares tradicionais são: Festa do Divino Espírito Santo, Cavalhadas, Procissões, Folias, e Carnavais.

Do conjunto de municípios que compõem a Área de Influência, há em Jaraguá duas edificações religiosas na categoria de bens tombados/monumentos históricos (conforme o registro da Agência Goiana de Patrimônio Pedro Ludovico Teixeira – AGEPEL):

- Igreja Nossa Senhora do Rosário⁷ – Localizada no centro histórico de Jaraguá. Construção em taipa de pilão e telha de barro, do final século 18 e início do século 19.
- Igreja da Nossa Senhora Conceição⁸ – A obra foi iniciada e concluída na segunda metade do século 19, pela família de Antônio Félix de Souza. É um edifício de planta retangular, com nove altares, sacristia e galerias laterais.

Não foram encontradas informações referentes a existência de bens tombados nos demais municípios da AII.

A Fundação Cultural Palmares⁹ indicou a existência de nove comunidades de remanescente de quilombolas no Estado de Goiás. Das comunidades identificadas, há apenas uma situada próxima da Área de Influência, encontrando-se, no entanto, fora dos seus limites. Essa comunidade recebe a denominação de Pombal e está localizada na região das nascentes do Rio Pombal, no Município de Santa Rita do Novo Destino.

⁶ Artigos Referentes ao Patrimônio Cultural Brasileiro: Artigo 5º - LXXIII; Artigo 23º - III, IV,V, VI, VII; Artigo 24º - VI, VII, VIII, IX; Artigo 30º - IX; Artigo 170º - VI; Artigo 215 - §1º e §2º; Artigo 216º - I, II, III, IV,V;§1º; §2º, §3º, §4º e § 5º; Artigo 220º; Artigo 221º - I,II, III; Artigo 225º - § 1º, I, II, III, IV, V, VI, VII, § 2, § 3º., § 4º., § 5º, § 6º.

⁷ Tombada pelo patrimônio histórico, pela Lei Estadual nº 8.915. Inscrição no Livro do Tombo das Belas Artes, volume 1, folha 84, nº 452, de 26 de janeiro de 1960.

⁸ Tombada pelo Patrimônio Histórico Estadual, em 2 de setembro de 1998, pelo Decreto nº 4.943.

⁹ A Fundação Cultural Palmares, órgão do Ministério da Cultura, tem a atribuição de praticar os atos necessários ao cumprimento do disposto no artigo 68 do Ato das Disposições Transitórias da Constituição Federal que confere às Comunidades Remanescentes o direito ao Título de Domínio de posse das terras que ocupam.

Não há registro de comunidades quilombolas na Área de Influência¹⁰, no trecho entre Jesópolis e Rio Sete Voltas (em Goianésia).

Vale destacar que a definição adotada atualmente para identificar se uma comunidade é quilombola¹¹, não parte do pressuposto que todos os seus membros sejam exclusivamente remanescentes de escravos fugidos, rebelados no passado ou isolados da sociedade nacional. Esse conceito é mais abrangente, comportando além da dimensão histórica, as práticas e mecanismos sociais que esses grupos desenvolveram para a manutenção e a reprodução de seu modo de vida característico, em um determinado lugar, ao longo do tempo. É com esse parâmetro, que as organizações responsáveis pela identificação de tais grupos trabalham.

6.2.6.2 - Patrimônio Arqueológico

O conceito de patrimônio arqueológico se aplica aos testemunhos materiais tanto dos grupos pretéritos, isto dos grupos pré-históricos¹² assim como das populações relacionados ao processo histórico de ocupação do Brasil.

Os testemunhos dos grupos humanos pretéritos podem ser identificados através das evidências arqueológicas (materializadas através dos objetos líticos, cerâmicos, malacológicos, ósseos, etc.), encontradas em sítios arqueológicos¹³. Esses testemunhos podem ocorrer tanto em campo aberto, mata fechada, cavernas, abrigos; em qualquer lugar onde existiram construções, estradas, monumentos, reduções indígenas, quilombos, vilas - ou seja, em qualquer local onde a presença humana foi preservada.

O patrimônio arqueológico possui Diretrizes Legais que além de regular a proteção dos sítios arqueológicos pesquisados em uma determinada área, obrigam e exigem a realização de um levantamento arqueológico e de salvamento dos eventuais sítios encontrados, sempre que houver um empreendimento que possa ameaçar destruir total ou parcialmente, o patrimônio arqueológico existente, independentemente do maior ou menor grau da potencialidade arqueológica de uma região (Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 - Organiza a Proteção do

¹⁰ Na Etapa de Levantamento executado pelo IPGA/UCG, para a FNS, no trecho entre Anápolis e Rianópolis, foram identificados traços culturais de comunidade quilombola, na localidade denominada **Mata dos Crioulos**, no município de Ouro Verde. Os estudos complementares para que se comprove, ou não, se tratar de uma comunidade quilombola ainda não foram realizados.

¹¹ Os direitos das Comunidades Remanescentes de Quilombos são reconhecidos e assegurados pelos artigos 215 e 216 da Constituição Federal que garante a preservação dos valores culturais da população negra e eleva as terras dos remanescentes de quilombos à condição de Território Cultural Nacional.

¹² Entendem-se como grupos pré-históricos, como quaisquer agrupamentos humanos existentes anterior ao contato com os europeus no período da Conquista, que habitavam o Brasil no período anterior ao Século XVI.

¹³ Podendo ser caracterizados como locais de habitação, cerimonial, sepultamento, ou locais destinados para a fabricação de artefatos, entre outros.

Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; Lei n.º 3.924 - Legislação Brasileira Protetora de Jazidas Pré-Históricas¹⁴, de 26/06/61; Portaria n.º 07 de 01.12.88 do IPHAN – Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; e Constituição Brasileira de 1988, Capítulo III, Seção II, art. 216). O órgão governamental responsável pela emissão de autorização de pesquisa, fiscalização, registro e proteção do patrimônio arqueológico em todo o território nacional é o IPHAN.

