



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

VI-072 - MATRIZ PROPOSTA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA (AAE) DO PROGRAMA DE TRANSPORTES DO ESTADO DO TOCANTINS

Aracy Siqueira de Oliveira Nunes ⁽¹⁾

Engenheira Ambiental da Universidade do Tocantins. Mestranda em Recursos Hídricos do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Paula Benevides de Moraes ⁽²⁾

Bióloga pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestre pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em Microbiologia. Doutora pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em Ciências. Especialista em Avaliação Ambiental Estratégica pela Victoria University of Manchester. Professora adjunta da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Endereço ⁽¹⁾: Rua João Julião Martins nº 642 apto 004 – Bodocongó – Campina Grande - Paraíba - CEP: 58109-090 - Brasil - Tel: 83 (xx) 333-7803

E-mail: aracysiqueira@yahoo.com.br

RESUMO

Os investimentos no setor de transportes implicam condições mais vantajosas em termos de custo, velocidade, segurança, etc., podendo induzir à expansão dos padrões produtivos existentes, permitindo uma crescente especialização e criando possibilidades inteiramente novas para a atividade produtiva no Brasil. Dada sua enorme complexidade, é importante descrever as preocupações ambientais que, de maneira geral, devem orientar e alertar a implantação dos programas de infra-estrutura viária. Deve-se também caracterizar as principais atividades que se desenvolvem com a sua implantação, e como estas atividades impactam os diferentes elementos do ambiente natural e do ambiente sócio-cultural. A política de transportes do Estado do Tocantins é elaborada a partir da integração das políticas nos níveis estadual e federal, que conceberam, para se concretizar nos próximos anos, com prospecção até 2020, de um sistema de transporte integrado. Em relação ao setor de transportes do Estado do Tocantins objetivou-se construir uma matriz de avaliação de impacto ambiental que melhor escolhe-se um cenário de execução ou não das obras rodoviárias, ferroviárias e aeroportuárias que melhor satisfizesse os componentes sócios, econômicos e o ambiental sendo incorporado neste último as características ambientais tais como sustentabilidade global e consumo de combustíveis fósseis. A avaliação de impactos ambientais de projetos não prevê os efeitos ou impactos cumulativos do programa, plano ou política que propõe tal projeto, por isso é importante que a avaliação de impactos ambientais tenha uma visão macro e não restritos à um só projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Ambiental Estratégica, Setor de Transportes, Matriz de Impacto Ambiental.

INTRODUÇÃO

Segundo (BRASIL, 2002), num mundo globalizado, em que as trocas comerciais estão intensificadas e exigem contínua melhoria da disponibilidade e da qualidade dos serviços de transportes, a demanda da infra-estrutura é alta e crescente. A variável ambiental veio acrescentar ao processo de gestão da infra-estrutura um novo componente, que completa o círculo de interfaces do setor de transportes, que trabalha também em função de aspectos sociais, técnicos e econômicos. A relação entre transportes e meio ambiente é múltipla e envolve a infra-estrutura de transportes, os veículos juntamente com outros meios, e os fatores associados de acessibilidade e mobilidade.

A avaliação ambiental estratégica, conhecida na literatura internacional como 'strategic environmental assessment

(SEA)', é prática recente no campo da avaliação ambiental, tendo como principal objetivo aperfeiçoar os processos de decisão, principalmente aqueles que dizem respeito a investimentos e estratégias de ações, consubstanciados em políticas, planos e programas de governo.

Este trabalho propõe a análise estratégica como metodologia para prevenção de impactos cumulativos nos planos, programas e políticas (PPP) do Estado do Tocantins no setor de transportes. Inicialmente, elaborou-se uma matriz interativa para o processo de sondagem, e posteriormente para o processo de avaliação de impactos, e significância cumulativa, tendo sido elaborado o cenário futuro do programa – passo necessário à avaliação de impactos.

A modernização é parte integrante ao setor de transporte no Estado do Tocantins. A partir da integração das políticas nos níveis Estadual e Federal, que conceberam, para se concretizar nos próximos anos, um sistema de transporte integrado, que prima pela complementaridade entre as diferentes modalidades de transporte, ou seja, a intermodalidade.

A análise estratégica de impactos ambientais, como será mostrado, poderá contribuir para antecipar os componentes ambientais afetados e a dimensão dos impactos resultantes desta política.

MATERIAIS E MÉTODOS

A estratégia para inclusão de SEA na análise do programa de transportes do Tocantins baseou-se nas sugestões de Therivel e Partidário (1996) adotadas por Moraes (1999) para a matriz energética do Estado, e nas discussões de Dalal-Clayton e Sadler (1998), Elling (1996), Ministry of Housing (1992), Sadler e Veheen (1996), Thames Water (1998).

A pesquisa de literatura foi realizada através de consultas a internet, pesquisa em bibliotecas universitárias e de órgãos competentes. Esta pesquisa teve como objetivo buscar dados do Programa de Transportes do Estado do Tocantins, desde 1999, atuais 2002, e uma prospecção para 2020. Dentro deste estudo foram analisados mapas do sistema viário do Tocantins de 1999 e 2002 e com visão para 2020, coletou-se também dados sobre investimentos para este setor e dados sobre a Plataforma Multimodal (TOCANTINS, 1998).

