

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA

Ricardo Augusto Pessoa Braga ()*

NAS últimas décadas, inúmeros projetos foram financiados no Brasil sob o argumento de gerar empregos e aumentar o padrão de vida dos brasileiros. Alguns destes foram implantados e chegaram a aumentar a oferta de empregos e o Produto Interno Bruto (PIB), índice utilizado como "padrão" de desenvolvimento econômico de um país.

Neste período, os árdios defensores da industrialização a todo custo e da implantação das grandes extensões de monocultura, acreditaram que o PIB deve falar mais alto, e que os efeitos negativos da implantação dos projetos não devem ser incluídos nas análises de custo/benefícios. Deixaram para os sociólogos e assistentes sociais a resolução dos problemas sociais inerentes, enquanto repassaram aos biólogos e sanitaristas a incumbência de mitigar os problemas ecológicos decorrentes.

Todavia, o planejamento urbano, industrial e agrícola deve considerar a variável ambiental no mesmo nível da disponibilidade de capital, da oferta de matérias-primas e da própria criação de empregos. Afinal, o ambiente é onde a própria sociedade está inserida e com o qual se relaciona.

Biólogo do Núcleo de Estudos Ambientais do UFPE — Recife.

A inobservância da variável ambiental tem gerado situações extremamente contraditórias dentro do chamado desenvolvimento, onde o PIB cresce e a qualidade de vida dos habitantes locais e dos trabalhadores cai. Cubatão é um exemplos clássico no Brasil, onde a concentração industrial não trouxe segurança, habitação digna, educação e saúde para a sua população. Mas gerou a poluição dos rios, um dos maiores índices de poluição atmosférica do mundo e a destruição gradativa das florestas da Serra do Mar (BRANCO, 1984). Nos últimos anos, acossados pelas pressões sociais, alguns programas governamentais criaram assessorias para meio ambiente. Através delas seriam realizados estudos sócio-ecológicos antes da implantação dos projetos, o que teoricamente permitiria uma correção a tempo das intervenções ecologicamente indevidas. São exemplos, o Programa Ecológico e Cultural de Suape, em Pernambuco, e o Projeto de Levantamento Ecológico-Cultural da Região das Lagoas Mundaú e Manguaba, em Alagoas.

Embora tais grupos tenham editado importantes e bem encadernados documentos (PERNAMBUCO, 1978; ALAGOAS, 1980), foram extintos quando não interessaram aos seus mantenedores. O que evidencia a grande vulnerabilidade dessas assessorias e o pouco poder de influência que as mesmas têm sobre os destinos dos projetos.

É, portanto, necessário que haja um estudo de avaliação de impactos ambientais em projetos de médio e grande portes, a ser realizado por equipe multidisciplinar e independente.

Aqui, entende-se por impacto ambiental toda modificação negativa ou positiva das características físicas, químicas, biológicas e econômicas, resultantes das atividades humanas sobre o ambiente (SEMA, 1985). Assim, o sistema ambiental tem uma dimensão ampla, contemplando aspectos sociais, econômicos e naturais.

Geralmente este impacto tem sua origem num processo de desenvolvimento econômico que provoca determinada forma de apropriação do meio ambiente, onde as três

grandes vertentes da apropriação são a industrialização, a construção civil e a agropecuária (PERAZZA et alii).

Acompanhando uma tendência mundial, o Congresso Nacional aprovou a Lei 6.938, de agosto de 1981, que cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente e exige o estudo de avaliação dos impactos ambientais para a implantação de grandes e médios projetos. A sua regulamentação só se deu em janeiro de 1986, através de Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

A Resolução 01/86 do CONAMA define que para o licenciamento de projetos de ferrovias, estradas de rodagem com duas ou mais faixas, portos, aeroportos, represas, extração de minérios, aterros sanitários, usinas elétricas, complexos industriais, exploração madeireira, projetos urbanísticos, entre outros, deverá ser realizado um estudo de avaliação de impactos ambientais (AIA), com posterior elaboração do Relatório de Impactos Ambientais (RIMA).