Os estudos arqueológicos realizados anteriormente no Estado de Goiás, principalmente aqueles iniciados a partir da década de 1980, indicam a existência de pelo menos cinco Tradições Arqueológicas relacionadas aos grupos de horticultores ceramistas¹⁵: a Tradição Uru (Fases Aruanã, Itapirapuã, Uru, Jaupaci e Uruaçu); a Tradição Una (Fase Una e possivelmente Fase Palma); a Tradição Aratu/Sapucaí (Fases Mossâmedes e Itaberaí); a Tradição Tupiguarani (Fases Iporá e São Domingos); e pela Fase Pindorama (ainda não relacionada a qualquer tradição). Os pesquisadores entendem que as tradições ceramistas Aratu, Una e Tupiguarani, possuem sua origem na região amazônica, provavelmente entre 1300 a 1400 anos antes do presente.

Atualmente, existem duas correntes principais que buscam explicar esse processo:

- As mudanças sócio-culturais significativas no tipo de atividade, dimensão e organização das sociedades indígenas, na região amazônica, que ocorreu entre 3000 a 2000 anos antes do presente.
- As alterações ambientais provocadas pelo “El Niño”, isto é, um período de maior aridez, ocorrido há aproximadamente 1550, 1050 e 750 anos antes do presente, resultando na dispersão de grupos amazônicos em direção ao Brasil Central.

Apesar dessas duas correntes apontarem direções diferentes, o aspecto relevante para o entendimento da ocupação pretérita de Goiás, é o fato que esse processo ocorreu a partir da expansão das sociedades indígenas pretéritas oriundas da região amazônica, trazendo consigo um padrão cultural complexo.

A Área de Influência está inserida em uma região onde há a ocorrência das Tradições Ceramistas Aratu/Sapucaí que tradicionalmente possuíam os seguintes padrões de assentamento: (a) grandes aldeias de até 400 metros de diâmetro,

¹⁴ De acordo com essa legislação, o não cumprimento dos dispositivos legais implica nas seguintes penalidades: obras paralisadas/embargadas pelo IPHAN – Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; multas por lesar o Patrimônio da União; emissão de ordens de prisão contra os infratores.

¹⁵ Para a Arqueologia, os grupos de horticultores ceramistas são aqueles agrupamentos humanos que além de possuir a tecnologia para a confecção de objetos cerâmicos, possuíam uma agricultura de subsistência, implicando na semi-sedentarização dessas populações, atribuindo-lhes uma maior complexidade de sua cultura material e social. Isto significa, a grosso modo, que possuíam um padrão de assentamento, com características bastante similares a estruturação espacial básica das atuais aldeias indígenas, conservando-se no entanto suas especificidades culturais de diferentes formas e tamanhos, podendo ocupar áreas de vários metros quadrados, conforme pode ser observado ainda em nossos dias.

dispostas de forma circular ou elíptica, em volta de um espaço limpo, geralmente próximo a córregos permanentes; (b) ocupações pequenas, na proximidade de rios maiores, provavelmente relacionadas as grandes aldeias¹⁶. A partir desse dado, inferiu-se que pode haver sítios arqueológicos na AII com esses padrões ocupação, não se excluindo, no entanto, os demais padrões de assentamento de grupos não-ceramistas que possam co-existir, no registro arqueológico.

Em Goiás encontram-se cadastrados 896 sítios arqueológicos no IPHAN¹⁷. Desse total, na AII, existem 03 sítios arqueológicos localizados no município de Jesópolis: GO-NI-060 (Sítio Arqueológico Teófilo Vieira Mota); GO-NI-061 (Sítio Arqueológico Joaquim Luís de Lima) e GO-NI-062 (Sítio Arqueológico Dionísio José de Almeida).

As informações disponibilizadas pelo IPHAN indicam que esses três sítios foram caracterizados como sítios cerâmicos a céu aberto, dos quais os sítios GO-NI-061 e GO-NI-062 são sítios-habituação, atingindo a dimensão total aproximada de 80.000 metros, respectivamente.

A baixa densidade de sítios arqueológicos registrados encontrados na AII, não expressa a potencialidade da região.

A potencialidade arqueológica da AII é considerada alta, em função das tradições arqueológicas existentes na região, dos aspectos relacionados à demografia indígena que ocupava a região no período da anterior a conquista da região pelos colonizadores, e da interação entre todos esses elementos.

Apesar dos diversos trabalhos arqueológicos concluídos ou em andamento no Estado de Goiás, ainda se faz necessária à realização de novas pesquisas de maior alcance/profundidade, que possibilitem o entendimento dos diversos padrões de assentamentos pretéritos em Goiás, em especial na AII, e conseqüentemente das sociedades humanas que ocupavam essas terras desde a pré-história.

6.2.6.3 - Lazer e Turismo

O Estado de Goiás apresenta potencialidades turísticas expressadas por seus atrativos naturais (grutas, rios, praias de rios, cachoeiras, etc), assim como por seus aspectos sócio-culturais e econômicos resultantes da ocupação histórica da região.

Em Goiás existe uma infra-estrutura turística implantada com hotéis, pousadas, agências de viagens e uma tradição turística já consolidada no país disponibilizando diversas modalidades como: náutica (no Lago da UHE Serra da Mesa e no rio Araguaia) rural, de negócios, de aventura, esportivo, de pesca, histórico, místico, espeleológico, antropológico, hidrotermal e ecoturístico.

¹⁶ "Ainda de acordo com Schmidtz (...), esses grupos se estabeleciam dentro ou próximo à mata e geralmente em áreas de cerrado, que forneciam vegetais em época de chuvas e caças em época de escassez". IGPA/UCG, Relatório da Etapa de Levantamentos, Dezembro/2001, p. 20.

¹⁷ O banco de dados do IPHAN foi elaborado para apresentar informações sucintas dos sítios arqueológicos, não permitindo, portanto, uma caracterização com maior profundidade.

Na AII não foram identificados municípios turísticos ou enquadrados como potencialmente turísticos (pela EMBRATUR). Entretanto, de acordo com a AGEPEL, existem locais considerados turísticos, nos municípios de Jaraguá, Rialma e Santa Isabel, apresentados a seguir:

Em Jaraguá

- Serra de Jaraguá – Local utilizado para a realização de trilhas. O acesso somente pode ser realizado a pé ou de moto. Existem no lugar duas cavernas e um túnel feito pelos escravos na época da mineração;
- Cachoeira do Saraiva – É considerado um dos pontos mais bonitos do rio de mesmo nome;
- Rio das Almas – Nasce na Serras dos Pirineus, em Pirinópolis, atravessando o município.
- Rio Sucuri – Nasce em Itaberaí e deságua no extremo norte de Jaraguá;
- Rios dos Patos – Corta a cidade de norte a sul;
- Rios dos Peixes – Nasce na serra do Nêgo, em Pirenópolis, corre ao lado do Rio das Almas.