A matriz de impactos foi elaborada observando-se os seguintes passos de análise:

1. Seleção de três estudos de impacto ambiental de projetos de transporte, aprovados pelos órgãos ambientais responsáveis, e por isso, considerados completos;
2. Releitura das matrizes de impacto ambiental de cada projeto, uniformizando a linguagem e identificando os componentes essenciais e comuns a todos os EIA;
3. Padronização da valoração dos impactos em cada matriz, verificando aqueles que representam os componentes mais afetados – assim chamados importantes;
4. Elaboração de uma matriz comum;
5. Comparação de tal matriz com matriz de estudos similares na literatura especializada, a saber, o SEA da rede de transportes trans-européia (DOM, 1999);
6. Complementação da matriz com componentes indicados por DOM (1999);
7. Construção do cenário provável da execução da política, a partir da superposição dos cenários apresentados na publicação Tocantins 2020 (SEPLAN, 1999) através de mapping overlaying;
8. Submissão da matriz à análise de três especialistas em AIA convidados a apontar falhas, excessos, ausências e a complementar a matriz.

Foram selecionados três estudos de impactos ambientais, o da rodovia TO-110 realizado pela CTE (Centro de Tecnologia de Engenharia LTDA), trecho: Novo Jardim/divisa TO/GO; Ferrovia Norte Sul nos Estados do Tocantins e Goiás realizada pela OIKOS Pesquisa Aplicada LTDA e, por fim, o do Aeroporto Internacional de Palmas realizada pela STPC Engenharia de Projetos LTDA como modelos de descrição de impactos de empreendimentos a serem executados pelo programa de transportes. Foram realizadas análises embasadas na matriz de impactos ambientais para cada obra. A partir deste estudo uniformizou-se a linguagem destas matrizes, valorando e analisando cada impacto, dando enfoque aos componentes mais afetados.

A definição dos tópicos da matriz baseou-se na proposta para análise utilizando-se a metodologia de EIA/RIMA conforme Juchem (1995). Os campos escolhidos foram:

- Campo "Aspectos Ambientais": descrição dos aspectos ambientais identificados no processo analisado.
- Campo "Impactos Ambientais": descrição dos impactos ambientais associados aos aspectos ambientais.

São estes impactos que serão avaliados individualmente no campo "avaliação" a seguir.

○ Campo "Avaliação" – este campo é subdividido nos seguintes itens:

- Avaliação da adversidade:

Positivo (P) – ou benéfico, quando uma ação resulta numa melhoria da qualidade de vida;

Negativo (N) – ou adverso, quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental;

- Avaliação da incidência:

Área Diretamente Afetada (ADA) – aquela na qual a organização exerce ou pode exercer controle efetivo;

Área Indiretamente Afetada (AIA) – aquela na organização pode apenas exercer influência, notadamente junto a partes interessadas externas.

- Avaliação temporal de ocorrência:

Curto Prazo (C) (0,2 pontos) - quando a ação surte efeitos no instante em que ocorre;

Médio Prazo (M) (0,1 ponto) - quando decorre um certo período para a ação gerar efeitos;

Longo Prazo (L) (0,05 pontos) - quando a relação ação/impacto acontece de maneira gradativa e requer longo período para se configurar.

- Avaliação da duração:

Curta (C) (0,1 ponto) - quando existe a possibilidade de reversão das condições ambientais, num breve período de tempo; ou seja, imediatamente depois de terminada a ação, há neutralização do impacto por ela gerada;

Permanente (P) (0,2 pontos) - quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar em um horizonte temporal conhecido.

- Avaliação da magnitude:

Pequena (P) (0,05 pontos) - quando a variação dos indicadores for inexpressiva, não alterando o fator ambiental considerado;

Média (M) (0,1 ponto) - quando a variação dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado;

Grande (G) (0,2 pontos) - quando indica que houve descaracterização do fator ambiental considerado.

- Avaliação do grau de importância:

Baixa (B) (0,05 pontos) – quando não é atingido nenhum elemento estruturante;

Média (M) (0,1 ponto) – quando não é atingido elemento estruturante, mas com possibilidade de absorção e recomposição;

Forte (F) (0,2 pontos) – quando atingir elemento estruturante da região, não sendo possível recomposição.

- Avaliação da significância

Pontuação obtida	Significância
0 a 0,5	Desprezível
0,51 a 0,8	Significante
0,81 a 1	Importante

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Apresentação da matriz de impactos ambientais para SEA do programa de transportes do Tocantins

Os quadros 1 a 3 apresentam as matrizes para empreendimentos aeroportuários (Quadro 1), rodoviários (Quadro 2) e ferroviário (Quadro 3). Estão apontados, através de setas coloridas, os impactos considerados importantes em cada matriz, e que serviram de base para a elaboração da matriz de impactos para SEA do programa de transportes do Tocantins. Esta matriz foi apresentada, juntamente com o cenário proposto em 3.3, a três especialistas em estudos de impacto ambiental de projetos, e comparadas com matriz do SEA da rede de transportes trans-européia (DOM, 1999).

