



Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará¹

Marcos Vasconcelos Costa²

Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Paulo Sérgio Viana Chaves³

Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Francisco Correia de Oliveira⁴

Universidade de Fortaleza – UNIFOR

O estudo analisa a utilização de técnicas de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Estado do Ceará. Para tanto, envolve o levantamento exploratório das principais técnicas empregadas pelos empreendedores cearenses, verificando o grau de relacionamento entre as principais variáveis de caráter ambiental. A pesquisa, do tipo *desk research*, estuda os relatórios de impactos ambientais (RIMA) disponibilizados pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente, Ceará (SEMACE) publicados nos últimos cinco anos. As variáveis do estudo são: responsáveis pela elaboração do RIMA, ano de publicação, empreendedor, tipo do empreendimento, quantidade de variáveis analisadas e técnica de mensuração empregada. Os resultados finais permitem inferir, em termos globais, que um dos pontos fracos das técnicas de avaliação ambiental, encontra-se no cálculo dos custos incorridos em decorrência do impacto ambiental causado pelo uso de um recurso natural ou por danos ao meio ambiente devido à poluição.

Palavras-chave: impacto ambiental – técnicas de avaliação, relatórios de impactos ambientais (RIMA), Superintendência Estadual do Meio Ambiente, Ceará (SEMACE)

Introdução

O crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais. Em todo o planeta, praticamente, não existe ecossistema que não tenha sofrido influência direta e / ou indireta do homem, como por exemplo, contaminação dos ambientes aquáticos, desmatamentos, contaminação de lençol freático e introdução de espécies exóticas, resultando na redução da diversidade de habitats e perda da biodiversidade.

O que se observa é forte pressão do sistema produtivo sobre os recursos naturais, mediante a obtenção de matéria prima, utilizada na produção de bens utilizados no

¹ Trabalho apresentado ao NP 09 – Comunicação Científica e Ambiental, do V Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Inercom, XXVIII Congresso Brasileiro de Ciência da Comunicação, Rio de Janeiro - RJ

² Mestrando em Administração, Faculdade Marista Fortaleza. E-mail: holandacosta@terra.com.br

³ Mestrando em Administração, Centro de Ensino Unificado de Teresina. E-mail: arquivops@yahoo.com.br

⁴ Professor Titular Mestrado em Administração, Universidade de Fortaleza. E-mail: oliveira@unifor.br



crescimento econômico. O desenvolvimento gerado retorna capital para o sistema produtivo que devolve rejeitos e efluentes (além da degradação muitas vezes irreversível) ao meio ambiente – poluição. Ao longo deste processo, registra-se o “*progresso*” dos centros urbanos, às custas de degradação ambiental, diminuição da oferta de recursos naturais, que gera crises econômica e energética, reduzindo a produção de bens (ALMEIDA *et al.*, 1993).

Sob esta ótica, objetiva-se verificar o uso de métodos de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Estado do Ceará (CE) e, então, compor uma ligação com a comunicação ambiental no que tange à divulgação desses relatórios, destacando a importância da comunicação no processo de discussão dos problemas ambientais com o propósito de fornecer subsídios para a complementação da relação meio ambiente e sociedade. Para tanto, recorre-se ao levantamento exploratório dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental utilizadas pelos empreendedores cearenses, verificando o grau de relacionamento entre as variáveis de caráter ambiental.

A comunicação ambiental desenvolve importante papel possibilitando que em tais instrumentos específicos de gestão ambiental, quais sejam, nos relatórios de impactos ambientais (RIMA), surjam espaços para participação dos grupos sociais envolvidos e sua conseqüente atuação na formação de uma cidadania ambiental participativa. No caso específico, o estudo analisa os RIMA disponibilizados na biblioteca da Superintendência Estadual do Meio Ambiente, Ceará (SEMACE), publicados nos últimos cinco anos. As variáveis do estudo são: responsável pela elaboração do RIMA, ano de publicação, empreendedor, tipo do empreendimento, quantidade de variáveis analisadas e metodologia de mensuração empregada.

