
Investimentos em infra-estrutura e políticas de conservação no Brasil

JOHN REID¹ *
WILSON C. DE SOUSA JR.²

¹ Conservation Strategy Fund, 17670 Indian Creek Road, P.O. Box 606, Philo, CA 95466, U.S.A.

² Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura, Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Pça. Mal. Eduardo Gomes, 50, CTA-IEI, São José dos Campos, 12228-900, SP, Brasil.

* e-mail: john@conservation-strategy.org

RESUMO

O desenvolvimento de infra-estrutura de energia e transportes tem sido um dos principais fatores para a conversão de ecossistemas naturais no Brasil desde o século XIX. Apesar desse padrão estar presente em muitos outros países, o Brasil difere na escala de oportunidades ainda disponíveis para a construção de sua infra-estrutura física ao mesmo tempo em que vislumbra uma ambiciosa agenda de conservação. Essas vantagens advêm da magnitude dos ecossistemas naturais, um ambiente político dinâmico e a crescente disponibilidade de dados biológicos e econômicos necessários para harmonizar conservação ambiental com obras de infra-estrutura. O sucesso depende mais da integração do planejamento da infra-estrutura e de conservação, do que do investimento no processo de avaliação ambiental de projetos isolados, que tem se mostrado altamente ineficaz. A mitigação e a compensação ambiental, instrumentos presentes na legislação, desde que efetivados, também podem contribuir, assim como o acesso público à informação sobre os valores ambientais e econômicos em jogo nas decisões sobre projetos de infra-estrutura.

ABSTRACT

The development of transportation and energy infrastructure has been a major driver in the conversion of natural ecosystems in Brazil since the nineteenth century. Although this pattern is present in most countries, Brazil differs in the scale of opportunities that are still available to build its physical infrastructure while pursuing an ambitious conservation agenda. This advantage stems from the magnitude of intact ecosystems, a dynamic policy environment, and the increasing availability of biological and economic data needed to harmonize conservation with public works. Success depends on integrating conservation and infrastructure planning, rather than relying on the project based, largely ineffective environmental assessment process. Front-loading environmental mitigation and compensation will also help, as will improve public access to, and understanding of, information on the environmental and economic values at stake in major infrastructure decisions.

INTRODUÇÃO

A infra-estrutura de transportes, energia e comunicações abre o território para atividades econômicas e promovem o desenvolvimento ao reduzir custos de produção em áreas populosas. Esta premissa consolidou o investimento em infra-estrutura como um dos maiores responsáveis pela destruição dos ecossistemas brasileiros, ainda que fortemente influenciado por políticas públicas, fato que indica que a ação governamental positiva poderia provocar, por outro lado, ganhos ambientais. Neste trabalho nós examinamos o papel do Estado no planejamento da infra-estrutura e os impactos dos grandes projetos de infra-estrutura sobre a conservação dos biomas brasileiros, além de analisarmos alguns instrumentos de políticas públicas estabelecidos para limitar o dano ambiental. Após o exame de alguns mega-projetos, são sugeridos caminhos para conciliar o investimento em infra-estrutura com a conservação ambiental.

POR QUE O INVESTIMENTO EM INFRA-ESTRUTURA TEM CARÁTER PÚBLICO?

Os economistas geralmente defendem a premissa que bens e serviços podem ser mais eficientes se providos pela iniciativa privada, embora investimentos públicos ou envolvimento do Estado em atividades econômicas algumas vezes se justifiquem – por exemplo, para coibir o abuso de monopolistas. Estradas, dutos e linhas de transmissão representam monopólios naturais, atividades para as quais o senso prático aponta para o provimento do serviço por uma única firma um dado lugar. O Estado, neste caso, pode ser o próprio provedor do serviço ou regulá-lo de forma que a empresa responsável não reduza a produção, não aumente demasiadamente os preços e não aufera lucros em excesso a partir do princípio do monopolista. O investimento público pode também distribuir recursos mais equitativamente. Transporte e energia são insumos básicos de muitos bens e serviços, além de serem percebidos como direito econômico básico – como saúde e educação – como manifestado no programa “Luz Para Todos”, de universalização da energia elétrica, do Governo Federal. Tais insumos podem ser universalmente ou especificamente subsidiados por meio de tarifas especiais para pessoas de baixa renda de forma a garantir que todos os cidadãos tenham acesso a eles. Esses subsídios são cobertos por impostos ou tarifas atribuídos a grupos específicos de consumidores.