São impactos considerados importantes em empreendimentos aeroportuários a dinamização de processos erosivos e modificações no uso de solo, além das alterações das condições microclimáticas e sonoras. Estas alterações ocorrem no meio físico e dependem, particularmente, das características peculiares do uso atual do solo e de sua composição geomorfológica (MOTA, 1997). Já as alterações no meio biótico consideradas importantes referem-se à fragmentação do ambiente, que pode levar a extinção de habitats. No meio antrópico, a aceleração da ocupação e pressão sobre a infra-estrutura são os principais impactos de empreendimentos aeroportuários, como foi observado no sul do estado da Bahia, com a implantação do aeroporto internacional de Porto Seguro (BAHIATURSA, 2002).

Em empreendimentos rodoviários, há um maior número de impactos considerados importantes, em comparação com empreendimentos aeroportuários. Podem ser listados como impactos importantes no meio físico, a dinamização de processos erosivos e a exploração de materiais para construção, além das alterações das condições microclimáticas e sonoras e modificação do uso do solo, comuns a ambos os empreendimentos. No meio biótico, a fragmentação de habitats traz conseqüências conhecidas, mas a morte direta por atropelamento também traz riscos à fauna (STPC, 1999). No meio antrópico, os impactos são extensos, desde a modificação da ocupação, e efeito nas condições de vida e economia, como stress cultural e no patrimônio cultural e histórico regional (STPC, 1999).

O empreendimento ferroviário apresenta o menor número de impactos importantes, destacando-se a perturbação à vida silvestre, e o impacto na oferta de empregos diretos (OIKOS, 2002).

No quadro 4, está apresentada a matriz resultante da adição dos impactos importantes de cada matriz 1 a 3, as sugestões dos especialistas, e adicionando-se os componentes apresentados por Dom (1999) e George (1998). O modelo da matriz, adotado da metodologia de EIA/RIMA (JUCHEM, 1993), facilita a inserção de SEA por sua metodologia já estabelecida e testada no país (SADLER, 1996), embora o DoE (1997) utilize uma matriz de interseção "Componente ambiental x Ação da PPP", chamada matriz de milhagem.

QUADRO 1 – Matriz de impactos ambientais do aeroporto de Palmas – Operação segundo STPC Engenharia de Projetos LTDA

Meio	Recurso	Impactos	Adversidade	Área de ocorrência	Momento de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Grau de importância
FÍSICO	Água	Alteração da qualidade da água	N	ADA	L	P	R	P	F
		Demanda da água	N	ADA	C	P	R	P	F
	Ar	Alteração das condições microclimáticas e sonoras	N	ADA	L	P	I	M	F
	Terra	Dinamização de processos erosivos	N	ADA	C	P	I	M	F
		Exploração de materiais naturais para construção							
		Modificação do uso do solo	N	ADA	L		I	M	F
		Modificação do padrão de drenagem							

BIÓTICO	Fauna	Morte direta	N	ADA	C	P	R	P	F
		Perturbação (ruídos e ocupação)	N	ADA	L	P	I	P	P
		Fragmentação dos ambientes	N	AIA	C		I	P	F
	Vegetação	Retirada da vegetação	N	AIA	L	P	R	P	P
		Modificação da vegetação	N	AIA	C		R	P	P
ANTRÓPICO		Aceleração da ocupação x condições de infraestrutura x cenário existente	P	AIA	L	P	I	G	F
		Aumento da demanda de infraestrutura sanitária	N	AIA	C	C	R	M	F
		Efeitos nas condições de vida da população local	P	ADA	L	P	I	G	P
		Efeitos na economia regional	P	ADA	C	P	I	G	F
		Aumento da oferta de empregos	P	AIA	L	C	I	M	M
		Patrimônio arqueológico	N	ADA	C	P	I	G	F
		Impactos sociológicos	P	AIA	C	P	R	P	P
		Impactos culturais	P	AIA	C	C	R	P	P

Fonte STPC (1999).

QUADRO 2 – Matriz de impactos ambientais da rodovia TO 110 – Operação segundo CTE (Centro de Tecnologia de Engenharia LTDA)

Meio	Recurso	Impactos	Adversidade	Área de ocorrência	Momento de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Grau de importância
FÍSICO	Água	Alteração da qualidade da água	N	AIA	L	C	R	P	M
		Demanda da água	N	AIA	C	P	R	M	F
	Ar	Alteração das condições microclimáticas e sonoras	N	AIA	L	P	I	G	F
	Terra	Dinamização de processos erosivos	N	ADA	C	P	I	G	F
		Exploração de materiais naturais para construção	N	AIA	C	P	I	G	F
		Modificação do uso do solo	N	ADA	C	P	I	M	F
		Modificação do padrão de drenagem							
BIÓTICO	Fauna	Morte direta	N	AIA	L	P	I	G	F
		Perturbação (ruídos e ocupação)	N	AIA	L	P	I	M	M
		Fragmentação dos ambientes	N	ADA	C	P	I	G	F
	Vegetação	Retirada da vegetação	N	AIA	M	P	R	G	F
		Modificação da vegetação	N	AIA	M	P	I	M	F

ANTRÓPICO		Aceleração da ocupação x condições de infraestrutura x cenário existente	P	AIA	M	P	I	G	F
		Aumento da demanda de infraestrutura sanitária	N	AIA	C	C	R	M	F
		Efeitos nas condições de vida da população local	P	AIA	C	P	I	G	M
		Efeitos na economia regional	P	AIA	M	P	I	G	F
		Aumento da oferta de empregos	P	AIA	C	C	I	G	F
		Patrimônio arqueológico	N	ADA	M	P	I	G	F
		Impactos sociológicos	P	AIA	C	P	I	G	F
		Impactos culturais	P	AIA	C	P	I	G	F

Fonte: CTE (2002).