Para facilitar a análise, categoriza-se a variável tipo de empreendimento em: açudes e barragens, carcinicultura, construções turísticas (hotéis, pousadas, *resorts* e outros empreendimentos turísticos), geração de energia (parque eólico, termelétrica e energia nuclear), mineração (extração de argila, calcário, calcita e granito), pavimentação (rodovias e avenidas), porto, sistema de irrigação (projetos de irrigação e adutoras), urbanização (requalificação urbanística e loteamento), outros empreendimentos.

1 Estudos de Impactos Ambientais (EIA)

Conforme Resolução CONAMA 01/86:01, impacto ambiental é definido como

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais.

Para Silva (1989), por sua vez, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) consiste em processo de estudo utilizado para prever as conseqüências ambientais resultantes do desenvolvimento de um projeto. Este projeto pode ser, por exemplo, a construção de uma hidrelétrica, irrigação em larga escala, um porto, uma fábrica de cimento ou um pólo turístico, entre outros. Depende de elaboração de EIA/ RIMA o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: estradas de rodagem com 2 (duas) ou mais faixas de rolamento; ferrovias; portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; aeroportos, conforme definidos pelo inciso I, artigo 48, do Decreto-Lei n.º 32, de 18 de novembro de 1966; oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários; linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230 KW; obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques; extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão); extração de minério, inclusive os da classe II, definidos no Código de mineração; aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos; usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW.

2 Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O objetivo do EIA é assegurar que os problemas em potenciais possam ser previstos e atacados no estágio inicial da elaboração do projeto, isto é, no seu planejamento e *design*. No sentido de atingir este objetivo, um resumo conclusivo do EIA, o RIMA, contendo previsões, é apresentado aos segmentos envolvidos no empreendimento, tanto da parte dos investidores, planejadores, projetistas, como das partes dos órgãos governamentais federais e/ ou estaduais do meio ambiente. Em geral, estes últimos são os responsáveis pela permissão (licença – sobre o ponto de vista ambiental) para implementação do projeto.

O RIMA apresenta resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental. Constitui um documento do processo de avaliação de impacto



ambiental e esclarece todos os elementos da proposta, de modo que possam ser divulgados e apreciados pelos grupos sociais interessados e por todas as instituições envolvidas na tomada de decisão. Segundo a resolução CONAMA 001/86, deve ser apresentado de forma objetiva, com informações em linguagem acessível, ilustradas por mapas, quadros, cartas, gráficos etc., com o intuito de informar, com clareza sobre vantagens e desvantagens do projeto, bem como sobre as consequências ambientais da sua implementação.

A este respeito, Silva (1989) sintetiza e diz que o RIMA deve conter objetivos e justificativas do projeto e a sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais; a descrição do projeto e as alternativas tecnológicas e locacionais; a síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental; a descrição dos prováveis impactos da implantação e operação das atividades; a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência do projeto; a descrição dos efeitos esperados das medidas mitigadoras em relação aos impactos negativos; o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos e as recomendações quanto a alternativa mais favorável.

3 Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

A Avaliação de Impacto Ambiental se dá a partir dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Estes estudos integram um conjunto de atividades técnicas e científicas que incluem o diagnóstico ambiental, a fim de identificar, prevenir, medir e interpretar, quando possível, os impactos ambientais. Para Pimentel (1992), a AIA não é um instrumento de decisão, mas sim, de fornecimento de subsídios para o processo de tomada de decisão. Seu propósito é suprir informações por meio do exame sistemático das atividades do projeto. Isto permite maximizar os benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar humano e meio ambiente, elementos dinâmicos no estudo para avaliação.

A AIA é, assim, um componente integrado no desenvolvimento de projeto e parte do processo de decisão, proporcionando retroalimentação contínua entre conclusões e concepção da proposta (VERDUM, 1992). A este respeito, Barbieri (1995), ao discorrer sobre esse tipo de avaliação na legislação brasileira, retoma a definição da AIA segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), e afirma que problemas, conflitos e agressões ao meio ambiente devem ser vistos sob os seguintes pontos: danos à população, a empreendimentos vizinhos e ao

meio físico e biológico, de tal forma que se garanta o tratamento dos efluentes em seu estágio preliminar de planejamento do projeto.