Em Rialma

- Rio das Almas – Na divisa entre Ceres e Rialma, sobre o qual existe uma ponte.

Em Santa Isabel

- Pedra dos Milagres – Situada a aproximadamente cerca de 1 Km da cidade. Nesse local algumas pessoas dizem ter visto imagens de santos.

6.2.7 - Estrutura Produtiva

As atividades produtivas mais importantes estão relacionadas à produção agrícola com relativa integração à agroindústria, bem como à pecuária, com ampla primazia da pecuária de corte, secundada pela leiteira. Em relação ao Estado de Goiás a Área de Influência contribui com cerca de 1,5% do total do PIB estadual (ver Quadro 6.2-12).

O efetivo bovino é de aproximadamente 387 mil de cabeças e os municípios de Jaraguá e Goianésia destacam-se tanto na pecuária de corte como na leiteira (ver Quadro 6.2-13). A criação de aves, contabilizando cerca 220 mil cabeças, é também importante e o sistema de produção é o da “integração” com a agroindústria.

Laticínios de abrangência nacional (como a Nestlé) e regionais mantêm filiais em Jaraguá, Goianésia, Rianópolis e Santa Isabel.

A agricultura comercial está disseminada na região. A presença de distritos agroindustriais implantados em Goianésia (DAIAGO) e Jaraguá é indicativa desse fato. As atividades agrícolas são intensivas em tecnologia e os produtos mais importantes (ver Quadros 6.2-14 e 6.2-16) em termos de volume de produção são:

- Cana-de-açúcar: é plantada em todos os municípios, sendo Goianésia o maior produtor da região e do Estado, abrigando duas destilarias e duas cooperativas de produção. São Francisco e Jesúpolis também apresentam produção significativa.
- Milho: disseminado por toda a área com produção expressiva em Jaraguá, Goianésia e Santa Isabel.
- Arroz e mandioca: produtos cultivados em toda a região.
- Tomate: é um cultivo recente desenvolvido em Goianésia e São Francisco.
- Abacaxi: cultivado em Jaraguá e São Francisco.

QUADRO 6.2- 12 PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB – MUNICIPAL, 1996

MUNICÍPIOS	VALORES*	% PIB AII	% PIB ESTADUAL
Goianésia	114.741.000	49,6	0,7
Jaraguá	49.820.203	21,5	0,3
Rialma	28.518.824	12,3	0,2
Rianópolis	11.126.897	4,8	0,1
S. Francisco Goiás	11.064.066	4,8	0,1
Santa Isabel	10.348.954	4,5	0,1
Jesúpolis	5.742.762	2,5	0,0
Área de Influência	231.362.706	100	1,5
Goiás	15.893.743.040	---	100

* valores em US\$ de 1998

Fonte: IBGE e IPEA, 2000.

Os proprietários são a grande maioria (mais de 94%) e os arrendatários e ocupantes representam uma parcela pouco significativa (cerca de 5%) na AII.

Quanto à produção industrial destacam-se os municípios de Jaraguá e Goianésia, com estabelecimentos do ramo de transformação (vestuário, produtos alimentícios e bebidas) perfazendo um total de 299 estabelecimentos.

Os serviços e o comércio desenvolveram-se nos principais núcleos urbanos como Jaraguá e Goianésia.

QUADRO 6.2- 13 - PRINCIPAIS REBANHOS E PRODUTOS PECUÁRIOS POR MUNICÍPIOS

Municípios	Bovinos	Suínos	Aves*	Ovos **	Vacas Ordenhadas	Leite (1.000 l)
Jesúpolis	12.150	1.350	9.200	21	1.800	2.100
S. Francisco Goiás	33.400	4.500	26.000	60	5.725	6.183
Jaraguá	130.300	14.000	86.000	120	25.000	30.000
Rianópolis	15.000	1.400	10.000	32	2.200	2.816
Rialma	29.000	1.700	11.110	30	2.850	3.420
Goianésia	107.000	6.600	60.000	100	16.600	16.320
Santa Isabel	60.000	2.600	16.850	41	6.000	7.200
TOTAL	386.850	32.150	219.160	404	60.175	68.039

*Aves - Galinhas, Galos, Frangas, Frangos, Pintos

** 1.000 dúzias

Fonte: SEPLAN/GO, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios – 2000

QUADRO 6.2- 14- PRINCIPAIS PRODUTOS, ÁREA COLHIDA E RENDIMENTO – 1996

Produtos	Produção (t)	Área colhida (ha)	Rendimento AII (t/ha)	Rendimento Brasil (t/ha)
cana-de-açúcar	1.441.800	14.770	97,6	66,8
milho	31.940	13.000	2,5	2,4
melancia	26.130	1.035	25,2	nd

Produtos	Produção (t)	Área colhida (ha)	Rendimento AII (t/ha)	Rendimento Brasil (t/ha)
abacaxi	24.440	900	27,2	16,7
arroz	5.250	3.670	1,4	2,4
tomate	7.800	135	57,8	37,3
mandioca	4.150	317	13,1	11,8

Fonte: SEPLAN/GO, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios – 2000.