QUADRO 3 – Matriz de impactos ambientais da Ferrovia Norte-Sul – Operação segundo OIKOS (2002)

Meio	Recurso	Impactos	Adversidade	Área de ocorrência	Momento de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Grau de importância
FÍSICO	Água	Alteração da qualidade da água	N	ADA	C	T	R	M	B
		Demanda da água							
	Ar	Alteração das condições microclimáticas e sonoras	N	ADA	M	P	I	B	B
	Terra	Dinamização de processos erosivos							
		Exploração de materiais naturais para construção							
		Modificação do uso do solo							
		Modificação do padrão de drenagem							
BIÓTICO	Fauna	Morte direta	N	ADA	C	T	R	M	M
		Perturbação (ruídos e ocupação)	N	ADA	C	P	I	G	M
		Fragmentação dos ambientes	N	ADA	C	T	R	B	B
	Vegetação	Retirada da vegetação	N	ADA	C	P	I	M	B
		Modificação da vegetação	N	ADA	M	T	R	M	B
ANTRÓPICO		Aceleração da ocupação x condições de infraestrutura x cenário existente							
		Aumento da demanda de infraestrutura sanitária							
		Efeitos nas condições de vida da população local							
		Efeitos na economia regional	P	AIA	M	P	I	B	B

	Aumento da oferta de empregos	P	AIA	C	P	I	G	F
	Patrimônio arqueológico	N	ADA	C	T	R	B	B
	Impactos sociológicos							
	Impactos culturais							

Nota: Os campos "Avaliação" não preenchidos não foram abordados pelo estudo e portanto não puderam ser classificados. Fonte: OIKOS (2002).

QUADRO 4 - Matriz de impactos ambientais proposta para SEA do setor de transportes do Tocantins

	Cenário presente (não execução das obras)	Cenário da política (execução da Política de Transportes)	Cenário alternativo (apenas execução das obras rodoviárias)
Sustentabilidade Global:			
Contribuição para alteração climática			
Perda de biodiversidade			
Perda da camada de ozônio estratosférica (efeito estufa)			
Energia:			
Consumo de combustíveis fósseis			
Dependência de combustíveis importados			
Consumo de fonte renovável			
Exploração de alternativa tecnológica			
Uso de solo:			
Consumo de terras			
Alteração da qualidade do solo			
Instabilidade de taludes marginais naturais			
Alterações na morfologia			
Aumento da erodibilidade dos terrenos			
Meio biótico:			
Fragmentação de habitats			
Interferência na homeostase da comunidade na área de influência direta			
Simplificação de populações faunísticas nas zonas de intervenções			
Interferência em cadeias tróficas			
Interferência na migração e reprodução da fauna			

Degradação da diversidade biológica			
Criação de uma via de transmissão de doenças, pragas e organismos indesejáveis			
Desflorestamento			
Efeitos em áreas sensíveis: APA's Parques			
Poluição ambiental:			
Emissão de partículas			
Emissão de gases poluentes			
Degradação da paisagem			
Riscos de derrame de materiais tóxicos			
Poluição sonora			
Alteração da qualidade e quantidade de águas superficiais e subterrâneas			

QUADRO 4 – (cont.)

Aspectos sociais	Cenário presente (não execução das obras)	Cenário da política (execução da Política de Transportes)	Cenário alternativo (apenas execução das obras rodoviárias)
Deslocamento de pessoas: Número de pessoas Interrupção do estilo de vida Destruição de organizações sociais Conflitos religiosos Conflitos étnicos			
Segurança de tráfego: Número de acidentes Número de óbitos			
Degradação de recursos: Históricos Culturais Sítios arqueológicos			
Mudanças de atividades econômicas: Número de pessoas afetadas Crescimento ou diminuição do PIB per capita			
Condições de vida: Saúde pública Infraestrutura social Serviços sociais Qualidade de ensino			
Participação Pública			
Aspectos econômicos			
Emprego: Número de empregos diretos e indiretos, Nível salarial			
Industrialização			
Incremento de atividades agropastoris e produção agrícola			

Incremento de atividades comerciais			
Interferência nas atividades de recreação			
Incremento ao turismo			

1.2 Componentes ambientais da matriz

Os componentes ambientais da matriz foram adaptados das matrizes de EIA/RIMA – uso do solo, meio biótico. Já o componente meio antrópico foi dissociado em aspectos sociais e aspectos econômicos, numa adaptação da matriz de George (1998), porque permitirá detalhar impactos a longo prazo do programa.

O componente sustentabilidade global evidencia a preocupação com o meio ambiente do planeta, considerada importante por Abazza (1996) na análise de sustentabilidade de planos estruturais no mundo em desenvolvimento, por Elling (1996) na análise de políticas nacionais, e por Thames Water (1998) nos estudos de planejamento do programa de abastecimento de água da região de Londres.