Este foi um grande passo para que a variável ambiental tenha mais peso no planejamento e na aprovação de projetos potencialmente danosos ao meio ambiente.

Paralelamente, estudos vêm sendo desenvolvidos em áreas já impactadas, onde são realizadas avaliações de danos ambientais e propostas algumas medidas corretivas. Alguns deles não estimam a magnitude numérica dos danos, limitando-se a uma caracterização dos mesmos através de uma abordagem descritiva. É o caso do estudo das conseqüências da exploração de cascalheiras no Distrito Federal (PINTO et alii, 1986) e da ocupação humana na Reserva Biológica de Águas Emendadas (PARREIRA & RODRIGUES, 1986).

Outros estudos apresentam uma quantificação de danos, mas sem o uso de uma metodologia padronizada para avaliação de impactos ambientais. Um exemplo é o trabalho de avaliação das conseqüências do derrame de 1,4 bilhões de litros de vinhoto em rios da Região Metropolitana do Recife (BRAGA, 1985), onde estimou-se a mortalidade de peixes e de invertebrados, a extensão geográfica da poluição e as implicações sociais e econômicas do desastre ecológico havido em agosto de 1983.

São também exemplos, os trabalhos de BRAGA (1986) com a quantificação de danos ao manguezal de Sirinhaém por desmatamentos, e de BRAGA (1986) com a quantificação de danos ao rio Beberibe, provocados por atividades urbanas e industriais, através do acompanhamento por parâmetros físico-químicos, microbiológico e faunístico.

Todavia, são necessários a definição e o desenvolvimento de métodos próprios de avaliação de impactos ambientais, para se garantir uma análise segura dos projetos. Evidentemente que os indicadores escolhidos pelos métodos não têm igualdade universal, eles têm valores diferentes no espaço e no tempo, podendo não ser os mesmos em um país europeu e em um país do Terceiro Mundo. Daí, a necessidade de se evitar simplesmente a importação de técnicas e indicadores que, embora aparentemente objetivos e científicos, não reflitam as necessidades públicas, dentro de um quadro histórico-político-econômico do país.

Teremos que desenvolver, à luz de metodologias gerais já sedimentadas em outros países (BOLEA, 1977; SEBASTIAN & AQUERO, 1977; MUNN, 1977; UNEP, 1981; BISSET, 1981; PERAZZA et alii, 1985), a nossa própria metodologia de AIA.

Pode-se assim, ter como base alguns métodos:

1. *Técnica descritiva* — trata-se meramente de descrição do projeto com informações qualitativas, a respeito da localização, dos processos de operação e das conseqüências negativas e positivas previsíveis. Este método não configura os impactos reais sobre as variáveis específicas do meio ambiente e funciona mais como viabilizador do projeto já definido em outras instâncias, do que como instrumento de análise mais profunda dos seus possíveis impactos ambientais.

2. *Listagem de controle* — é o método mais antigo de AIA. Consiste basicamente numa listagem de efeitos ambientais a serem considerados e checados, permitindo uma visão mais completa

do projeto e de suas conseqüências. As listas podem ser simples, mas também podem ser bastante complexas e conter uma abordagem descritiva pormenorizada dos efeitos.

Para cada item é considerado se o impacto é adverso ou benéfico, reversível ou irreversível, de curto ou longo prazo e se é pontual ou disperso. Tais listas podem ser úteis como ponto de partida para análises quantitativas mais profundas.

3. *Superposição de cartas* — as cartas ou mapas temáticos em transparência podem ser sobrepostos até um limite prático de dez, permitindo evidenciar áreas de uso conflitivo entre o projeto e os interesses social e de preservação ecológica.

Este método já era utilizado largamente pelos planejadores em programas de desenvolvimento regional e foi incorporado à metodologia de AIA. No entanto, ele é limitado porque só considera dados representáveis cartograficamente, não evidencia incertezas e não prevê impactos extremos com baixa probabilidade de ocorrência.