QUADRO 6.2- 15- ÁREA COLHIDA E PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS POR MUNICÍPIOS

Produtos / Municípios	Milho (em grão)		Mandioca		Cana-de-açúcar		Arroz (em casca)		Feijão (em grão)	
	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Área colhida (ha)	Produção (ton)
Jesúpolis	800	2.000	22	220	220	18.700	120	140	100	20
São Francisco de Goiás	800	2.000	65	780	1.900	161.500	250	300	150	69
Jaraguá	5.600	10.080	60	720	0	0	900	1.080	800	240
Rianópolis	600	1.500	30	450	10	300	400	600	130	189
Goianésia	2.000	7.000	55	550	12.600	1.260.000	800	970	350	840
Rialma	1.200	3.360	35	630	30	900	400	720	150	211
Santa Isabel	2.000	6.000	50	800	10	400	800	1.440	170	239
TOTAL	13.000	31.940	317	4150	14.770	1.441.800	3670	5.250	1850	1808

Fonte: SEPLAN/GO, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios – 2000

QUADRO 6.2- 16- ÁREA COLHIDA E PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS POR MUNICÍPIOS

Produtos / Municípios	Banana		Abacaxi		Melancia		Tomate	
	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Área colhida (ha)	Produção (ton).	Área colhida (ha)	Produção (ton)
Jesúpolis	30	225	0	0	0	0	0	0
S. Francisco Goiás	29	220	170	4.590	0	0	15	600
Jaraguá	22	165	700	18.900	700	17.500	0	0
Rianópolis	0	0	10	320	150	3.750	0	0
Rialma	9	108	5	150	35	630	0	0
Goianésia	13	100	0	0	50	1.750	120	7.200
Santa Isabel	0	0	15	480	100	2.500	0	0
TOTAL	103	818	900	24.440	1035	26.130	135	7.800

Fonte: SEPLAN/GO, Catálogo de Informações Sócio-Econômicas dos Municípios – 2000.

6.2.8 - Estrutura Fundiária

O perfil fundiário da área de influência reflete, em certa medida, o processo de ocupação do centro-oeste, intensificado a partir da década de 1970, quando o Estado brasileiro patrocinou uma série de políticas voltadas à ampliação do espaço agrário, com base na implantação de projetos agropecuários. Com o intuito de aumentar as exportações, o governo esforçou-se em apoiar a racionalização e modernização da agricultura, enfatizando, por um lado, a expansão das lavouras e, por outro, a produção animal oriunda da pecuária de corte, da avicultura e da suinocultura. Goiás oferecia um conjunto de condições propícias à aplicação das medidas preconizadas pelo Governo Federal, tendo como preocupação principal o aumento da produtividade do setor agrícola.

Os efeitos dessa política proporcionaram, quanto ao uso do solo, um rompimento com a forma tradicional de ocupação, antes definido basicamente pelas características naturais da região. A aplicação de incentivos e programas de desenvolvimento agropecuários previa a alocação de recursos em áreas selecionadas, causando, portanto, uma diferenciação do arranjo espacial da atividade agropecuária. Por outro lado, a própria organização urbano-regional tornou-se mais hierarquizada, dando origem a centros urbanos de maior expressão, voltados ao atendimento de serviços e comércio, fatores necessários às transformações que se produziam na área rural.

A distribuição das terras¹⁸ apresenta-se de forma menos concentrada devido à crescente importância das médias propriedades (100 a 1.000 hectares) que ocupam cerca de 44,0% da área de imóveis rurais, igualando o percentual de área ocupada pelas grandes propriedades (44,0%). As médias propriedades, representando 31,8% do número de imóveis rurais, predominam em todos os municípios da AII, associando-se à diversificação da estrutura produtiva, à presença da agricultura comercial e da integração à agroindústria.

As médias propriedades ocupam 44,7% da área e 31,8% dos imóveis. As pequenas propriedades representam 64,3% do número de imóveis e 31,8% da área, enquanto as grandes ocupam 44,3% da área e 3,9% dos imóveis (Ver Gráfico 6.2-3 e Quadro 6.2-17).

A distribuição das terras em nível dos municípios configura duas situações distintas:

- predominância de médias e pequenas propriedades;
- predominância de médias e grandes propriedades;

¹⁸Quanto aos extratos de áreas, considera-se, de acordo com a realidade regional e por aproximação à classificação dos módulos fiscais do INCRA, três categorias: pequena propriedade (0 a 100 ha); média propriedade (100 a 1.000 ha); grande propriedade (1.000 ha e mais);

O critério para eleger a dominância do tipo de propriedade de acordo com os extratos de tamanhos é utilizado quando um dos grupos atinge mais de 60% da área ocupada ou quando a soma de dois extratos alcança mais de 60% da mesma.

Predominância de médias propriedades secundadas pelas pequenas: Jaraguá, São Francisco de Goiás e Rianópolis, onde a média da soma das áreas ocupadas pelos imóveis de 100 a 1.000 hectares e os de até 100 representam 80,0%. Rianópolis não apresenta propriedades com mais de mil hectares.

Predominância de médias propriedades, secundadas pelas grandes onde as médias da soma das áreas dos imóveis de 100 a 1.000 hectares e as de mais de mil hectares atinge 80,0%. Os municípios representativos são Goianésia, Rialma e Santa Isabel.

QUADRO 6.2- 17 - DISTRIBUIÇÃO DOS IMÓVEIS RURAIS POR EXTRATOS DE ÁREA, 1996

MUNICÍPIOS	ÁREA TOTAL (ha) e DISTRIBUIÇÃO %			
	TOTAL (ha)	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
MÉDIAS E PEQUENAS				
Jaraguá	138.275,40	25,8%	58,5%	15,7%
São Francisco	32.063,50	36,3%	54,7%	9,0%
Rianópolis	10.213,60	17,6%	82,4%	0,0%
MÉDIAS E GRANDES				
Goianésia	117.529,50	12,8%	52,5%	34,7%
Santa Isabel	50.536,00	11,6%	53,0%	35,4%
Rialma	18.166,00	16,8%	48,5%	34,7%

Fonte: INCRA, Sistema Nacional de Cadastramento Rural - SNCR, 1997.

As áreas desapropriadas destinadas aos assentamentos, de acordo com os dados do INCRA para 1998, correspondem à cerca de 2,3 mil hectares e a uma capacidade de assentamento de 212 famílias (ver Quadro 6.2-18) nos municípios de Goianésia e Santa Isabel.

