

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: VANTAGENS E DESVANTAGENS

Vanessa Pulcheria Pinheiro da Costa¹
João Henrique do Nascimento Neto²
Jorge Luiz Câmara Torres³
Francisco José de Oliveira Souza⁴
Malcon do Prado Costa⁵

INTRODUÇÃO

É visível o interesse mundial pela conservação da natureza, manutenção e a recuperação dos recursos naturais, objetivando uma melhoria da qualidade de vida e bem-estar das pessoas. Ferolla (1990) indica a iniciativas políticas de conservação dos recursos naturais, no mesmo tempo em que as empresas têm se preocupados em buscar novas alternativas, com o objetivo de reduzir impactos ambientais das atividades industriais e também como garantir um meio ambiente mais limpo para as gerações futuras. Essa preocupação cresceu diante das pressões da opinião pública, dos organismos não governamentais, dos consumidores e até dos investidores.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um processo que tem por finalidade examinar as repercussões de determinados empreendimentos e atividades sobre o meio ambiente (ANTUNES, 2011), antes de se tomar qualquer decisão que possa provocar significativa degradação da qualidade do meio ambiente. Para desempenhar esse papel, a AIA é organizada de forma a que seja realizada uma série de atividades sequenciais e procedimentos, concatenadas de maneira lógica que se dá o nome de processo de avaliação de impactos ambientais (SÁNCHEZ, 2008).

Existem vários tipos de ferramentas utilizáveis para auxiliar uma equipe na tarefa de identificar os impactos ambientais. Esses equipamentos foram desenvolvidos para facilitar o trabalho dos analistas, mas não se trata de “pacotes” acabados (SÁNCHEZ, 2008).

De acordo com Pereira; Borém (2007) existem vários métodos de AIA, descritos para os mais variados propósitos e situações, contudo, deve ficar claro que não existe um método que se aplique a todos e qualquer estudo, pois nenhum método atende a todas as etapas do estudo. Todos apresentam potencialidades e limitações, sendo que a escolha do método a ser utilizado no momento vai depender de vários fatores, tais como, recursos técnicos e financeiros disponíveis, tempo para realização do estudo, disponibilidade de dados e requisitos legais, características intrínsecas do tipo de empreendimento e produtos finais pretendidos. O objetivo desse trabalho é conhecer métodos de avaliação de impactos ambientais que são utilizados no Brasil.

¹ Mestrando do Curso de Ciências Florestais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, van_pulcheria@hotmail.com ;

² Mestrando do Curso de Ciências Florestais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, joao_1601@hotmail.com;

³ Graduando pelo Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte –UFRN, jortorres1@hotmail.com;

⁴ Graduando pelo Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte –UFRN, francisco_oliveira92@hotmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutor, Universidade Federal do Rio Grande do Norte -UFRN, malconfloresta@gmail.com.

METODOLOGIA

Esse estudo foi desenvolvido através de um estudo mediante levantamento bibliográfico qualitativo sobre o tema abordado, revisão e comparação de metodologias de avaliação de impactos ambientais que estão em utilização na atualidade. Para a coleta de dados foram utilizadas as seguintes plataformas de busca: Scielo, Periódicos Capes, Science Direct e Google Acadêmico

REFERENCIAL TEÓRICO

MÉTODO AD HOC

Neste método são realizadas reuniões com especialista que tem uma grande experiência no assunto em questão. Quando utilizadas, separadamente, devem desenvolver a avaliação de impactos ambientais, de modo simples, objetiva e dissertativa. São utilizadas para situações de escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações (COSTA et al., 2005).

As vantagens da AD HOC pode se destacar a estimativa dos impactos ambientais, e a apresentação dos resultados de forma rápida, organizada e de fácil interpretação, mesmo com ausência de dados (FEDRA et al., 1991). A desvantagem deste método é uma provável subjetividade dos resultados, e/ou não o desenvolvimento de uma análise sistemático e em profundidade dos impactos resultantes (LOHANI et al., 1997; MEDEIROS, 2010).