A gerência de riscos que poderiam restringir a atividade privada é outra justificativa para o investimento público. Projetos com uma alta taxa de custos variáveis, tais como as usinas hidrelétricas, possuem um alto risco para o investimento. Para o investidor, 80-90% dos custos das usinas hidrelétricas ocorrem durante a construção. Se não existe investidor privado com escala suficiente, uma obra desse tipo deve prover compensação adequada para o investimento a fim de garantir o retorno do capital em longo prazo. Neste caso, ou o poder público constrói a obra ou oferece acordos de compra da energia gerada em longo prazo para investidores privados. Grandes projetos em regiões remotas são particularmente vulneráveis a aumentos dos custos e atrasos após o início da obra (Bacon *et al.*, 1996). Além disso, os dados hidrológicos são geralmente insuficientes para uma determinação precisa dos níveis de produção. Uma vez que investidores privados têm aversão ao risco, o poder público geralmente torna-se um parceiro nessas empreitadas.

A geração e a conservação de bens públicos naturalmente produzidos (por exemplo, a biodiversidade) são fatores que também justificam a intervenção governamental. Bens públicos são aqueles cuja utilização não tem caráter excludente, e seu uso por uma pessoa pode impossibilitar o uso por outras (por exemplo, um dado kilowatt de energia não pode ser consumido duas vezes). A infra-estrutura mais consome que produz bens públicos. Usuários podem facilmente ser excluídos do uso de rodovias, dutos, ferrovias ou dos benefícios de usinas hidrelétricas. Transporte, linhas de transmissão e sistemas de distribuição que operam próximos de seus limites de capacidade também geram serviços “rivais”: usuários podem congestionar, desconfigurar ou colocar outros em risco. Além disso, obras de infra-estrutura geralmente eliminam bens públicos, tais como a biodiversidade existente em ecossistemas naturais intactos. Esse “consumo” de bens públicos torna a infra-estrutura não apenas um objeto de políticas públicas mas também de políticas ambientais.

IMPACTOS NA CONSERVAÇÃO

Projetos de infra-estrutura têm efeitos físicos diretos, como alagamentos, desmatamentos e movimentos de terra. Possuem também um amplo espectro de impactos indiretos – quando, por exemplo, promovem acesso a regiões remotas e estimulam novas atividades econômicas. Rodovias geralmente provocam os maiores danos. Rodovias pavimentadas (em oposição àquelas não

pavimentadas) são precursores consistentes de desmatamento na Amazônia (Pfaff, 1999). Novas rodovias aumentam a quantidade de terras acessíveis em relação a outros fatores, tornando a “garimpagem” de recursos uma estratégia econômica racional (Schneider, 1994). Por outro lado, o desmatamento provoca um aumento do risco de fogo nas florestas onde houve retirada de madeira servidas por uma expansão de malha rodoviária (Nepstad *et al.*, 2001). Embora outras formas de infraestrutura linear – dutos, linhas de transmissão e ferrovias – possuem impactos diretos similares, seus efeitos indiretos são menos significantes porque resultam em menor acesso para fins diversos.

Represas têm impacto notável na biodiversidade aquática, habitats terrestres e ecossistemas ripários a jusante, devido às mudanças na sazonalidade do regime hidrológico. Peixes migratórios podem ser completamente erradicadas mesmo onde sistemas de transposição de peixes são instalados. Quando as represas são localizadas em áreas planas e densamente florestadas, podem emitir mais gases que causam efeito estufa do que as usinas termelétricas, (Fearnside, 1995, 1997). Os grandes reservatórios do Brasil têm contribuído para mudanças nos regimes hidrológicos, destruição de sítios arqueológicos, perda de qualidade de água e proliferação de insetos vetores de doença (IDESP, Instituto de Desenvolvimento Econômico – Social do Pará, 1991). Eles afetam também o meio social, deslocando populações, fato que contribuiu para o surgimento de movimentos de ativistas contra barragens liderados pelo Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB. Nos locais onde as represas fazem parte de um sistema de transposição de bacias hidrográficas, elas provocam impactos importantes, relacionados aos fluxos e recarga de aquíferos na bacia fonte e aumento dos fluxos e transferência genética para a bacia receptora.

Embora a elaboração de uma lista completa dos impactos ambientais causados por projetos de infraestrutura no Brasil esteja fora do escopo do presente artigo, salientamos a seguir alguns dos conflitos nos cinco biomas continentais brasileiros.

MATA ATLÂNTICA

A rede de transportes no Brasil começou a ser implantada no início do século XIX, quando mulas de carga faziam o percurso da costa atlântica sudeste para as regiões auríferas de Minas Gerais. A produção de café continuou exigindo tal transporte, a ponto de, em

meados do século, existir um número estimado de 500.000 mulas pisando essas trilhas, gerando em torno de 2.500km² de terras desmatadas (Dean, 1995). Em 1867 surgiram as primeiras ferrovias, ligando o Rio de Janeiro a Três Rios e a cidade de Santos a Jundiaí, seguidas da construção, nas décadas seguintes, de linhas que atingiam os locais de produção de café. As máquinas a vapor consumiram milhões de árvores, foram cerca de 620km² de Floresta Atlântica destruídos anualmente por volta de 1950, quando locomotivas a diesel e eletricidade passaram a substituí-las. As ferrovias abriram novas e vastas áreas para o plantio de café, encorajando o abandono de antigas plantações próximas da costa (Dean, 1995).