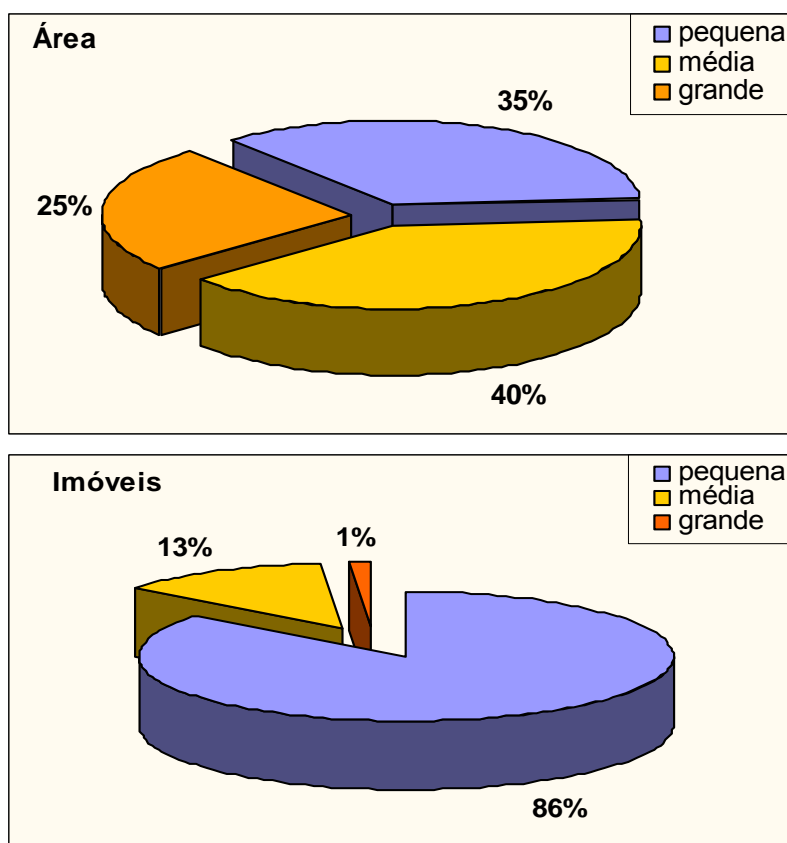
QUADRO 6.2- 18- DESAPROPRIAÇÃO DE TERRAS PARA ASSENTAMENTOS

Municípios	área (ha)	% área desapropriada *	famílias
Goianésia	744,87	4,0	138
Santa Isabel	1.608,52	2,6	74
TOTAL	2.253,39	7,0	212

* em relação à área cadastrada.

Fonte: INCRA, Superintendência Nacional do Desenvolvimento Agrário, 1998.

GRÁFICO 6.2- 3- PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS IMÓVEIS RURAIS POR FAIXA DE TAMANHO



Fonte: INCRA, Sistema Nacional de Cadastro Rural, 1998.

6.2.9 - Finanças Públicas Municipais

A descentralização política e fiscal ocorrida no país após a constituição de 1988 representou para as finanças públicas municipais o aumento relativo dos recursos financeiros postos à disposição dos Estados e Municípios frente aos da União. Nesse sentido os municípios passaram a angariar mais receitas, em termos absolutos, especialmente os de menor população.

Os municípios, no entanto, têm baixa capacidade de geração de recursos próprios (por tributação) e a fonte principal das receitas são as transferências federais e estaduais, sendo a cota parte do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) a mais importante.

Para essa análise, dada a estreita relação entre a capacidade de arrecadação e o perfil demográfico, os municípios foram classificados em: pequenos (até 20.000 habitantes) e médios (20.000 a 100.000 habitantes).

Os municípios, em sua grande maioria, apresentam déficit orçamentário, exceção para Goianésia, Rialma e Rianápolis e baixa capacidade de geração de recursos próprios a exemplo daqueles gerados por tributação. As receitas correntes por tributação são inexpressivas nos pequenos municípios e atingem 5,0% nos médios (ver Quadro 6.2-19).

A principal fonte das receitas são as transferências federais e estaduais que representam de 90 a 100% dos recursos sendo a quota parte do FPM a mais importante. O que significa dizer que para custear as suas despesas os municípios médios e pequenos, dependem fortemente das transferências de impostos, em particular dos impostos federais repassados por meio do Fundo de Participação dos Municípios (ver Quadro 6.2-20).

QUADRO 6.2- 19– RECEITAS E DESPESAS ORÇAMENTÁRIAS REALIZADAS EM 2000

MUNICÍPIO	RECEITAS (em R\$ mil)			DESPESAS (em R\$ mil)		
	CORRENTE	CAPITAL	TOTAL	CORRENTE	CAPITAL	TOTAL
PEQUENOS						
Jesúpolis	1.846,68	5,00	1.851,68	1.775,79	190,64	1.966,43
Rialma	3.982,25	163,71	4.145,97	3.478,93	301,02	3.779,95
Rianápolis	2.248,53	0,00	2.248,53	1.940,04	283,41	2.223,45
Santa Isabel	1.937,56	1,20	1.938,76	2.071,88	9,69	2.081,57

MUNICÍPIO	RECEITAS (em R\$ mil)			DESPESAS (em R\$ mil)		
	CORRENTE	CAPITAL	TOTAL	CORRENTE	CAPITAL	TOTAL
S. Francisco	2.696,14	358,66	3.054,81	2.810,88	275,11	3.085,99
MÉDIOS						
Goianésia	16.506,01	0,48	16506,49	14.908,79	991,60	15.900,39
Jaraguá	8.438,31	0,00	8438,31	8.164,33	833,62	8.997,95
TOTAL	37.655,50	529,06	38.184,57	35.150,66	2.885,10	38.035,76

Fonte: Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional, Registros Administrativos, (http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp), Abril 2002.

QUADRO 6.2- 20- RECEITAS MUNICIPAIS REALIZADAS POR ORIGEM (TRANSFERÊNCIAS E TRIBUTÁRIAS), 2000.

MUNICÍPIO	RECEITAS (EM R\$)				
	REALIZADAS A	TRANSFERÊNCIAS B	TRIBUTÁRIAS C	% B/A	% C/A
Jesúpolis	1.851.680,90	1.839.349,38	151,18	99,3	0,0
Rialma	4.145.972,99	3.370.855,82	49.792,72	81,3	1,2
Rianópolis	2.248.531,03	2.213.428,87	24.561,10	98,4	1,1
Santa Isabel	1.938.767,74	1.909.555,08	24.369,89	98,5	1,3
São Francisco	3.054.812,44	2.635.005,17	45.079,01	86,3	1,5
Goianésia	16.506.494,38	14.577.584,02	784.097,18	88,3	4,8
Jaraguá	8.438.313,12	7.828.311,62	420.048,99	92,8	5,0

Fonte: Ministério da Fazenda, Secretária do Tesouro Nacional, Registros Administrativos, (http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp), Abril 2002.