MÉTODO CHECK-LIST (LISTAGEM)

A Check – list é adequada às situações com escassez de dados e quando a avaliação deve ser disponibilizada em curto espaço de tempo (CARVALHO; LIMA, 2010). Uma das vantagens desse método, é que além de ser realizada em um curto espaço de tempo, possibilita a diminuição de gasto e é facilmente compreensível pelo público em geral. No entanto, existe um elevado grau de subjetividade, visto que considera a análise qualitativa e deixa de lado o caráter quantitativo da avaliação, além de ser passível de espacialização via SIG (Sistema de Informação Geográfica) e usa informações que normalmente encontra se disponíveis (RANIERI et al., 1998).

Uma desvantagem nesse método, é que ele não identifica impactos diretos, não considera características temporais dos impactos, a dinâmica dos sistemas ambientais e indica a magnitude dos impactos, além de obter resultados subjetivos (CARVALHO; LIMA, 2010).

MATRIZES DE INTERAÇÕES

As matrizes de interações são procedimentos bidimensionais que relacionam ações com fatores ambientais. Uma matriz é composta de duas linhas, disposta na forma de linhas e colunas em que uma da lista é enumerada as ações impactantes e na outra os fatores ambientais impactados. O objetivo é verificar as prováveis interações entre os componentes do projeto e os elementos do meio (SÁNCHEZ, 2008).

Segundo Pereira; Bórem (2007), a matriz de interação é vista como um método simples, mais de vasta importância na orientação dos estudos. A vantagem desse método é que ele possibilita a comparação entre varios meios de intervenção, é muito abrangente, pois engloba

o meio físico, biológico e sócio-econômico. As principais desvantagens desse método é que são de grande subjetividade, a falta de avaliação da frequência das interações e a impossibilidade de fazer projeções no tempo.

SOBREPOSIÇÃO DE MAPAS (OVERLAYS)

O método de sobreposição de mapas (overlays) é aplicado para sistemas geográfico, relacionados à técnica de sistema de informações geográficas (SIG). Consiste em uma técnica em que cartas temáticas são elaboradas e posteriormente analisadas conjuntamente permitindo avaliar os impactos espacialmente. A partir da sobreposição dos temas, que representa o diagnóstico ambiental, são definidas as cartas de aptidão e restrição de uso do solo, de acordo com as ações prevista para ocorrer (PEREIRA; BORÉM, 2007).

A vantagem desse método é a identificação do impacto e a apresentação direta e espacial dos resultados (BORGES, 2005). Tem como desvantagens a subjetividade dos resultados, a limitação na quantificação dos impactos e a difícil integração de impacto socioeconômico, além de que não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais e requerer uma grande quantia para a sua aplicação.

REDES DE INTERAÇÃO (NETWORKS)

As redes de interação, “networks” foram desenvolvidas para estudar os impactos indiretos. As redes de interação estabelecem a sucessão de impactos ambientais gerados por uma ação, pelo meio de quadros e diagramas, permitindo retrair, a partir de um impacto, o conjunto de ações que o causam (SANTOS 2010). Portanto, compõem o primeiro método geral, essencialmente sistêmico para a avaliação de impactos ambientais (PEREIRA; BORÉM, 2007).

Esse método pode ser empregado com outros métodos, é útil e assegura a identificação de impactos de segunda ordem. As redes mais detalhadas podem ser demoradas e difíceis de serem produzidas, a menos que seja através de um programa de computador (STAMM, 2003).

As redes de interações criam relações do tipo causa-condição-efeito, propiciando, algo, uma apreciável e sucinta identificação dos impactos e suas inter-relações, assim como a identificação dos impactos indiretos e suas inter-relações. Além de que, identifica impactos indiretos e secundários de forma subsequente ao impacto principal (FINUCCI, 2010; MORGAN, 1998).

A possibilidade de cruzamento de disciplina, podendo verificar em uma mesma cadeia de impactos efeitos sobre a economia, água, fauna, bioma, ecologia, entre outros, pode ser considerado uma grande vantagem (ERICKSON, 1994).

Esse método tem como vantagens a identificação do conjunto de ações que contribuem para a magnitude de um impacto, favorecendo, assim, a previsão dos mecanismos de controle ambiental que deverão ser implantados para atuar preferencialmente sobre as causas potenciais e suas deteriorações (Braga 2005). A principal desvantagem deste método está na extensão das redes, provocando a não definição de impactos de curto e longo prazo (CARVALHO; LIMA, 2010).