Baasch (1995), em estudo sobre AIA, a concebe como instrumento de política ambiental capaz de tornar viável o desenvolvimento em harmonia com o uso dos recursos naturais e econômicos. Portanto, pode ser vista como ciência e arte, ao refletir as preocupações com aspectos técnicos que fornecem subsídios à tomada de decisão, considerando as vantagens e desvantagens de uma proposta em sua dimensão econômica, social e ecológica.

Os métodos utilizados numa AIA envolvem, além da inter e multidisciplinariedade exigida pelo tema, as questões de subjetividade, os parâmetros que permitam quantificação e os itens qualitativos e quantitativos. Desta forma, é possível observar a magnitude de importância destes parâmetros e a probabilidade dos impactos ocorrerem, a fim de se obter dados que aproximem o estudo de conclusão mais realística.

Em termos de Brasil, segundo Verdum (1992), a AIA surge por exigência de órgãos financiadores internacionais, sendo, posteriormente, incorporada como instrumento da política nacional do meio ambiente, no início da década de 80. A sua legislação fundamenta-se nas leis dos Estados Unidos da América (EUA), primeiro país a exigí-la para projetos, programas e atividades do Governo, isto já ao final dos anos 60, como recurso de planejamento para prevenir impactos ao meio ambiente. A aplicação prática da legislação da AIA, no Brasil, prioriza o licenciamento de projetos, à semelhança da abordagem francesa, surgida nos meados dos anos 70. Em outras palavras, a legislação brasileira vincula a utilização da AIA aos sistemas de licenciamento de órgãos estaduais de controle ambiental para atividades poluidoras ou mitigadoras do meio ambiente, em três versões a serem requeridas pelos responsáveis dos empreendimentos, a saber: **Licença Prévia** (LP) - é utilizada na fase preliminar do projeto, contendo requisitos básicos para localização, instalação e operação, observando-se os planos municipais, estaduais e federais de uso do solo; **Licença Instalação** (LI) - autoriza o início da implantação, de acordo com as especificações constantes no projeto executivo aprovado; **Licença de Operação** (LO) - autoriza, após verificação, o início das atividades licenciadas e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição.



Nos EIA e RIMAs, que dão origem à AIA para os licenciamentos exigidos por lei, três setores são estudados e enfocados por equipes multidisciplinares, objetivando obter o cenário daquele momento, a fim de que se possa construir um programa que controle o uso múltiplo dos recursos naturais envolvidos. São eles: **Meio Físico** - estuda a climatologia, qualidade do ar, o ruído, a geologia, a geomorfologia, os recursos hídricos (hidrologia, hidrologia superficial, oceanografia física, qualidade das águas, uso da água), e o solo; **Meio Biológico** - estuda os ecossistemas terrestre, aquático e de transição; **Meio Antrópico** - estuda a dinâmica populacional, o uso e a ocupação do solo, o nível de vida, a estrutura produtiva e de serviço e a organização social.

Isto é, a AIA recorre a métodos e técnicas estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar dados e informações sobre impactos ambientais nesses três setores.

4 Técnicas e Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental

A partir da promulgação do National Environmental Policy Act (NEPA), de 1969, instituiu-se, formalmente, nos EUA, o processo de AIA. Desde então, se dá o início de desenvolvimento de métodos e técnicas, a fim de sistematizar as análises efetivadas, utilizando, algumas vezes, técnicas de outras áreas do conhecimento. Embora a maioria dos trabalhos de análise de impacto ambiental tenha sido elaborada nesse país, o interesse pela temática se expandiu tanto nos países industrializados quanto nos países em desenvolvimento.

As linhas metodológicas de avaliação são mecanismos estruturados para comparar, organizar e analisar informações sobre impactos ambientais de uma proposta, incluindo os meios de apresentação escrita e visual dessas informações. No entanto, face à diversidade de métodos de AIA, muitos dos quais incompatíveis com as condições socioeconômicas e políticas do Brasil, é necessária seleção criteriosa e adaptações, para que sejam realmente úteis na tomada de decisão dos projetos. Fica, então, a critério de cada equipe técnica a escolha do(s) método(s) mais adequado(s) ou parte(s) dele(s), segundo as atividades previstas.