Foi adicionado o componente energia, adaptado de Dom (1999), já que os sistemas de transporte têm impacto direto sobre o consumo de combustíveis fósseis. O componente energia deriva da importância relativa do consumo de combustíveis fósseis, pois se oferecendo preferência à malha rodoviária seu consumo é crescente (BROWN, 2001). A instabilidade de preços de combustíveis e sua não-renovação são constituintes muito relevantes para implantação de sistemas de transportes (COLLIER, 1999).

O componente uso do solo é um fator importante, pois o Cerrado representa a fronteira agrícola do Brasil, com potencial de produção de grãos e agricultura mecanizada que suplanta outras regiões do país. Das matrizes de impactos ambientais de projetos, foram adicionados a dinamização de processos erosivos (aumento da erodibilidade), a exploração de materiais para construção (alterações nas condições de transporte e deposição dos sólidos associados a áreas de empréstimos), e modificações no uso de solo (alteração na morfologia). As alterações das condições microclimáticas e sonoras foram transferidas para a componente poluição ambiental. Os componentes consumo de terras e contaminação ambiental são apontados por George (1998) como importantes para a aceitabilidade de políticas e programas aplicadas nacional ou regionalmente, embora o governo holandês (MINISTRY OF HOUSING, 1992) não utilize este componente para análise de planos estruturantes locais.

No meio biótico, incluiu-se os componentes impactados fragmentação do ambiente, morte direta por atropelamento a perturbação à vida silvestre, sugeridos pelos EIA/RIMA. Os componentes de interferência na homeostase, simplificação de populações, interferências na cadeia trófica e na migração de populações, e criação de vias de transmissão de doenças são sugestões dos especialistas. Os componentes desflorestamento e degradação da diversidade biológica são encontrados em George (1998). Já os efeitos em áreas sensíveis foi componente adicionado após a superposição dos mapas de sistema viário e de regiões fitoecológicas do Tocantins (SEPLAN, 1999). Futuramente, prevê-se construção de rodovias nas APA's ou futuras APA's Serra da Mombuca, Serra do Espírito Santo, Rio Palmeiras, Serra de Arraias, Serra Grande e Serra de Caldas (Mapa da malha viária 2020, SEPLAN, 2000).

O componente poluição ambiental é dissociado dos meios físico, biótico e antrópico, porque tem interferência em todos estes meios (LEEMANS e ZUIDEMA, 1993). A emissão de partículas e gases poluentes foi abordada pela sua interferência sobre o fator ambiental "ar". A emissão de contaminantes produzidos pelo tráfego aéreo e terrestre leva à contaminação atmosférica. As emissões de SO₂ e partículas em geral pelos aviões e trens têm pouca importância relativa e, no geral, só são consideradas as emissões de monóxido de carbono (CO), óxido de nitrogênio (NO) e hidrocarbonetos (HC), o que já não acontece em mesmas proporções no sistema rodoviário tendo seu índice elevado pela queima constante de combustíveis fósseis (BROWN, 2001). Uma parcela considerável do material particulado a ser criado provém da movimentação de veículos automotores, sendo este modo também mais poluidor em relação à emissão de partículas (DERÍSIO, 1992).

A degradação da paisagem foi componente adicionado pelos especialistas, já que empreendimentos rodoviários têm ações como a retirada da vegetação, alterações no relevo e topografia devidos a movimentos de terra, escavações etc. que juntamente com o desmatamento provocam a degradação da paisagem (MOTA, 1996). A emissão e a propagação de ruídos é reconhecida fonte de impacto dos modos de transporte aéreo e rodoviário, especialmente por estarem envolvidas áreas urbanas (MULLER-PLANTENBERG e AB'SABER, 1994).

A alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas tem como ações à construção das obras, pelas atividades de apoio operacional, e possíveis acidentes com cargas perigosas em todos os tipos de transportes

(PORTO e FREITAS, 2000). Nos locais onde serão construídos aterros e obras de edificações e retirada da vegetação, que impliquem em alterações nas camadas do solo, ocorrerão modificações das condições naturais do sistema de drenagem e elevação do nível de água. A retirada da vegetação além dos impactos citados acima, provoca diretamente poluição e assoreamento dos corpos hídricos. A dinamização da economia e um grande elemento impactador, pois gera poluição e uso contínuo desta.

No meio antrópico, o impacto na oferta de empregos diretos, modificação da ocupação, e efeito nas condições de vida e economia, como stress cultural e no patrimônio cultural e histórico regional a aceleração da ocupação e pressão sobre a infra-estrutura são os principais impactos retirados dos EIA/RIMA. Os outros componentes listados são sugestão de Morris (1999) em sua análise do setor de agricultura. Para Morris (1999), a medida do incremento de atividades econômicas é evidência do planejamento bem feito de uma política. Já os aspectos de deslocamento de pessoas, interrupção do estilo de vida, destruição de organizações sociais e conflitos advêm das observações de Francis (1998), e das recomendações do World Bank (1996).