Pequenas usinas hidrelétricas serviam todas as maiores cidades surgidas após 1900 na região da Floresta Atlântica no sudeste do país. Os primeiros projetos de transposição – os complexos Guandu e Billings – vieram em seguida, associados a grandes projetos de geração hidrelétrica, embora, em função da topografia favorável, eles não envolvessem grandes reservatórios. Entretanto, esta situação mudou em 1973, com a construção de Itaipu no rio Paraná – na época, o maior projeto hidrelétrico do mundo. O projeto de 12.600 megawatts (MW) inundou as cachoeiras de Sete Quedas com seus 1.350km², 770km² no Brasil e 580km² no Paraguai.

A expansão da malha rodoviária federal nos anos 1960 e 1970 afetou muitas partes do território nacional e a Mata Atlântica não foi exceção. No início dos anos 70 por exemplo, a região sul da Bahia possuía as maiores faixas contínuas de Floresta Atlântica do país, tendo, porém perdido cerca de 80% dessa cobertura na década posterior à abertura da BR-101, que ocorreu em 1971 (Dean, 1995). Mesmo hoje, novas rodovias na região litorânea têm afetado florestas e recursos marinhos costeiros (Jablonski, 2003), resultado do desenvolvimento destinado às últimas praias remotas brasileiras.

CAATINGA

A demanda por água no semi-árido brasileiro tem determinado as opções de investimento em infraestrutura e os mais sérios impactos ambientais, mesmo considerando que a região possui poucas barragens. A barragem de Sobradinho, construída em 1979 no rio São Francisco, gerou o maior reservatório brasileiro, com 4.214km². O reservatório de Itaparica, de dimensões menores, foi construído uma década depois.

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf – tem investido em projetos de irrigação na região desde a década de 1970. Sua área de atuação, ampliada para o Vale do Parnaíba, compreende 980.000km² nas duas grandes bacias hidrográficas, abrangendo oito estados e o Distrito Federal, gerencia mais de 100.000ha de áreas irrigadas em 25 projetos (Codevasf, 2005). Projetos de irrigação têm transformado economicamente algumas regiões (por exemplo a região do Jaíba em Minas Gerais) em detrimento de outras. Um polêmico projeto de transposição, o do rio São Francisco para o nordeste setentrional, tem sofrido críticas em seus aspectos financeiro, ambiental e dos usos múltiplos da água, especialmente no que concerne a possíveis perdas de geração hidrelétrica (Suassuna, 2000). Apesar dessas críticas, o projeto ganhou apoio do Governo Federal e caminha para sua implantação.

CERRADO

O Cerrado, compreendendo as vastas e variadas paisagens florestais e de savanas do Brasil Central, sofreu poucos impactos até os anos 1970. Ainda que algumas estradas de ligação já haviam atingido a cidade de Campo Grande em meados da década de 1930, continuando até o Mato Grosso e Goiás, a inexistência de uma rede de rodovias vicinais limitou a conversão agrícola de áreas naturais. Grandes rodovias foram construídas nos anos 1950 para conectar a nova capital, Brasília, aos centros econômicos do sul e às cidades do norte, especialmente Belém. Com a abertura da BR-153, grandes áreas de Cerrado no norte de Goiás e no atual estado do Tocantins foram convertidas para expansão agrícola. Nos anos 1970, o Governo Federal construiu diversas estradas com o intuito de facilitar a colonização da Amazônia e Cerrado. Outras tantas estradas estaduais também foram inauguradas nesta época (1970-1985), dando suporte à conversão de cerca de 30,6 bilhões de hectares do Cerrado para plantação de soja, milho, arroz, feijão, café, mandioca e pastagens (ProCER & WWF 1995). Esse processo tem se mantido constante, sofre retração apenas nos períodos de seca ou de crises econômicas. Ao todo foram perdidos cerca de 120 milhões de hectares de áreas naturais.