Dentre as opções, destacam-se estas linhas metodológicas para a avaliação de impactos ambientais: Métodos espontâneos (Ad hoc), Listagens (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Métodos quantitativos, Modelos de simulação, Mapas de superposição (Overlays) e Projeção de cenários. A seguir, estão



métodos, cujos princípios podem ser adaptados às condições específicas de cada estudo ambiental e da realidade local e nacional.

a) Metodologias Espontâneas (Ad Hoc)

São métodos no conhecimento empírico de expertos do assunto e / ou da área em questão. Quando adotadas, isoladamente, devem desenvolver a avaliação de impactos ambientais, de forma simples, objetiva e dissertativa. São adequadas para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações. Os impactos são identificados normalmente via brainstorming, caracterizando-os e sintetizando-os, a seguir, por meio de tabelas ou matrizes. Sua maior vantagem é a possibilidade de estimativa rápida da evolução de impactos, de forma organizada e facilmente compreensível pelo público. Entretanto, não examinam, detalhadamente, as intervenções e variáveis ambientais envolvidas, considerando-as de forma subjetiva, qualitativa e pouco quantitativa.

b) Metodologia de Listagem (Check-list)

Numa fase inicial, a listagem representa um dos métodos mais utilizados em AIA. Consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental feita por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Os especialistas relacionam os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, categorizando-os em positivos ou negativos, conforme o tipo da modificação antrópica a ser introduzida no sistema analisado.

De acordo com Rovere (1992), os check-lists são relações padronizadas de fatores ambientais, que permitem detectar os impactos provocados por projetos específicos. Hoje, existem diversas listas padronizadas por tipo de projetos (projetos hídricos, auto-estradas etc.), além de listas computadorizadas, como o programa Meres, do Departamento de Energia dos EUA, que computa a emissão de poluentes, com base em especificações acerca da natureza e do tamanho do projeto.

Às vezes, os check-lists são apresentados sob a forma de questionário a ser preenchido, visando direcionar a avaliação. Apresentam como vantagem o emprego imediato na avaliação qualitativa dos impactos mais relevantes. Mas, por desconsiderarem relações de causa x efeito entre os impactos (seqüência de alterações desencadeadas, a partir de ações impactantes), são adequados somente para avaliações preliminares. Podem, de forma limitada, incorporar escalas de valores e ponderações.



c) Matrizes de Interações

As matrizes de interações são técnicas bidimensionais que relacionam ações com fatores ambientais. Embora possam incorporar parâmetros de avaliação, são métodos basicamente de identificação. Tiveram início a partir da tentativa de suprirem as deficiências das listagens (check-lists). Uma das mais difundidas nacional e internacionalmente, é a Matriz de Leopold, elaborada em 1971 para o Serviço Geológico do Interior dos EUA, e que está projetada para avaliação de impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos.

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em, primeiramente, assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para, em seguida, estabelecer numa escala que varia de um a 10, a magnitude e importância de cada impacto, identificando-o como positivo ou negativo. Enquanto a valoração da magnitude é relativamente objetiva ou empírica, pois se refere ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fato ambiental, a pontuação da importância é subjetiva ou normativa, uma vez que envolve atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto.

O estabelecimento destes pesos constitui um dos pontos mais críticos, não só das técnicas matriciais, mas também dos demais métodos quantitativos. A matriz de Leopold pode ser criticada neste sentido, pois, em sua concepção primeira não explícita, com clareza, as bases de cálculo das escalas de pontuação de importância e magnitude. Outros aspectos criticáveis são a não identificação, analogamente às check-lists, das inter-relações entre os impactos, o que pode conduzir à dupla contagem ou subestimativa deles, bem como a pouca ênfase atribuída aos fatores sociais e culturais.

Uma questão muito discutida no uso deste tipo de técnica é a pertinência ou não de se calcular um índice global de impacto ambiental resultante da soma ponderada (magnitude x importância) dos impactos específicos. Face à diferente natureza dos impactos, defende-se a não contabilização de índice global, sugerindo a elaboração de matrizes para diversas alternativas e a comparação entre eles, em nível de efeitos significativos específicos. De qualquer forma, vale lembrar que o índice global só pode ser calculado, quando há compatibilização entre as escalas utilizadas para os vários impactos, porquanto apenas escalas de intervalo ou razão estão sujeitas à manipulação matemática. Assim, efeitos medidos em escalas nominais ou ordinais devem ser convertidos naquele tipo de escala. Como a matriz de Leopold não explícita as bases de cálculo das escalas, a contabilização do índice, embora útil para indicar o grau global de

impacto de determinado projeto, não é aconselhável, a não ser que as considerações acima mencionadas sejam incorporadas.