A segurança de tráfego é apontada por Dom (1999) como medida de impactos de sistemas viários. Segundo OIKOS 2002, as ferrovias operam em faixa de terrenos que normalmente, são isoladas, admite-se que fica reduzido o risco de envolvimento da população e de terceiros nos casos de acidentes e óbitos. Admite-se, também, que reduzindo a interferência de terceiros os números de acidentes e óbitos diminuem, o que confere maior segurança ao transporte ferroviário frente ao rodoviário. Entretanto, estas afirmações são quase intuitivas, pois é rara na bibliografia disponível a referência de índices que permitam a comparação entre os acidentes num e outro modo de transporte.

A degradação de patrimônios históricos e culturais tem relação direta com os processos de migração e transformação social advindas do desenvolvimento (FRANCIS, 1998). A ocupação, o desenvolvimento trazem o risco ao patrimônio arqueológico, como é observado no setor energético (CHESF/CONSPLAN, 1998).

O número de empregos diretos e indiretos gerados é um fator social de grande importância em empreendimentos do setor de transportes, com reflexos positivos (rodovias) ou negativos (ferrovias) (OIKOS, 2002). Os níveis salariais também flutuam em consequência de planos e programas de desenvolvimento (ELETROBRÁS, 1991/1993; MUELLER-PLANTENBERG e AB'SABER, 1994). O componente mudança de atividades econômicas advém da análise do cenário da implantação do programa de transportes, que tem potencial para intensificar atividades turísticas. Além disso, o programa refere-se ao escoamento da produção agrícola, mostrando o potencial para abertura de novas frentes de trabalho e novas atividades produtivas (SEPLAN, 2000). Esta justificativa se refere também à inserção dos componentes aspectos econômicos, que claramente discute as interferências e incrementos possíveis em setores da economia. Estes componentes foram incluídos em separado por sugestão dos especialistas.

O componente condições de vida é sugerido por George (1998) para os sistemas energéticos da China e por Collier (1994) para a política energética européia. Além disso La Rovere (1990) aponta este componente como fator para inserção da dimensão ambiental no planejamento do setor energético brasileiro.

O componente participação pública é pouco usual nas análises de estudos de impacto ambiental brasileiros. Aliás, nossa sociedade não se organiza de forma participativa, senão recentemente. Mas, é componente fundamental nas recomendações do World Bank (1996) e de Salmen (1995) para o mesmo Banco Mundial.

1.3 Cenário do programa de transporte do Tocantins 2000-2020

Em um exercício para verificação de complexidade e completude da matriz elaborada, foram apresentados três cenários para que técnicos convidados pudessem analisar a capacidade da matriz de permitir a análise dos impactos do programa. Esta sugestão da elaboração de cenários está feita por Hughes e Lee (1995), embora se reconheça que a construção de cenários traga muita incerteza à análise (CURE, 2000). Os cenários apresentados foram:

- Cenário Presente - constituído pela rede atual de Aeroportos, Rodovias e Ferrovia.
- Cenário da Política - constituído por construção da rede de Aeroportos, Rodovias e Ferrovia.
- Cenário Alternativo constituído por construção da rede de Rodovias, apenas.

De acordo dados fornecidos pela SEPLAN (2000), desde 1999 o Tocantins possui 04 aeroportos pavimentados em funcionamento. Há previsão para que sejam implantados mais 08 até 2020. Sendo: 03 na região sul; 02 no Pólo do Cantão, região oeste e 01 em Tocantinópolis no Bico do Papagaio. Na região leste, Jalapão, não há previsão de aeroporto. Podemos dizer que foi dada prioridade à região centro-sul na construção dos aeroportos, por conter o maior pólo turístico do estado, onde se localizam a Ilha do Bananal e o Parque Estadual do Cantão. O fato de terem sido

escolhidas para construção dos aeroportos regiões potencialmente turísticas, confirma que o planejamento dessas obras está voltado à criação de conexão entre estas como destinos turísticos e o mercado consumidor. Especialmente, tais regiões apresentam, segundo SEPLAN (2000) vocação para ecoturismo, hoje representando uma das principais alternativas de desenvolvimento sustentável para regiões conservadas, do ponto de vista ambiental (MENDONÇA, 1996).

Assim, a expansão do transporte aeroportuário está relacionado a tendências futuras de incremento no turismo ecológico, intensificação das relações inter-regionais e internacionais e promoção da infra-estrutura de suporte. Os benefícios do turismo podem ser enumerados: gera receita de exportação, tornando-se um importante fator na balança de pagamentos de muitos países. Gera empregos, a vasta maioria em empresas familiares de pequeno ou médio porte, e crescem 1 ½ vezes mais rapidamente que outra indústria. Também gera oportunidades de empregos na zona rural, promovendo o crescimento equitativo e permitindo a permanência do homem no campo. Os investimentos em infra-estrutura estimulados pelo turismo ajudam a melhorar as condições de vida das populações locais. A geração de impostos pela indústria turística e a contribuição para o produto interno bruto mundial é cerca de 10% do total, sendo até maior em países em desenvolvimento (PAIVA, 1996).

Na região do Parque Estadual do Cantão e Ilha do Bananal, o turismo ecológico representará a diminuição da pressão da fronteira agrícola sobre estas áreas de preservação – que ganharão valor econômico por serem preservadas. Como consequência, áreas preciosas de mata úmida e de várzea inundável terão sua integridade de ecossistemas preservada. Como aponta Tomás (1996), o turismo traz alternativas econômicas para a região, fixando a população local, introduzindo novas atividades econômicas rentáveis e por isso, elevando o padrão de vida da região.