A análise das despesas por função indica que o principal item, para todos os municípios, é a educação. A ordem de gastos varia de acordo com o tamanho sendo que para os pequenos municípios o segundo item é o planejamento, seguido pelo

transporte, habitação e saúde. Os médios municípios gastam em habitação, planejamento e saúde. (ver Quadro 6.2-21).

QUADRO 6.2- 21 DESPESAS REALIZADAS POR FUNÇÃO, 2000.

MUNICÍPIO	TOTAL (em R\$ 1.000,00)	DESPESAS REALIZADAS POR FUNÇÃO (%)										
		Saúde	Educação	Previdência	Habitação urbanismo	Judiciária	Legislativa	Planejamento	Indústria e comércio	Agricultura	Transporte	Segurança pública
Goianésia	15.900,39	11,8	41,2	6,5	18,7	0,1	3,0	11,7	0,2	1,5	5,0	0,0
Jaraguá	8.997,95	17,1	32,2	0,0	8,3	0,0	4,0	27,6	0,8	2,4	0,0	7,4
Jesúpolis	1.966,44	8,4	25,3	11,1	31,5	0,0	4,9	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Rialma	3.779,95	11,1	30,4	11,7	11,7	0,0	6,7	19,6	0,6	0,8	7,4	0,0
Rianápolis	2.223,45	11,5	31,2	13,6	8,6	0,0	5,6	14,8	0,0	0,0	14,8	0,0
Santa Isabel	2.081,58	4,3	36,0	7,8	11,6	0,2	5,6	20,3	0,0	1,1	12,6	0,5
S. Francisco	3.085,99	16,9	30,0	13,7	7,5	0,0	6,6	13,6	0,0	1,6	10,0	0,0

Fonte: Ministério da Fazenda, Secretária do Tesouro Nacional, Registros Administrativos, (http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp), Abril 2002.

6.2.10 - Caracterização da Área Diretamente Afetada e análise das interferências

A Área Diretamente Afetada (ADA) compreende a faixa de domínio onde as obras previstas serão executadas. Os terrenos são de propriedade de particulares e passíveis de desapropriação de acordo com os Decretos de Utilidade Pública - DUP¹⁹ - que declaram de utilidade pública para fins de desapropriação ou instituição de servidão de passagem a faixa necessária à implantação, segurança e manutenção da Ferrovia. Com esse instrumento a VALEC fica, então, autorizada a promover as desapropriações ou instituição de servidão de passagem com a utilização de recursos próprios, em caráter de urgência, de acordo com os termos legais.

O traçado seguirá pela área rural de sete municípios, a saber: Jesúpolis, São Francisco de Goiás, Santa Isabel, Rialma, Rianápolis, Jaraguá e Goianésia.

De Goianésia até Jesúpolis a agricultura comercial está disseminada com relativa integração à agroindústria bem como a pecuária leiteira. Os plantios de cana-de-açúcar são dominantes nos municípios de Goianésia e Santa Isabel (Km 186 ao Km 192). O tamanho médio das propriedades é de cerca de 130 hectares e os

¹⁹ Decreto de 12/2/2001, para Anápolis-Goianésia, Decreto de 16/10/1996, para Aguiarnópolis-Colinas do Tocantins.

extremos podem ser encontrados em Santa Isabel (média 200 ha) e São Francisco (média 80 ha). Predominam as médias e pequenas propriedades.

Um fenômeno comum é o aproveitamento de cursos de água para o apoio às atividades produtivas por meio da: construção de barragens e pequenos açudes para a irrigação e para o uso do rebanho; utilização de rodas de água para a geração de energia para bombeamento de poços subterrâneos.



Sistema de captação de água de nascente Km 147,5



Açude em propriedade no Km 187,6



Roda de água para a geração de energia em pequena escala, Km 119,2

Durante o período de construção da Ferrovia a economia local experimentará uma dinamização temporária, beneficiando alguns segmentos da população. Esses efeitos dizem respeito ao aluguel de imóveis para abrigar o alojamento de técnicos, o abastecimento de combustível nos postos locais, o fornecimento de alimentação para os empregados e a contratação de mão de obra local (oferta de aproximadamente 150 postos de trabalho por segmento a ser construído).

As alterações serão, contudo, pontuais e sem maiores repercussões para o funcionamento econômico da área de influência indireta e da área diretamente afetada em função dos seguintes aspectos:

- diminuta escala dos impactos,
- da não atração/dispersão de mão-de-obra (os postos de serviço serão preenchidos com trabalhadores locais, integrando a estratégia dos empreiteiros para a redução de custos, tornando desnecessário, sempre que possível, a estruturação de acampamentos e outras despesas correlatas)
- da terceirização dos serviços em nível local (fornecimento de refeições, abastecimento, pequenos serviços de manutenção).

Pelas mesmas razões expostas também não se configura uma situação de atração de mão-de-obra ou alterações significativas da economia local que justifiquem uma pressão adicional sobre os serviços públicos.

Não foi observada a presença de comunidades históricas culturais, como remanescentes de Quilombos, na ADA.

As principais interferências previstas ocorrerão em:

- Travessias em áreas rurais, afetando benfeitorias, áreas de plantio e/ou pastagens, açudes e podendo provocar a segregação das propriedades às margens de rios e ribeirões.
- Patrimônio arqueológico.
- Interferência com rodovias federais, estaduais, vicinais e estradas de acesso às fazendas.

6.2.10.1 - Travessia em áreas rurais

O cadastramento das propriedades atingidas só será realizado por ocasião da licitação do trecho, tornando-se impossível quantificar com precisão o número de propriedades afetadas. Destacou-se, a partir do levantamento de campo, aquelas desapropriações que vão requerer cuidados especiais por parte da FNS.