4. *Matrizes* — usam-se duas listagens de controle e promove-se a integração das duas. São listadas verticalmente as características da situação ambiental existente e horizontalmente as características do projeto proposto. Os dados então são cruzados para se identificar as relações de causa e efeito, sendo que as conjunções que representam as interações podem ser negativas ou positivas.

Para cada conjunção atribui-se notas em função da magnitude do impacto e da importância da ação sobre o ambiente. Do somatório destas notas (positivas e negativas) saber-se-á, se, no cômputo geral, o projeto trará um impacto ambiental globalmente positivo ou negativo à região prevista para recebê-lo.

Nestes casos, a matriz de Leopold é a mais largamente utilizada, servindo-se para adaptações a situações específicas.

O método de matrizes tem algumas limitações, como as de não considerar a variável tempo nas análises, não discriminar dados qualitativos de quantitativos e ser passível de manipulações indevidas, já que os critérios de graduação das notas são subjetivos e dependem da equipe de trabalho. Todavia, o baixo custo de montagem e o caráter pluridisciplinar torna-o amplamente utilizado.

5. *Métodos quantitativos* — são métodos que atribuem valores numéricos para cada efeito ambiental previsível do projeto, aplicando-se em seguida um tratamento matemático adequado que fornecerá o índice de impacto ambiental.

Um desses métodos utiliza o sistema Batelle, que permite chegar ao índice de qualidade ambiental (IQA), que tem valores de 0 a 1. O método valoriza pouco os aspectos sócio-econômicos, embora aparente grande objetividade quanto aos parâmetros técnicos empregados.

Um outro método quantitativo é o de Sondheim, que leva em consideração a opinião da sociedade através de suas entidades de representação. Este método associa mais claramente os aspectos políticos aos parâmetros técnico-científicos.

Para facilitar uma padronização na abordagem geral, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA, 1985) definiu normas para condução de estudos de AIA e elaboração de RIMA. Neles estão previstos: a) a descrição geral e técnica do empreendimento; b) o levantamento dos planos governamentais localizados; c) o conhecimento das legislações de caráter ambiental que possam ter alguma relação com o projeto e sua localização; d) o diagnóstico ambiental; e) a identificação e avaliação dos impactos ambientais mais importantes, decorrentes da implantação e da operação do empreendimento; f) um prognóstico sobre a evolução do meio ambiente na ausência do empreendimento; g) um programa para monitoramento, tratamento de situações emergenciais e incremento dos impactos am-

bientais positivos; e h) a apresentação das conclusões e sugestões.

Ao lado das metodologias gerais, foram desenvolvidas à luz destas e em função de situações próprias, diferentes metodologias de AIA para atender à especificidade dos projetos a serem analisados.

Tem-se assim uma literatura já disponível que permite orientar as abordagens mais específicas, em função do tipo de empreendimento. São exemplos os trabalhos sobre AIA em projetos de estradas (REIS, 1980; GOMES, 1985), disposições de resíduos sólidos (BERNARDES Jr. et alii, 1985), instalação de refinaria de petróleo e fábrica de papel (LAMAS & ALLER, 1978), instalação de indústria siderúrgica (GIACOBBO, 1977), instalação de usina nuclear (KEENEY & ROBILLIARD, 1977) e de projetos de ocupação turística (FLORES & MIRANDA, 1977).

No Brasil, já foram realizados alguns importantes estudos de AIA com a posterior elaboração do RIMA. Em função da premência de tempo, da equipe de profissionais disponíveis e da própria importância dada ao projeto em análise, temos abordagens mais completas ou mais superficiais.

Um dos estudos resultou no RIMA da região do Projeto de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia —• PRODIAT, BRAUN. 1984). O projeto envolve 935.000 km³ dos Estados de Goiás, Mato Grosso, Pará e Maranhão, correspondendo a 11% do território nacional.