A soja tem suplantado o Cerrado e, mais recentemente, algumas áreas transicionais entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, num processo que se inicia na derrubada da floresta para conversão em pastagens e, posteriormente, da conversão de pastagens em cam-

pos de soja. O ciclo se fecha com o deslocamento das pastagens para áreas cada vez mais internas do bioma florestal. A expansão da soja traz com ela a pressão por novas estradas, eletricidade e estrutura para processamento de grãos, e, com o aumento do valor da terra, o surgimento de plantas agroindustriais e frigoríficos. Embora a ameaça mais retratada seja a do plantio de soja, a área convertida em pastagem representa mais de 10 vezes a área atualmente ocupada pela cultura da soja (Barros-H, 2003). A relação cíclica entre agricultura e infra-estrutura tem determinado o investimento em ferrovias de ligação com portos no sul e sudeste (Vitória, Santos e Paranaguá), em rodovias (BR-163 até Santarém) e em hidrovias no rio Madeira e no sistema Paraguai-Paraná.

As principais bacias do Cerrado estão sendo rapidamente convertidas para geração de energia hidrelétrica, seguindo o modelo estabelecido para a bacia do rio Paraná. Nos anos 1960, grandes hidrelétricas foram construídas no rio Grande e na região de Cerrado no alto rio São Francisco (Três Marias). Dois megaprojetos no alto e baixo Tocantins (Serra da Mesa, 1997, e Tucuruí, 1984) ancoram a matriz regional, que está sendo completada com a construção de uma série de usinas menores ao longo da bacia (Poole, 1999). Os outros grandes rios que drenam o cerrado para a região norte, como o Xingú e o Araguaia, permanecem intactos em termos de obras hidrelétricas. Porém, o Governo Federal vem desenvolvendo planos para ambos.

AMAZÔNIA

As atenções voltaram-se para a Amazônia nos anos 1970 e 80, quando polêmicos projetos de usinas hidrelétricas e estradas foram implementados, muitos deles financiados pelo Banco Mundial. A usina de Balbina é citada com um dos piores exemplos de projeto hidrelétrico. Com a construção da usina, foram inundados 3.108km² de florestas e deslocados 107 índios da etnia Waimiri-Atroari, para a geração de modestos 300MW de energia (WCD [World Commission Dams], 2000; McCully, 2001). Segundo Fearnside (1995), o extenso e raso lago de Balbina emitiu mais gases geradores de efeito estufa que uma planta termelétrica de mesma capacidade. A usina de Tucuruí, a segunda maior do Brasil, foi construída em meados dos anos 1980 e fornece energia para o sistema nacional e para a indústria de alumínio local. O lago de 2.875km² inundou um volume estimado de 13,4 milhões de m³ de madeira e causou diversos problemas sociais e ambientais comuns a

grandes reservatórios (IDESP, 1991). Atualmente sua produção está sendo expandida de 4.200MW para 8.000MW.

A rodovia Transamazônica (BR-230) foi conectada à rodovia Belém-Brasília (BR-153) nos anos 1970. No início dos anos 80, a BR-363 foi construída no escopo do projeto de colonização Polonoroeste, em Rondônia. Outras rodovias não pavimentadas foram abertas nos anos 70, como é o caso da BR-163, ligando Cuiabá, no Mato Grosso, a Santarém, no Pará. Essas estradas e usinas suprimiram o desenvolvimento e o desmatamento da Amazônia por aproximadamente duas décadas, após as quais sofreram com a falta de manutenção e investimentos.

No início dos anos 1990, a marcha dos grandes projetos sofreu uma redução devido à instabilidade econômica, à retração dos investimentos estatais, à reflexão e reorientação de financiamentos por parte do Banco Mundial e ao amadurecimento de um crescente movimento social e ambiental. A paralisação do Complexo Hidrelétrico de Belo Monte no rio Xingu, iniciado na década de 80, representa um exemplo singular de um megaprojeto não concluído devido a pressões sociais e resistência indígena, embora seja provável que os outros fatores anteriormente citados possam ter contribuído para um período de dormência do projeto durante os anos 90.

PANTANAL

Um dos mais controversos e importantes projetos de infra-estrutura no Pantanal é o da hidrovía Paraguai-Paraná. A navegação comercial e militar no rio Paraguai foi importante em meados do século XIX. Por volta dos anos 1930, Corumbá era o terceiro maior porto da América Latina, apesar de sua distância do Oceano Atlântico (Prefeitura de Corumbá, 2005). Embora a pecuária ainda seja a principal atividade econômica do Pantanal, as balsas do rio Paraguai transportam grandes quantidades de soja do estado do Mato Grosso. A atividade de navegação tem pressionado para o investimento em navegabilidade e economia em tempo e combustível, possível a partir da ampliação das vias e rebaixamento da calha. O projeto está paralisado desde meados dos anos 90, quando organizações não-governamentais apresentaram uma miríade de argumentos ambientais e técnicos contrários às obras (Cebrac *et al.*, 1994; EDF & Cebrac, 1997). Nesse período, os líderes do agronegócio lançaram mão de alternativas logísticas baseadas em corredores de transportes terrestres para o escoamento da produção.