Em contrapartida, o turismo é uma indústria e, assim como os demais setores da economia moderna, depende da apropriação e exploração da natureza e das sociedades locais. Para os países receptores do turismo internacional, a indústria turística cria dependência de uma economia global frágil e flutuante além de seu controle. As atividades econômicas e recursos são utilizados menos em benefício do desenvolvimento da comunidade e mais para exportação e divertimento de outros (i. é, turistas e consumidores em outras áreas do mundo). O turismo tem sido promovido como a "panacéia" para o desenvolvimento sustentável. No entanto, os supostos benefícios do turismo (geração de empregos, desenvolvimento de infraestrutura, etc) nem sempre beneficiam os povos nativos. Especialmente se estes povos não têm a formação ou treinamento necessário para ocupar os postos gerados pela indústria do turismo. O cenário sustentável só ocorrerá se houver incremento de políticas de formação e educação do trabalhador local, e dependerá das políticas da área de educação e trabalho (NOVAES, 2000). A destrutividade (poluição ambiental e grandes problemas de gerenciamento de resíduos, remoção de povos de suas terras nativas, abusos dos direitos humanos, salários e condições de trabalho injustas, mercantilização de bens culturais) tem trazido grande prejuízo em todo o mundo e poderá ocorrer no caso de um cenário ZERO ou de não estímulo na área de educação formal e informal.

Quanto à expansão ferroviária, constatou-se que esta se deve única e exclusivamente a construção da Ferrovia Norte-Sul, que cumpre a vocação desse tipo de transporte de escoamento da produção a longo percurso. Assim, corresponde a políticas estaduais de incremento da produção agrícola, de incremento do leque de produtos tocantinenses para exportação e de expansão das relações comerciais com outras regiões e países. Isto significa possivelmente a instalação e/ou expansão de políticas de fixação do homem no campo – que podem, em médio a longo prazo, representar melhoria das condições de vida no campo, e menor pressão migratória para áreas urbanas, especialmente os grandes centros urbanos do estado – Palmas, Araguaína, Paraíso e Gurupi. Esta tendência é visível no Brasil dos anos 90, em que a pressão migratória para as grandes cidades diminuiu.

Por outro lado, a expansão da fronteira agrícola da soja e outras culturas mecanizadas poderá deteriorar as condições ambientais por destruição de habitats para novas áreas de cultivo, mecanização excessiva da agricultura e extração excessiva de água para irrigação (MOTA, 1996). Outras consequências danosas podem ser a contaminação do solo e recursos hídricos por pesticidas e fertilizantes, que só serão balanceados caso políticas ambientais firmes sejam instaladas e cumpridas no Estado.

A expansão rodoviária fará ligação entre todas as regiões do Estado. A tendência da rede rodoviária será expandir-se para o leste (Jalapão e sudeste). Prevê-se, também, pavimentação das interligações regionais e pavimentação do Bico do Papagaio. Em consequência a essa difusão da rede rodoviária, teremos o aumento de consumo de combustíveis fósseis, de veículos e peças, que são produtos que necessitam serem adquiridos fora do Estado. Isto aumentará a dependência externa do Estado.

Parte das rodovias serão construídas dentro das APAs, isso ocasionará a fragmentação de habitats, como já ocorre na APA Serra do Lajeado. Futuramente, prevê-se construção de rodovias nas APAs (atuais ou futuras) Serra da Mombuca, Serra do Espírito Santo, Rio Palmeiras, Serra de Arraias, Serra Grande e Serra de Caldas. A fragmentação de habitats é

um dos problemas ambientais que mais põem em risco a sobrevivência de ecossistemas e espécies. Na região do triângulo representado pelas cidades de Couto Magalhães-Araguaína-Araguanã (Depressão de Xambioá), que é uma área de floresta ombrófila densa, conforme mapa de áreas de uso legal restrito e potenciais para conservação ambiental (SEPLAN, 2000), e no Bico do Papagaio, área ecotonal cerrado-floresta úmida (Mapa de regiões fitoecológicas, SEPLAN, 2000) poderá ocorrer fragmentação florestal.

Ainda, estas áreas da Depressão de Xambioá e também a Depressão do Médio Araguaia e Depressão de Caseara e Sandolândia são apontadas pelo mapa de erodibilidade potencial dos solos e mapa de compartimentalização ambiental (SEPLAN, 2000) como de erodibilidade potencial muito forte a especial, aumentando os riscos de perdas de solos nestas áreas.

A expansão rodoviária implica diretamente na pressão sobre a infra-estrutura local, pois traz como consequência o incremento do turismo. Os problemas de infra-estrutura, deficientes das regiões do Bico do Papagaio, Jalapão e Cantão desdobram-se na época de alta temporada e as condições sanitárias, serviços (hotelaria, restaurantes etc) não são compatíveis com a demanda turística.

Em contrapartida, essa expansão promove a atração de investimentos para região e, com isso, a melhoria da infra-estrutura que, conseqüente, beneficiará os moradores da região, assim como a possibilidade da abertura de negócios em hotelaria, restaurantes, lojas de souvenirs etc.