O trabalho realizado teve como objetivo: a) estabelecer as repercussões do projeto no âmbito físico e social dos seres humanos; b) estabelecer as repercussões a curto e a longo prazo do projeto sobre a natureza e os recursos naturais renováveis; e c) sugerir tipos de controle dos impactos negativos nos ambientes.

Foram analisados os setores agropecuário, de mineração, de fontes de energia (hidrelétrica, destilaria de álcool e carvão vegetal), da agroindústria, da exploração florestal e extrativismo vegetal, do transporte e comunicação e do desenvolvimento social.

O estudo apresenta uma lista de checagem para as atividades de cada setor e em seguida estabelece matrizes de interação para avaliar os impactos positivos e negativos.

Outro estudo foi realizado sobre o Projeto de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraná, do Distrito Federal (BRAUN, 1984), que insere-se na região do PRODIAT.

Usou-se a matriz de Leopold para a avaliação, enunciando-se nas colunas as ações do projeto e nas filas as conseqüências causadas pelas ações. Apesar da metodologia empregada, trata-se de um estudo breve e pouco conclusivo.

Foi realizada também uma avaliação preliminar do impacto ambiental a ser provocado pela Barragem Caxambu Grande (BZRAUN, 1985), situada no interior de uma Área de Projeção Ambiental do Rio de Janeiro.

São identificados os impactos ambientais mais importantes e quantificadas as dimensões através do método matricial de Leopold, adaptado para o projeto em questão. Apesar da abordagem numérica pouco clara e das inferências qualitativas muito gerais, o estudo apresenta importantes sugestões para a redução dos riscos negativos.

Outro RIMA, realizado por equipe multidisciplinar (CETESB, 1983), analisa um projeto de urbanização na Praia de São Lourenço — Bertioga em São Paulo, envolvendo um projeto de loteamento e de construção de uma marina.

Na avaliação consideram-se os setores ambiental, de infra-estrutura urbana, econômica e sócio-cultural.

Apesar de o método ser descritivo, a abordagem é profunda e crítica, agregando restrições e recomendações gerais e específicas ao projeto.

Diante do quadro exposto, evidencia-se claramente a necessidade de adoção sistemática dos estudos de AIA no Brasil, sendo para isso fundamental o apoio do poder público, a exigência da sociedade e a capacitação de profissionais para a realização dos estudos, de maneira correta e segura.