Baseadas na matriz de Leopold, as matrizes atuais correspondem a uma listagem bidimensional para identificação de impactos, permitindo, ainda, a atribuição de valores de magnitude e importância para cada tipo de impacto. Os impactos positivos e negativos de cada meio (físico, biótico e socioeconômico) são alocados no eixo vertical da matriz, de acordo com a fase em que se encontra o empreendimento (implantação e/ou operação), e com as áreas de influência (direta e / ou indireta), sendo que alguns impactos podem ser alocados, tanto nas fases de implantação e / ou operação, como nas áreas direta e / ou indireta do projeto, com valores diferentes para alguns de seus atributos, respectivamente. Cada impacto é, então, alocado na matriz por meio (biótico, antrópico e físico), e cada um contém subsistemas distintos no eixo vertical, sobre o qual os impactos são avaliados nominal e ordinalmente, de acordo com os seus atributos.

Os atributos de impacto, com suas escalas nominal (atribuindo qualificações, por exemplo, alto, médio e baixo) e ordinal (atribuindo ordenação hierarquizada, por exemplo, primeiro, segundo e terceiro grau), possibilitam melhor análise qualitativa, como destacado a seguir, com base em Almeida et al. (1994):

✓ Tipo de ação – primária, secundária e enésima; definidas respectivamente como simples relação de causa x efeito – como reação secundária em relação à ação, quando faz parte de uma cadeia de reações, ou como relação enésima em relação à ação.

✓ Ignição – imediata, médio prazo e longo prazo; definidas como imediata quando o efeito surge simultaneamente com a ocorrência da ação; e, quando o efeito se manifesta com certa defasagem de tempo em relação à ação, é considerada como de médio ou longo prazo.

✓ Sinergia e criticidade – alta, média e baixa; definidas como o nível de interatividade entre os fatores, de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.

✓ Extensão – maior, igual ou menor do que a bacia hidrográfica; definidas, respectivamente, quando o impacto sobre o subsistema abrange área maior, igual ou menor do que a bacia hidrográfica em questão.

✓ Periodicidade – permanente, variável e temporária; definidas, respectivamente, quando os efeitos não cessam de se manifestar enquanto durar a ação,

ou quando não se tem conhecimento preciso de quanto tempo dura determinado efeito e, ainda, quando o efeito tem duração limitada.

✓ Intensidade – alta, média e baixa; definidas pela quantificação da ação impactante.

Os estudos nominais e ordinais dos atributos são empregados para determinar a magnitude e importância dos impactos. Segundo Bisset (1986), a magnitude é a medida de gravidade de alteração do valor de um parâmetro ambiental, ou seja, corresponde à soma dos valores determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. A importância do impacto, por sua vez, é a medida de significância de um impacto. Logo, a importância é o resultado da soma dos valores de magnitude e dos atributos de ação, ignição e criticidade.

Os componentes de cada fase do empreendimento e por área de influência apresentam também magnitude e importância médias de impactos positivos e negativos, que são calculados. Finalmente, a magnitude por meio (físico, biótico e antrópico, ou socioeconômico) consiste na média das magnitudes totais, e a importância dos impactos em cada meio é representada pela média das importâncias totais de cada subsistema ambiental.

O método permite fácil compreensão dos resultados; aborda fatores biofísicos e sociais; acomoda dados qualitativos e quantitativos, além de fornecer boa orientação para o prosseguimento dos estudos e introduzir multidisciplinaridade.

d) Redes de Interações (Network)

Esta metodologia estabelece seqüência de impactos ambientais, a partir de determinada intervenção, utilizando métodos gráficos. A rede mais difundida e conhecida é a de Sorensen (1974). Na visão de Bolea (1984), há outros sistemas de redes, como o CNYRPAB (utilizado, com frequência, nos EUA), o Bereano (no Alasca) e considerações do Banco Mundial sobre redes de interações modificadas, como muitas utilizadas no Brasil.