No trecho compreendido entre Jesópolis e Goianésia (Ribeirão Sete Voltas) serão desapropriados trechos de propriedades, dedicadas à agricultura e pecuária, situadas ao longo do Rio das Almas e um de seus tributários (córrego Aroeira), do rio do Peixe, do rio Pari, do Ribeirão das Lages, do Ribeirão Lagoinha e um de seus tributários, do Córrego Diamante, do Córrego Grande. Toda essa região merecerá uma atenção especial na medida em que as propriedades rurais mantêm sua infraestrutura próxima aos rios, local previsto para a implantação do traçado. Será necessário adotar medidas mitigadoras, tais como passagens inferiores, de forma a evitar que a divisão da propriedade inviabilize, por exemplo, o acesso aos cursos de água em locais usados como pastagens, o isolamento do abastecimento de água, a circulação do rebanho, ou a redução da propriedade inviabilizando a produção comercial. As desapropriações deverão ser feitas caso a caso, detalhando cada projeto de forma a atingir:

- A menor perda possível de áreas de uso agropastoris para evitar a pressão sobre os fragmentos de vegetação remanescentes.
- A manutenção do emprego e renda gerados nos imóveis, antes e após as desapropriações, inclusive no caso da produção de tijolos artesanais identificada na ADA.

As situações previstas ao longo do traçado na região indicada são:

- interferências em partes das propriedades possibilitando a segregação de áreas produtivas e/ou benfeitorias em relação aos cursos de água existentes.
- benfeitorias (sedes de propriedades, habitações de moradores das fazendas, currais, cercas, entre outras) atingidas.
- Escola e igreja na área rural afetada.
- Produção artesanal de tijolos afetada.
- Assentamento de produtores familiares (Cooperativa dos Agricultores Familiares do Assentamento Nova Aurora - Coopafana, em Santa Isabel) afetado (sede da cooperativa e um lote).

Interferências em partes das propriedades possibilitando a segregação de áreas produtivas e/ou benfeitorias em relação aos cursos de água existentes

A segregação poderá ocorrer, grosso modo, de duas formas:

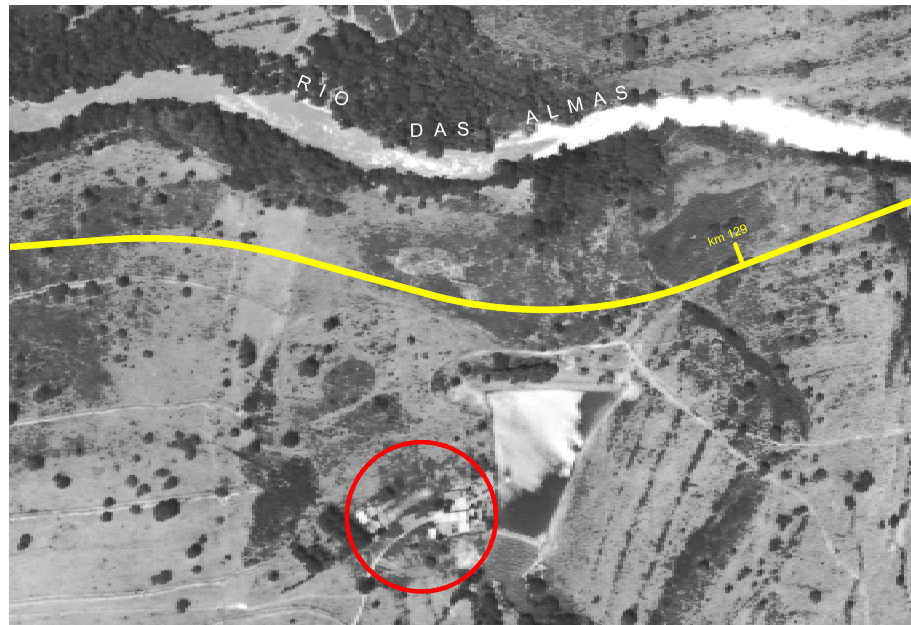
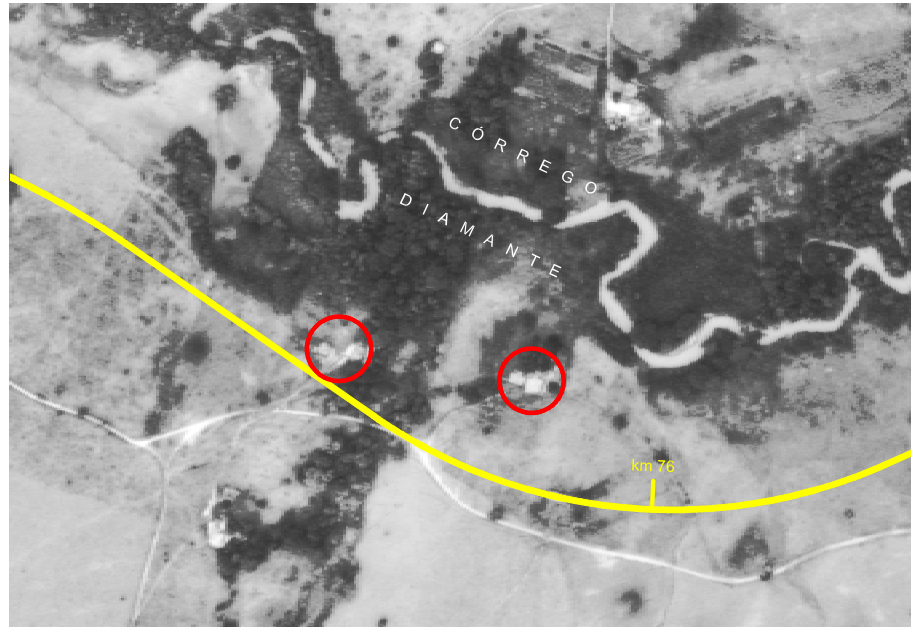
- o traçado secciona a propriedade constituindo-se em uma barreira física entre as benfeitorias (sedes, casas, currais, pastos) e os cursos de água.
- as benfeitorias manterão o acesso aos cursos de água, mas o traçado as isolará do resto da área.

A ilustração dessas situações está representada na figura 6.2-1 e as fotos selecionadas exemplificam os tipos de propriedade existente na área diretamente afetada.



Propriedade atingida, Km 72,5. Em primeiro plano pasto e à direita mata ciliar do Córrego Diamante.