Referências bibliográficas

- 1 — ALAGOAS. *Projeto ãe Levantamento Bcológico-Cultural da Região das Lagoas Munãuã e Manguaba*. Maceió, Gov. Estado, 1980 605 p.
- 2 — BERNARDES JR., C. et alii. *Avaliação do Impacto Ambiental Provocado por Locais de Disposição de Resíduos Sólidos*. Maceió, CETESB, 13.º Con. Bras. de Eng. San. e Ambiental, 1985, 28 p.
- 3 — BISSET, R. *Métodos para Avaliação de Impacto Ambiental: Uma Mostra Seletiva com Estudos de Caso* Rio de Janeiro, FEEMA, 1981. 67 p.
- 4 — BOLEA, M. T. E. *Las Evaluaciones de Impacto Ambiental*. Madri, CIFCA, 1977. 100 p.
- 5 — BRAGA, R. A. P. Impacto da Poluição por Vinhoto na Região Metropolitana do Recife. *Ciência e Cultura*, 37 (91): 145-1419. 1985).
- 6 —————. *Caracterização Preliminar da Zona Estuarina de Barra de Serinhaém*. Recife, CPRH, 1986. 62 p.
- 7 —————. Caracterização Ambiental do Rio Beberibe e Propostas de Recomposição. In: *Estudos Norãestinos de Meio Ambiente*. Recife, Ed. Massangana, 1986. pp. 161 a 207.
- 8 — BRANCO, S. M. O. *Fenômeno Cubatão*. São Paulo, CETESB/ASCETESB, 1984. 103 p.
- 9 — BRASIL. *Política Nacional do Meio Ambiente* (Lei n.º 6.938. Brasília, Gov. Federal, 31 de agosto de 1981).
- 10 —————. *Resolução 01/86 ão Conselho Nacional do Meio Ambiente*. Brasília, Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente, 23 de janeiro de 1986.
- 11 — BRAUN, R. P. *Avaliação de Impacto Ambiental — Projeto Paraná I*. Brasília, SEMA, 1984. 17 p. Datilografado.
- 12 —————. *Avaliação de Impacto Ambiental na Região do PRODIAT*, (versão preliminar). Brasília, SEMA, 1984. Datilografado.
- 13 —————. *Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental — Barragem Caxambu Grande*. Petrópolis, SEMA, 1985. 20 p. Datilografado.
- 14 — CETESB. *Estudos de Avaliação de Impacto Ambiental do Projeto Riviera de São Lourenço — Bertioga*. São Paulo, CETESB, 1983. 121 p. Datilografado.
- 15 — FLORES JR., R. G. & MIRANDA, C. R. Análise de Impacto da Ocupação Turística — Proposta Metodológica e Exemplo de Caso. *Caderno FEEMA, Série Técnica*, 2 (77) : 175-184, 1977.
- 16 — GIACOBBO, S. C. et alii. *Relatório de Impacto no Meio Ambiente — Indústria Siderúrgica*. Rio de Janeiro, FEEMA, 1977. 4 vol.
- 17 — GOMES, L. F. A Estrada e o Meio Ambiente — Critérios e Métodos Multicritérios para Avaliação de Impactos. *Ciência e Cultura*, 37(10) : 1595-1598. 1985.

- 18 — KEENEY, R. L. & ROBILLIARD, G. A. Assessing and Evaluating Environmental impacts at proposed nuclear power plant sites. *Journal of Environmen Economics and Management*. 4:153-166. 1977.
- 19 — LAMAS, J. M. & ALLER, R. P. *Impacto Ambiental — Refinaria de petróleo e Fábrica de Pasta de Papel*. Madri, CIFCA, 1978. 89 p.
- 20 — MUNN, R. E. et alii. *Évaluation des Impacts sur L'environnement Principes et Méthodes*. Canadá, SCOPE, 1977. 175 p.
- 21 — PARREIRA, E. & RODRIGUES, J. O. Impacto Ambiental da Ocupação Humana na Reserva Biológica de Águas Emendadas-DF. *Anais do I Encontro Nacional de Estudos sobre Meio Ambiente*, Recife, 1986. pp. 154-161.
- 22 — PÊRAZZA, M. C .et alii. *Estudo Analítico de Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental*. Maceió, CETESB, 13.º Cong. Bras. de Eng. San. e Ambiental, 1985. 12 p.
- 23 — PERNAMBUCO. *Suape-Ecologia e Cultura*. Recife, Gov. Estado, 1978. 34 p.
- 24 — PINTO, M. N. et alii. Impacto Ambiental na Região de Brasília, as Cascalheiras. *Anais do I Encontro Nacional de Estudos sobre Meio Ambiente*, Recife ,1986, pp. 218-223.
- 25 — REIS, O. M. *Análise do Impacto Ambiental dos Projetos de Transportes*. Brasília, IPEA, 1980. 7 p. Mimeografado.
- 26 — SEBASTIÁN, J. L. & AQUERO, G. *Evaluación Econômica del Impacto Ambiental*. Madri, CIFCA, 1977. 85 p.
- 27 — SEMA. *Instrução Normativa para Condução de Estudos de Impacto Ambiental e Elaboração de RIMA*. Brasília, Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1985. 17 p. Mimeografado.
- 28 — UNEP. *Development and Application of Appropriate Environment Impact Assessment and Management Methodologies*. Vol. 2. Rio de Janeiro ,FEEMA, 1981 .76 p.