As redes têm por objetivo as relações precedência entre ações praticadas pelo empreendimento e os conseqüentes impactos de primeira e demais ordens. Apresentam como vantagens o fato de permitirem boa visualização de impactos secundários e demais ordens, sobretudo, quando computadorizadas, e a possibilidade de introdução de parâmetros probabilísticos, mostrando tendências.



Visam também orientar as medidas propostas para o gerenciamento dos impactos identificados, isto é, recomendar medidas mitigadoras, que podem ser aplicadas desde o momento de efetivação das ações causadas pelo empreendimento, além de propor programas de manejo, monitoramento e controle ambientais.

5 Resultados

5.1 Elaboração

Buscando conhecer as empresas que realizam estudos de impactos ambientais, no total de 32, percebe-se que uma única consultoria, Geoconsult, efetivou 30% das análises identificadas, com 26 publicações no período analisado. Logo, pode ser apontada como a principal empresa nos estudos contidos na SEMACE. Em seguida, a empresa J. P. Engenharia conta com cinco estudos, enquanto 14 consultorias aparecem com uma única publicação e 16 outras representam o somatório de empresas com duas a quatro publicações.

5.2 Ano de publicação

O número de publicações dos RIMAs guarda certa estabilidade nos dois últimos anos (2003-2004) com 19 e 18 publicações, respectivamente. No triênio 2000-2002, porém, registra-se um movimento curioso: 2000, 12 publicações; 2001, brusco aumento, com quase o dobro do ano anterior (22); 2002, queda para 13 publicações. Os resultados indicam tendência de aumento no número de EIA realizados no Ceará, lembrando-se que o presente estudo refere-se a RIMAs publicados até setembro de 2004.

5.3 Empreendedor

O número de empresas ou órgãos solicitantes dos RIMAs nos últimos cinco anos somam 53. A maior demanda advém do próprio Governo do Estado do Ceará, com 19 publicações, correspondendo a 23%. Em segundo lugar, cinco publicações de órgãos do Governo Federal e dois outros solicitantes de três RIMAs, cada: Grupo Votorantin Nordeste e Del Monte Fresh Produce Brasil Ltda. Com dois RIMAs publicados, estão as empresas Aquacultura, Oásis Atlântico e a Prefeitura Municipal de Fortaleza. São 48 empreendedores (57% do total), com apenas um RIMA publicado, dos quais 45 são da iniciativa privada e três, prefeituras municipais (Aracati, Eusébio e Jijoca de Jericoacoara).

A **Figura 1** aponta os maiores empreendedores por produção dos RIMAs, excluídos os 48 empreendedores, com um só RIMA.

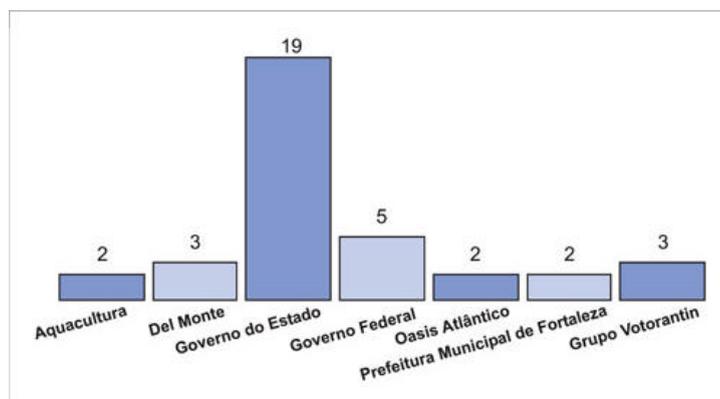


Figura 1 – Maiores empreendedores por produção de RIMAs

5.4 Tipo de empreendimento

O **Quadro 1** traz a relação da frequência do tipo de empreendimento segundo categorização explicitada na fase introdutória deste *paper*. Os projetos de carcinicultura ocupam o primeiro lugar, com o maior número de solicitação de RIMAs (18), reiterando o crescimento dessa atividade no Ceará. Três outras categorias se destacam: construções turísticas e mineração, cada uma com 12 relatórios, e açudes e barragens com 11 incidências.