MODELOS DE SIMULAÇÃO

Consistem em modelos de simulações computadorizadas com o uso de inteligência artificial ou modelos matemáticos, determinado a reproduzir tanto quando possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as inter-relações entre as causas e os efeitos de umas determinadas ações (OLIVEIRA; MOURA, 2009). É um procedimento de grande

utilidade em projetos de usos múltiplos e pode ser utilizado mesmo depois de se ter dado início as operações de um projeto (CARVALHO; LIMA, 2010).

Normalmente, esse método de simulações é capaz de processar variáveis qualitativas e quantitativas e englobar medidas de magnitude e importância de impactos ambientais, além de se adaptarem a vários processos de decisão e facilitar o envolvimento de vários transformadores nestes processos. Esse método exige profissionais técnicos e experientes, bem como requer programas e o emprego de equipamentos apropriados e dispendiosos. Para isso, comumente se observam dificuldades quanto à comunicação e o entendimento do público, causando imperfeições e distorções de ideias para futuras decisões. A existência de limites de variáveis a serem estudadas acarreta a ausência de dados precisos para a realização dos modelos (FINUCCI, 2010).

Os exemplos mais empregados e reproduzidos são aqueles feitos para estimar os impactos de emissões gasosas e os de lançamentos de efluentes no meio ambiente. Nisto, são incorporados hipóteses e pressupostos sobre os processos e as relações entre seus fatores bióticos, físicos e culturais, frente as alterações causadas pelas ações que devem ser avaliadas (MALHEIROS et al., 2009).

As vantagens desse método de modelo de AIA incluem o fato de considerar a dinâmica dos sistemas ambientais, as interações entre fatores e impactos e as variáveis temporais, viabilizar trocas de informações, interações das disciplinas e a interpretação organizada de grande quantidade de variáveis quantitativas e qualitativas (FINUCCI, 2010).

As desvantagens são: está sujeita à disponibilidade de dados apropriados e de qualidade requer capacitação (especialistas) e tempo, tem um alto custo além de que as relações entre as variáveis são consideradas constantes através do tempo (PEREIRA et al, 2014)

METODOLOGIAS QUANTITATIVAS

Esses métodos quantitativos trabalham com a combinação de valores e números para as considerações avaliadas qualitativamente, que são desenvolvidos no período de avaliação de impacto ambiental de um projeto. De início, a criação desse método veio da necessidade de analisar os impactos ambientais que foram causados por empreendimentos que envolvem a utilização de recursos hídricos em suas atividades, com a finalidade de promover uma abordagem sistemática, holística e hierarquizada do meio ambiente (CARVALHO e LIMA, 2010; OLIVEIRA e MOURA, 2009).

Esse método utiliza indicadores de qualidade ambiental que vem a ser expressos por gráficos que fazem a relação entre estado de determinados compartimentos ou segmentos ambientais a seu respectivo estado de qualidade que varia de 0 a 1. Os indicadores são denominados como parâmetros, que são agrupados a princípio em 18 componentes e logo em seguida são reagrupados em 4 categorias ambientais que são: aspectos estéticos, ecologia, interesse humano e poluição ambiental, oferecendo um total de 78 gráficos de qualidade ambiental a eles relacionados. É utilizado um peso relativo para cada fator, fazendo a comparação sob um julgamento subjetivo. Para cada um desses 78 parâmetros ambientais é atribuído um peso relativo que é expresso em Unidades de Impacto Ambiental (UIAs), somando 1000 UIAs, um projeto em que se obtiver o valor de 1000 UIAs não houve nenhuma degradação ao meio ambiente (FINUCCI, 2010).

Além de ser um método de desenvolvimento rápido para análises de impacto, ele é favorável ao suprimento dos analistas com boas informações para caracterizar uma determinada situação ambiental e prever impactos, além de apropriados para análises preliminares e na comparação entre as alternativas de um mesmo projeto. (SANCHES, 2011).

Como ponto negativo dessa metodologia quantitativa é sua subjetividade, que, por sua vez, pode ser diminuída na utilização de algumas técnicas e de equipes multidisciplinares.