O Pantanal é cortado por poucas rodovias graças ao regime sazonal de inundações. Quando a nova BR-262, ligando Campo Grande a Corumbá, foi inaugurada, em 1986, a antiga rota através de Porto Manga foi transformada em área protegida na qualidade de Estrada Parque. Embora a rota ainda seja utilizada por proprietários locais (L. Hasenclever, comunicação pessoal), ela representa um caso interessante de transformação de infra-estrutura redundante em um bem ambiental.

O QUE ESTÁ POR VIR

Em meados dos anos 1990, grandes projetos ao longo de eixos de desenvolvimento foram promovidos sem referências às necessidades de conservação ou compensação. Esses planos, o Brasil em Ação e, posteriormente, o Avança Brasil, enfatizaram o desenvolvimento sobre os biomas Cerrado e Amazônia. Alguns pesquisadores, como Laurence *et al.* (2001), apontaram um cenário crítico para a conservação da Floresta Amazônica caso tais planos se tornassem realidade. A regra de financiamento, anteriormente dirigida pelo poder público federal, com apoio do Banco Mundial, passou a ser determinada por contratos do setor privado, empresas energo-intensivas e bancos de desenvolvimento regional tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a Corporação Andina de Fomento (CAF). No cenário atual, os tons nacionalistas estão mudos, a integração internacional é ascendente e esforços cooperativos concentram-se em mecanismos de parcerias público-privadas para a consolidação dos projetos.

O Plano Plurianual (PPA) direciona investimentos da ordem de US\$65 bilhões para projetos de infra-estrutura em nível federal nos anos de 2004 a 2007 (Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos *et al.*, 2004). Duas questões-chave para a conservação podem ser extraídas do plano. Em primeiro lugar, o destino dos investimentos: usinas hidrelétricas, hidrovias, linhas de transmissão e rodovias na Amazônia totalizam investimentos de cerca de US\$ 7 bilhões para o período 2004-2007. Eles incluem a repotenciação da usina hidrelétrica de Tucuruí; a construção de usinas no Amapá (Bambu e Santo Antônio), Pará (Belo Monte), Tocantins (Estreito, Ipueiras, Peixe Angical e Salvador) e Rondônia (Jirau, Rondon II e Santo Antônio); e estudos de viabilidade para as usinas de Belo Monte, Babaquara, São Luis do Tapajós e Cachoeira Porteira, todas no estado do Pará. O plano prevê ainda o investimento de US\$ 1,9 bilhão em estradas nos estados do Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia. Por outro lado, a ampliação

da oferta de infra-estrutura concorre para a promoção das exportações de bens como a soja, minerais, madeira e energia. No entanto, embora esse crescimento seja inevitável, o real desenvolvimento econômico – melhorias locais em padrões de qualidade de vida e produtividade humana – a partir dessas premissas pode mostrar-se evasivo. A Tabela 1 aponta os principais projetos e suas características.

A ABORDAGEM ATUAL PARA OS CONFLITOS ENTRE INFRA-ESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

O direcionamento das questões ambientais em projetos de infra-estrutura progrediu bastante no Brasil. Muitos dos instrumentos legais e políticas foram revistos desde a Constituição de 1988, incluindo (1) a reformulação do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama; (2) o estabelecimento da Política Nacional de Recursos Hídricos, em 1997; e (3) a promulgação da Lei de Crimes Ambientais em 1998, a qual determina punições e multas por danos ambientais.

O licenciamento, a compensação ambiental e, em menor grau, as multas ambientais, são importantes instrumentos de regulação. No entanto, o licenciamento compreende a execução do estudo de impacto ambiental (EIA) e do relatório de impacto ambiental (RIMA), um extenso pacote de informações qualitativas generalizadas com análises pobres e sem um claro mecanismo para influenciar decisões (Fonseca, 1995; Sousa Jr. *et al.*, 2002). Os EIA/RIMA geralmente são falhos em apontar ações específicas de mitigação e o grande volume de informações torna lento o processo de análise dos órgãos ambientais, criando incômodos para os próprios órgãos e para os empreendedores. Os conflitos são geralmente direcionados para os Conselhos Estaduais ou Federal de Meio Ambiente, cujas decisões podem ser de caráter mais político que técnico. Por outro lado, os órgãos governamentais possuem uma capacidade limitada para garantir a execução de medidas mitigadoras uma vez que os projetos avancem (ver exemplos em Gribel, 1993).