Quadro 1 – Empreendimento por produção de RIMAs

TIPO DE EMPREENDIMENTO	QUANT.
Açudes e barragens	11
Carcinicultura	18
Construções turísticas	12
Geração de energia	6
Mineração	12
Pavimentação	8
Porto	2
Sistema de irrigação	5
Urbanização	4
Outros empreendimentos	6

5.5 Número de variáveis analisadas

Quanto à quantidade de variáveis identificadas nos RIMAs, independente da técnica utilizada para a avaliação dos impactos, chama a atenção o número alto, 18, sem

o quantitativo total de variáveis expressamente descritas. Ora fazem apenas análises generalistas, sem detalhamento, resultando em trabalho técnico insuficiente. Ora trazem a descrição de variáveis ponderadas, sem os valores absolutos. Em contrapartida, sete RIMAs trazem até 100 variáveis, em oposição a um relatório, com apenas 45 variáveis (Figura 2).

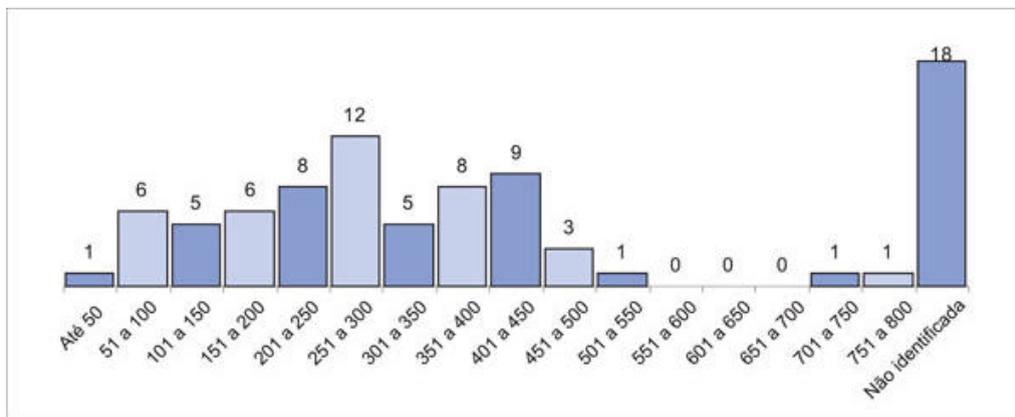


Figura 2 – Quantidades de variáveis analisadas por produção de RIMAs

5.6 Técnicas de avaliação

A partir da **Figura 3**, constata-se que a técnica da matriz de correlação (Dote; Sá) é a mais utilizada, com 24 registros. A técnica da matriz de Leopold aparece em seguida, com 22, enquanto a técnica de Checklist alcança 14 aparições. Constata-se, também, o uso das técnicas da matriz de Avaliação de Impacto Ambiental (Bianchi), Matriz Causa e Efeito e Matriz Castro e Gurgel com nove, dois e três casos, respectivamente. Sete casos não especificam, expressamente, a técnica utilizada para a análise de impactos ambientais, em inequívoca prova de desconexão com os EIAs.