Além que, esta não considera o público afetado pelo processo, as inter-relações entre os fatores do ambiente e não especifica a relação entre uma ação específica e seu respectivo impacto ambiental (OLIVEIRA e MOURA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os métodos de AIA, pode-se afirmar que nenhum método para avaliação de impacto necessariamente é o mais adequado para as aplicações em todas as ocasiões. Entre esses métodos, dois podem ser combinados para tornar a avaliação mais completa e precisa. Existem críticas enquanto aos métodos de AIA existentes, quanto a sua subjetividade e a dificuldade de assegurar algum grau de transparência ao processo. Diversos fatores contribuem para estas críticas: a falta de uma base de dados, o tempo para conclusão da investigação, entre outros fatores que contribuem para isso acontecer. É de grande importância o conhecimento dos métodos do AIA, pois a aplicação e execução desses métodos de forma equivocada trará resultados inadequados.

Palavras-chave: Ad hoc, Método check-list, Matrizes de interações, Aia.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, P. B. **Manual de Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2011.

BORGES, L. A. C. **A legislação como premissa da política e da gestão ambiental**. 2005. 190p. Dissertação de Mestrado (Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: UFLA, 2005.

BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental – O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, Ed. Pearson Prentice Hall. 2º Edição, 2005.

CARVALHO, D. L.; LIMA, A. V. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Anais...Porto Alegre, 2010.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V.; OLIVEIRA, F.C. **Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará**. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Anais INTERCON, Rio de Janeiro, 2005.

ERICKSON, P.A. *A practical guide to environmental impact assessment*. San Diego, Academic Press. 1994, 266 p.

FEDRA, K.; WINKELBAUER, L.; PANTULU, V.I. R. **Expert systems for environmental screening**. An application in the lower Mekong basin. 1991.

FEROLLA, G. **ISO 14000 - Desafios para o desenvolvimento tecnológico**. Seminário realizado pela ABIPTI. Rio de Janeiro, 1999.

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. 2010. 230f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-

graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.

LOHANI, B. N.; EVANS, J.W.; EVERITT R.R.; LUDWIG, H.; CARPENTER, R.A.; TU, S. L. **Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia**. v. 1, 356p. 1997.

MALHEIROS, A. L.; NOCKO, H. F.; GRAUER, A. **Estudo da dispersão atmosférica de poluentes, utilizando o modelo ISCST3 (Industrial SourceComplex) para a usina termoeletrica de Agudos do Sul (município de agudos do sul/pr)**. Relatório KCC – geração de energia elétrica Ltda. Curitiba, 2009.

MEDEIROS, R. D. **Proposta metodológica para Avaliação de Impacto Ambiental aplicada a projetos de usinas eólio-elétricas**. Dissertação de Mestrado – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010.

MORGAN, R. K. **Environmental Impact Assessment**. Dordbrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. 307 p.

OLIVEIRA, F.C.; MOURA, H.J.T. de. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **pretexto**, v.10, n.4, p.79-98. 2009.

PEREIRA, J. A. A.; BORGES L. A. C.; BARBOSA, A. C. M. C.; BOREM, R. A. T. **Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais com estudo caso**. Lavras: UFLA, 2014. 188 p.

PEREIRA, J. A. A.; BORÉM, R. A. T. **Análise e avaliação de impactos ambientais**. Lavras, MG: UFLA, 2007. 145 p.

RANIERI, S.B.L.; SPAROVECK, G.; SOUZA, M.P.; DOURADO NETO, D. Aplicação de índice comparativo na avaliação do risco de degradação das terras. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.22, p.751-760. 1998.

SANCHES, R. A. **Avaliação de Impacto Ambiental e as Normas de Gestão Ambiental da Série ISO 14000: características técnicas e subsídios à integração**. 2011. 270f. Dissertação Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos-SP.

SANTOS, I. D. C. A avaliação de impacto ambiental e a responsabilidade do Brasil diante da degradação ao meio ambiente. **Interfaces Científicas – Direto Aracaju**. v.1, n. 2, p. 67-74, 2010.

STAMM, H. R. **Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: Estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.