As compensações ambientais feitas em caráter extra-judicial, os chamados Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), vêm, recentemente ganhando terreno. Tais acordos foram inicialmente apontados por ambientalistas como sendo pequenos pagamentos para o privilégio de ações lesivas ao meio ambiente. Alguns críticos consideram que os programas ambientais oriundos desse modelo são de fato pequenos quando comparados aos reais danos causados por grandes projetos de

infra-estrutura. Os termos, em alguns casos, quando reduzidos ao compromisso de manter áreas naturais, proporcionais em tamanho às áreas degradadas, mas sem necessariamente estar associadas com estas, têm sido utilizados para justificar projetos com grande impacto a um custo menor para os empreendedores. Nesses casos, quando as medidas de compensação são aprovadas, os empreendedores geralmente optam por manter áreas de menor custo financeiro, independente de uma análise de seu valor de conservação. Enfim, não existe um consenso formado sobre os mecanismos de compensação. Uma equipe do Conama identificou a necessidade de estabelecimento de padrões e mecanismos de controle do fluxo financeiro oriundo dos acordos de compensação e vem trabalhando nisso (ver minutos do Grupo de Trabalho de Compensação Ambiental do Conama, disponível na *website* www.mma.gov.br/port/conama).

As multas resultantes da aplicação da Lei de Crimes Ambientais têm apontado resultados ambíguos. Por um lado, a possibilidade do valor da multa atingir ou até exceder os ativos das empresas (o valor pode chegar a R\$ 50 milhões), é um fator de desincentivo às infrações. No entanto, a baixa capacidade dos órgãos de controle e execução em “fazer cumprir” a lei, associada ao grau de recursividade presente no nosso sistema judiciário, fazem com que se atenuem o caráter preventivo deste instrumento. Estima-se que, desde a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais, apenas 5% do valor relativo às multas aplicadas tenham sido pagos. O restante encontra-se sob apelação junto às instâncias do poder judiciário.

Segundo Akella & Cannon (2004), os custos esperados ao cometer uma infração de desmatamento (considerando a probabilidade de ser preso, sentenciado e efetivamente ter que pagar multas) em alguma parte da Mata Atlântica é igual a cerca de 9% dos lucros que podem ser produzidos a partir dessa atividade. A infração, nesses casos, permite um ganho considerável, que pode ser substancialmente melhor que em qualquer outro lugar no Brasil.

COMO FAZER DA MANEIRA CORRETA

Diferentemente de outros países, o Brasil tem grandes oportunidades para combinar conservação e desenvolvimento de infra-estrutura, e poderia determinar um modelo global. Atingir esta meta demandaria planejamento de longo prazo que integre dados econômicos e ecológicos, investimentos em mitigação e compensa-

TABELA 1 – Projetos de infra-estrutura previstos no PPA 2004-2007.

PROJETO	CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÕES
Complexo Hidrelétrico de Belo Monte	11.181MW de capacidade instalada; 440km ² de reservatório; custo de US\$5,7 bilhões incluindo os sistemas de transmissão.	Incertezas sobre a geração de energia e sobre os custos de construção; os estudos para a usinas a montante, como a UHE Babaquara, cujos impactos são potencialmente bem maiores, já estão contemplados no Plano Plurianual.
Pavimentação da BR-163 – Rodovia Cuiabá-Santarém	993km de extensão; custos de US\$264 milhões.	ONGs exigem investimentos em governança antes da pavimentação, propondo o investimento em áreas protegidas.
Rio Madeira: complexo hidrelétrico e hidrovía	2 reservatórios no Brasil: Jirau, custo de US\$ 3,58 bilhões, 3.900 MW e 258km ² de represa; Santo Antônio, custo de US\$ 3,35 bilhões, 3.580 MW; 271 km ² de represa.	Possibilidades da montagem de um complexo com mais 3 usinas na Bolívia, além de estímulo à ocupação de áreas de cultura de soja, gerando impactos de uso da terra; influências no regime de transporte de sedimentos do rio Madeira, impactando regimes hidrológicos a jusante.
Gasoduto Coari-Manaus	417km de dutos enterrados; custo de US\$393 milhões.	Risco de desmatamento ao longo do duto; no âmbito do projeto vem sendo realizado um programa ambiental e social detalhado; possibilidades de expansão de novos dutos (Porto Velho, por exemplo), à medida do avanço da fronteira agrícola e da migração para a região.
Ferrovía Norte-Sul	2.066km; custos de US\$ 1,6 bilhões.	Possibilidades de expansão da fronteira agrícola e incentivo a novos fluxos de migração para a Amazônia.
Transposição do rio São Francisco	Transferência de água para o semi-árido nordestino a uma vazão de até 130 m ³ /s; custo total de US\$ 6 bilhões.	Eficiência econômica e equidade questionáveis; oposição do Comitê da Bacia do rio São Francisco ao projeto; possibilidades de transposição compensatória da bacia do rio Tocantins para o São Francisco, afetando a região do Jalapão.