CONCLUSÕES

- É recomendável a análise estratégica de impactos ambientais para o programa de transportes do Tocantins, devido à multiplicidade de interferências ambientais e antrópicas.
- Foi possível confeccionar uma matriz e um cenário futuro desta política.
- O setor de transportes foi escolhido por causar vários impactos ambientais em relação ao meio físico, biótico e antrópico e por interferir em outras políticas públicas (turismo, agricultura, energia, saneamento).

Recomenda-se que:

- A análise estratégica deverá ser feita pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, que é elaboradora dos programas e planos estaduais, e também responsável pela qualidade ambiental do Estado juntamente com o DERTINS (Departamento de Estradas e Rodagens do Tocantins).
- A matriz seja testada por grupos de especialistas para verificar sua adequação e facilidade de uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABAZZA, H. Integration of sustainability objectives in structural adjustment programmes using strategic environmental assessment. **Project Appraisal**, 11: 217-228, 1996.
2. BRASIL. Ministério dos Transportes. **Política Ambiental do Ministério dos Transportes**. Brasília, 2002. 109p.
3. BAHIA TURSA. www.bahiazul.br (acessado em 20/04/2002).
4. CTE. **Estudo de Impacto Ambiental – Rodovia TO-110 – Trecho Novo Jardim – Divisa TO/GO**. Goiânia, 1999. 237 p.
5. DFID. **DFID Environmental Guide**. London: Crown. 1999.
6. DOE. **Environmental appraisal of development plans: a good practice guide**. London: HMSO Department of the Environment, 1997.
7. DOM, A. SEA of Transeuropean transport networks. **In: THERIVEL, Riki, e PARTIDARIO, Maria Rosário. The Practice of Strategic Environmental Assessment**. London: Earthscan Publications Ltd. 1999.
8. ELLING, G. Strategic Environmental assesment of national policies: the Danish experience of a full concept assessment. **In: SEA: environmental assessment of policies**. The Netherlands: Ministry of Housing, Spatial

Planning and the Environment. 1996. pp.39-46.

9. JUCHEM, P. A. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais** SEMA. Curitiba: IAP- Instituto Ambiental do Paraná, 1995. 320p.

10. MENDONÇA, R. Turismo ou meio ambiente: uma falsa oposição? **In:** LEMOS, A.I. (org.), Turismo: impactos socioambientais. São Paulo: Hucitec, 1996.

11. MINISTRY OF HOUSING, Environmental assessment of policies **SEA 54**. The Netherlands: Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. 1992.

12. MOTA, S. **Preservação e conservação dos recursos hídricos**, Rio de Janeiro: ABES, 1996.

13. MUELLER-PLANTENBERG, C. e AB'SABER, A.N. Previsão de impactos. São Paulo, 1994.

14. NOVAES, Washington (coord.). **Agenda 21 Brasileira**: Bases para discussão. Brasília: MMA/PNUD, 2000. 196 p.

15. OIKOS. **Estudos Ambientais Complementares ao EIA-RIMA da ferrovia Norte-Sul nos estados de Goiás e Tocantins**. Vol. 5. [s. l.] 2002. 49p.

16. PARTIDÁRIO, M.R. **An environmental assessment and review (EAR) procedure: a contribution to comprehensive land-use planning**. **In:** THERIVEL, Riki, e PARTIDARIO, Maria Rosário. **The Practice of Strategic Environmental Assessment**. London: Earthscan Publications Ltd. 1999.

17. PAIVA, M.G.M.V., **Globalização e segmentação: reflexões sobre o mercado de trabalho em turismo no nordeste**, **In:** LEMOS, A.I. (org.), Turismo: impactos socioambientais. São Paulo: Hucitec, 1996.

18. SADLER, B. e VERHEEN, R. **Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of The Netherlands**. Strategic Environmental Assessment 53 Status, Challenges and future directions.[s.l.] 1996.

19. SALMEN, L.F. Beneficiary assessment: an approach described. World Bank: **Environmental Department Papers, Social assessment series** no. 023, 1995.

20. SEPLAN, Secretaria de Planejamento do estado do Tocantins, **Atlas do Tocantins, subsídios ao planejamento da gestão territorial** Palmas: Governo do Estado do Tocantins, 2000.

21. STPC. **Relatório de Impacto Ambiental do novo aeroporto de Palmas – TO**. Curitiba, 1998. 251p.

22. THAMES WATER. **Planning for future water resources**, Report no. 2. London: Land use consultants and consultants in environmental sciences, 1996.

23. THERIVEL, Riki, e PARTIDARIO, Maria Rosário. **The Practice of Strategic Environmental Assessment**. London: Earthscan Publications Ltd. 1999.

24. TOCANTINS. Sistema Estadual de Planejamento e Meio Ambiente. **O Tocantins na Entrada do Milênio (1997-2006)**: A década da Consolidação (Plano Decenal). Palmas, Seplan, 1998. 190p.

25. TOMAS, P.A.S. **Las implicaciones socioculturales del turismo em el mar Mediterrâneo**, **In:** 26.

26. WORLD BANK, **The world bank participation sourcebook**, Washington, DC: Environmentally Sustainable Development, 1996.