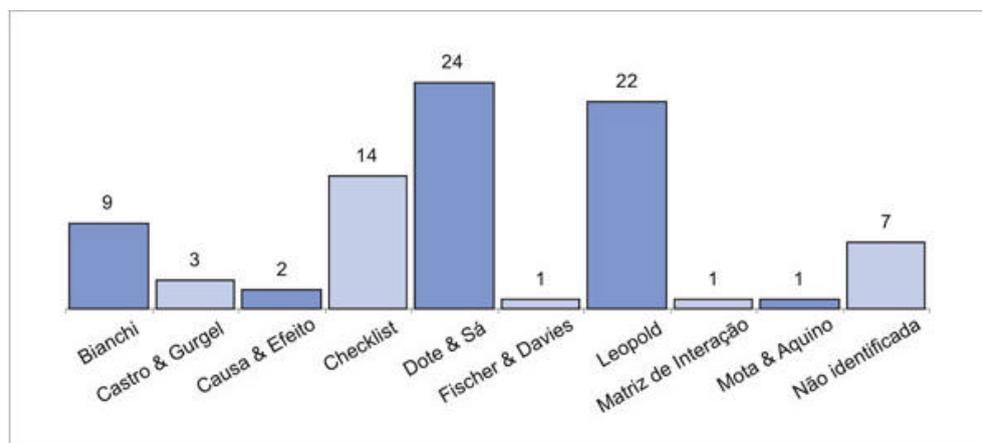


Figura 3 – Técnica de avaliação por produção de RIMAs

Na descrição da técnica, dos 84 estudos, em 20 deles, consta, textualmente, a expressão “*adaptada*”, indicando que as técnicas sofreram adaptações pelos consultores. Dos 22 casos da técnica de Leopold, 15 trazem a justificada, de forma expressa; três dos nove em Bianchi; um de 24 casos da técnica da matriz de Dote e Sá; e um em Fischer e Davies.

O cruzamento dos dados descritos permite algumas inferências. Das 32 consultorias relacionadas, 12 recorrem à técnica da matriz de Leopold e nove, utilizaram Dote e Sá. A técnica proposta por Bianchi e o *checklist* são empregados por sete consultorias, cada.

No que se refere à quantidade de variáveis de impactos, as maiores médias acontecem em Dote e Sá, com 380 variáveis, e Leopold, 317. A menor média é na técnica de *checklist*, com 118 variáveis.

Em se tratando da categorização dos tipos de empreendimentos, relacionando ainda com as técnicas, de 11 empreendimentos na categoria – açudes e Barragens –, sete adotam o modelo de Bianchi; de 18 empreendimentos de carcinicultura, 10 usam a matriz de Leopold; de 12 da categoria construções turísticas, seis utilizam a matriz de Correlação (Dote e Sá).

Considerações Finais e Recomendações

O exposto mostra que um dos pontos fracos das técnicas estudadas de avaliação ambiental, encontra-se no cálculo dos custos incorridos em decorrência do impacto ambiental causado pelo uso de um recurso natural ou por danos ao meio ambiente devido à poluição. Assim, as técnicas utilizadas nos estudos analisados constituem-se, em sua maioria, por Matrizes de Interações, dos 84 estudos, 60 (71%) utilizam algum tipo de matriz, não sendo levado em conta para tanto, o tipo de empreendimento, uma série de fins utilizando-se do mesmo meio. Possível solução é a combinação de técnicas avaliativas para associar resultados incorporando elementos e variáveis fundamentais, como as questões sociais complexas.

Uma outra problemática na utilização de matrizes é a subjetividade do pesquisador na avaliação dos impactos ambientais, ficando a seu critério a pontuação de importância e magnitude, além das inter-relações entre os impactos.

O ponto forte de uma avaliação ambiental é a análise do impacto que uma técnica pode suscitar em qualquer momento do projeto (BARBIERI, 2004). Nesse



momento, entra em cena a comunicação ambiental, a divulgação e o debate das ações avaliativas de possíveis impactos antes do início do empreendimento. Pode-se fazer com que os funcionários e a comunidade envolvida conheçam as consequências ambientais das operações da empresa, abrindo espaço à construção de uma comunicação e de participação para atuação de possíveis programas ambientais de acompanhamento. Isto favorece intervenções nas decisões futuras, quando da proposição de programas de educação ambiental, bem como, o envolvimento da sociedade, como co-responsável, nas avaliações dos riscos ambientais.

Enfim, a combinação dos pontos fortes e fracos mediados por discussões erigidas pelo processo comunicacional, decerto, concorre para que as técnicas de avaliação obtenham melhor resultado sócio-ambiental.

Referências

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

CONAMA. **Resoluções CONAMA, 1986 a 1991**. Brasília: IBAMA, 1992.

CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. *et al.* **A procedure for evaluating environmental impact**. Washington: U. S. Geological Survey, 1971. 13 p.

ROCHA, J.S.M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. 423 p.

ROCHA, J.S.M; GARCIA, S.M; ATAIDES, P.R.V. **Avaliações de impactos ambientais em unidades pontuais e lineares**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2001. 200p.

ROVERE, Emilio Lebre La. **Metodologia de avaliação de impacto ambiental**. Documento final, Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas. Brasília: Ibama, 1992.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Estudo de impacto ambiental - EIA, relatório de impacto ambiental - RIMA: manual de orientação**. São Paulo, 1992. 39 p.