ção, presença do Estado e seu poder de “fazer cumprir” e uma participação social mais efetiva.

O ambiente natural geralmente perde diante dos mecanismos descritos anteriormente, os quais são todos orientados no sentido da prevenção e ou redução de danos em projetos analisados isoladamente. Assim, ora incorre-se em danos, e atribui-se multas para estes, ou as características do projeto – local, escala e tecnologia – são determinadas em função do estágio do licenciamento ambiental. Há, portanto, necessidade de uma integração do planejamento de longo prazo dos

ministérios vinculados à ordem econômica, com planos de conservação ambiciosos e cientificamente embasados, no âmbito de agências ambientais oficiais e organizações sociais voltadas à conservação. A sobreposição dessas prioridades apontaria o “onde” e “quando” projetos de infra-estrutura deveriam ser evitados e em que situações estes poderiam ser realizados com resultados econômicos favoráveis e danos ambientais minimizados.

A criação de uma base de dados centralizada de potenciais investimentos em infra-estrutura –

hierarquizada de acordo com seu retorno econômico, impacto ambiental e custos e benefícios sociais – deixaria claro para todos os agentes as situações nas quais se encontram as melhores oportunidades para infra-estrutura de alto retorno e baixo impacto e também aquelas nas quais os conflitos sócio-ambientais podem surgir. Uma abordagem mais aprofundada e quantitativa para esses objetivos é proposta por Sheng (2004), na qual o autor revisa os métodos para análise de valores de desenvolvimento e *tradeoffs* de várias alternativas de investimento, com contornos geográficos e barreiras setoriais.

Quando os projetos que requerem mitigação ou compensação ambiental são aprovados, as medidas ambientais deveriam estar garantidas antes que qualquer bloco de concreto fosse instalado. A estrada Ilhéus-Itacaré, na Bahia, construída em 1997, foi uma das primeiras a requerer uma área protegida como medida de mitigação (Reid & Bowles, 1997). Embora a criação do parque tenha sido decretada, este ainda não foi implementado. Uma vez que a obra é finalizada, diminui a capacidade de pressão em prol das ações de conservação. Uma forma de se evitar tal viés é a exigência de adequação ex ante às condições ambientais.

Finalmente, os cidadãos necessitam participar efetivamente das decisões sobre os grandes investimentos de caráter público. Nos últimos 15 anos, as organizações do terceiro setor vêm adquirindo capacidade técnica para discutir questões associadas aos aspectos legais e científicos dos EIAs. Os comitês de bacia hidrográfica legalmente estabelecidos – exemplos de fóruns para esse tipo de deliberação – são instrumentos para o controle social sobre o desenvolvimento, embora muitas bacias permanecem sem comitês ou com baixa capacidade técnica para decidir sobre medidas de gestão.

A participação pública nos aspectos econômicos e financeiros dos projetos de infra-estrutura pode ser decisiva, mas é ainda inadequada devido à falta de acesso à informação econômica e ou à baixa capacidade de análise econômica por parte das organizações da sociedade civil. Embora, por determinação legal, a informação sobre os impactos ambientais dos empreendimentos tenha se tornado de acesso público, a informação sobre aspectos econômicos é geralmente mantida sob sigilo, limitando a possibilidade de análise sobre a eficiência do investimento e impedindo a sociedade de avaliar se o ganho econômico, numa análise abrangente, é suficiente para justificar as perdas ambientais.