FIGURA 6.2- 1





Benfeitorias existentes na propriedade situada no Km 72,5.



Benfeitorias existentes em propriedade atingida no Km 75,9.



Propriedade e estrada de acesso atingidas no Km 78,9.



Propriedade e benfeitorias atingidas no Km 91.9.



Propriedade atingida no Km 138,2

Benfeitorias (sedes de propriedades, habitações de moradores das fazendas, currais, cercas, entre outras) atingidas.

O traçado da ferrovia deverá provocar a desapropriação (fotos ilustrativas a seguir) de trechos de propriedades dedicadas à agricultura e pecuária atingindo cultivos de cana-de-açúcar, abacaxi, feijão, milho, pastagens e benfeitorias.

No Km 86,3 o traçado interceptará um açude, com, aproximadamente, 75 m de extensão, construído por meio do represamento de um afluente do Córrego Grande, através do aterro de uma estrada de serviço da fazenda local. No km 183,6 o traçado interferirá com uma barragem com 30 metros de comprimento utilizada para a dessedentação do gado.



Plantio de abacaxi irrigado atingido, Km 123,7



Fazenda localizada em tributário do Rio das Almas - interferências com benfeitorias, Km124,9



Benfeitorias atingidas no Km 125,5



Fazenda Samambaia I, localizada em tributário do Rio das Almas, interferência com benfeitorias, Km 127,1



Casas atingidas, Km 136,6



Plantação de cana atingida, no Km 189,1



Pequeno açude que poderá ser interceptado pelo traçado no Km 86,3.

Escola e igreja na área rural afetada

Em um aglomerado rural, no município de Jaraguá, Km 93, foi identificada uma escola e igreja que serão afetadas pela ferrovia. No processo de desapropriação deverão ser tomadas as medidas cabíveis (relocação ou deslocamento do traçado).



Escola e Igreja afetadas no Km 93.

Produção artesanal de tijolos afetada

Próximo a Br-153, no município de Jaraguá, às margens do ribeirão das Lages, foi identificada uma pequena produção artesanal de tijolos. A fabricação é efetuada por famílias que retiram a matéria prima (argila) do próprio local (margens do Ribeirão das Lages) e lenha dos fragmentos florestais próximos.



Tijolos produzidos pela comunidade atingida no Km 137,5, próximo do Ribeirão das Lages



Fornos para queima de tijolos - Km 137,5, próximo do Ribeirão das Lages

Assentamento de Agricultores Familiares afetado (sede e um lote).

O Assentamento, recém implantado, integra a política de reforma agrária no Estado e de incentivo à produção familiar com o apoio da Secretaria da Agricultura em convênio com a Fetaeg (Federação dos Trabalhadores Rurais do Estado de Goiás). A Cooperativa dos Agricultores Familiares do Assentamento Nova Aurora - Coopafana, em Santa Isabel, é formada por 47 famílias, distribuídas em lotes médios

de 15 ha em uma área total de 750 ha. Os agricultores ainda não iniciaram a produção comercial, mantendo apenas pequenos rebanhos e cultivos de subsistência.

O traçado da FNS afetará dois lotes do assentamento: um destinado à sede da Cooperativa e outro com benfeitoria e pasto.



Lote atingido da Cooperativa Fazenda Nova Aurora destinado à Sede da COOPAFANA, no Km 160,2



Lote atingido da Cooperativa Fazenda Nova Aurora com benfeitoria e pasto no Km 163,3

6.2.10.2 - Patrimônio Arqueológico

Com relação ao patrimônio arqueológico, qualquer empreendimento, que durante seu processo construtivo ou de operação, interfira fisicamente com as camadas de solo existente (obras de terraplanagem, áreas de empréstimo, bota-fora, etc.), poderá danificar ou destruir os sítios arqueológicos existentes.

Para impedir que esse fato ocorra, há uma legislação específica que regula e exige que sejam identificados e localizados os sítios arqueológicos ameaçados de destruição, através de um levantamento arqueológico, e que seja realizado projeto (ou programa) de salvamento arqueológico, para o resgate (preservação, proteção e salvaguarda) das evidências arqueológicas encontradas.

O Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia (IGPA), da Universidade Católica de Goiás (UCG), através da Fundação Aroeira, é a instituição científica conveniada²⁰ para realizar as atividades de levantamento, de monitoramento e de salvamento arqueológico, no eixo da Ferrovia Norte-Sul em Goiás. O trecho, entre Anápolis - Rianápolis, inicialmente previsto para os trabalhos de arqueologia, tem aproximadamente 160 Km e foi subdividido em três: Sub-trecho I – Km 0 ao Km 53; Sub-trecho II, do Km 53 ao Km 106 e Sub-trecho III, do Km 106 ao Km 160.

Atualmente, os trabalhos desenvolvidos pela equipe de arqueólogos da Universidade Católica de Goiás, estão sendo desenvolvidos no Sub-Trecho I; portanto, ainda não foram realizados quaisquer trabalhos arqueológicos na ADA. Deste modo, para que sejam cumpridas e atendidas as diretrizes legais pertinentes, que visam proteger, preservar e salvaguardar o Patrimônio Arqueológico eventualmente existente na ADA sugere-se que sejam executados os seguintes procedimentos:

- Implementação do Plano Básico Ambiental de Salvamento Arqueológico;
- Manutenção do convênio com a Universidade Católica de Goiás para a realização das pesquisas arqueológicas previstas no referido Plano Básico Ambiental.

6.10.2.3 - Interferência com rodovias

A seguir estão citadas as principais rodovias e acessos que sofrerão interferências.

Rodovias Federais:

- BR-070
- BR-153

Rodovias Estaduais:

- GO-529 - São Francisco de Goiás a Jesúpolis
- GO-427 - Jaraguá a Itaquaru
- GO-230 - Goianésia a Rianápolis
- GO-483 - Cirilândia a Santa Isabel

Rodovias Municipais

- Ligando Jesúpolis a Jaraguá
- Ligando Natinópolis a Jucelândia

²⁰ "Projeto de Levantamento, Monitoramento e Resgate do Patrimônio Arqueológico da Área Diretamente Afetada pela Construção da Ferrovia Norte-Sul, no Estado de Goiás", celebrado em março de 2001.