CONCLUSÕES

O Brasil tem grande potencial para harmonizar o desenvolvimento da infra-estrutura com a conservação ambiental. Áreas importantes permanecem intactas em praticamente todos os biomas, particularmente na Amazônia. No entanto, ainda existe grande pressão para executar obras de infra-estrutura por meio de procedimentos de análise isolada, tradicionais e ineficazes. O planejamento integrado de infra-estrutura e conservação pode otimizar o ganho do país em ambos os setores. Medidas para tornar efetivos os instrumentos de mitigação e compensação ambiental, além de garantir à sociedade o acesso à tomada de decisões poderão contribuir para que o Brasil e outros países se desenvolvam de maneira sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akella, A.S. & J.B. Cannon. 2004. Strengthening the weakest links: strategies for improving the enforcement of environmental laws globally. Conservation International, Washington, D.C.
- Bacon, R.W., J.E. Besant-Jones & J. Heidarian. 1996. Estimating construction costs and schedules: experience with power generation projects in developing countries. Technical paper 325. World Bank, Washington, D.C.
- Barros-H., R.P. 2003. O futuro ameaçado do Cerrado brasileiro. Revista Ciência Hoje 33 (195): 34-39.
- Cebrac (Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural), ICV (Instituto Centro de Vida) & World Wide Fund for Nature (WWF). 1994. Hidrovia Paraguai-Paraná: quem paga a conta. CEBRAC/ICV/WWF, Brasília.
- Codevasf (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba). 2005. Realizações. Disponível em <http://www.codevasf.gov.br/menu/empresa/realizacoes>. (acessado em janeiro de 2005).
- IDESP (Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social do Pará). 1991. Zoneamento ecológico-econômico do estado do Pará. Estudos Paraenses 1(58). IDESP, Belém, Brasil.
- EDF (Environmental Defense Fund) & CEBRAC (Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural). 1997. O projeto de navegação da hidrovia Paraguai-Paraná. Relatório de uma análise independente. CEBRAC, Brasília.
- Dean, W. 1995. With broadax and firebrand: the destruction of the Brazilian Atlantic Forest. University of California Press. Berkeley, EUA.
- Fearnside, P.M. 1995. Hydroelectric dams in the Amazon as sources of “greenhouse” gases. Environmental Conservation 22: 7-19.
- Fearnside, P.M. 1997. Greenhouse-gas emissions from Amazonian hydroelectric reservoirs: the example of Brazil's Tucuruí dam as compared to fossil fuel alternatives. Environmental Conservation 24: 64-75.

- Fonseca, I.A.Z. 1995. Uma revisão dos EIA/RIMA sobre manguezais. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, USP, São Paulo.
- Gribel, R. 1993. Os mamíferos silvestres e as grandes barragens na Amazônia. In: Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia. Vol. 2. pp. 125-133. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, INPA, Manaus, Brasil.
- Jablonski, S. 2003. Conservation priorities and the main causes of biodiversity loss of marine ecosystems. In: C. Galindo-Leal & I. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. pp. 66-85. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press. Washington, DC.
- Laurance, W.F., M.A. Cochrane, S. Bergen, P.M. Fearnside, P. Delamônica, C. Barber, S. D'Angelo & T. Fernandes. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science* 291: 438-439.
- McCully, P. 2001. *Silenced rivers: the ecology and politics of large dams*. Zed Books. Londres.
- Nepstad, D., G. Carvalho, A.C. Barros, A. Alencar, J.P. Capobianco, J. Bishop, P. Moutinho, P. Lefebvre & U.L. Silva Jr. 2001. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. *Forest Ecology and Management* 5524: 1-13.
- Pfaff, A.S. P. 1999. What drives deforestation in the Brazilian Amazon? Evidence from satellite and socioeconomic data. *Journal of Environmental Economics and Management* 37: 26-43.
- Poole, A. 1999. The challenges and limits of large dams in Brazil. World Commission on Dams. Disponível em <http://www.dams.org/kbase/submissions/showsub.php?rec =ins074>. (acessado em janeiro de 2005).
- Prefeitura de Corumbá. 2005. História de Corumbá. Disponível em <http://www.corumba.com.br/corumba/index.htm>. (acessado em janeiro de 2005).
- Pro-Cer (Associação de Pesquisas Ecológicas do Cerrado) & WWF (World Wide Fund for Nature). 1995. De grão em grão, o Cerrado perde espaço. Pro-Cer/WWF. Brasília.
- Reid, J. & I. Bowles. 1997. Reducing the impacts of roads on tropical forests. *Environment* 39:11-13, 32-35
- Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. 2004. Plano plurianual 2004-2007. Projeto de Lei. Disponível em <http://www.amazonia.org.br/arquivos/80804.pdf>. (acessado em janeiro de 2005).
- Schneider, R.R. 1994. Government and the economy on the Amazon frontier. Regional studies program report 34. Latin America and the Caribbean Technical Department, World Bank. World Bank, Washington, D.C.
- Sheng, F. 2004. Comprehensive assessment of development options. Conservation International. Washington, D.C.
- Sousa Jr., W.C., P. Garcia, F. Mamede, M. Monteiro, P. Sinisgalli, A.K. Bueno Schlogle & R. Seroa da Motta. 2002. Análise da viabilidade sócio-econômico-ambiental da transposição das águas da bacia do rio Tocantins para a bacia do rio São Francisco na região do Jalapão. Cadernos de política ambiental. Volume 1. Conservation International do Brasil, Brasília.
- Suassuna, J. 2000. A transposição de águas do São Francisco poderá ocasionar um "processo vaga-lume" no sistema elétrico nordestino. Fundação Joaquim Nabuco. Disponível em <http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/vglume.html>. (acessado em janeiro, 2005).
- WCD (World Commission on Dams). 2000. Dams and development: a new framework for decision-making. Earthscan, Londres.