

**XXVI ENCONTRO NACIONAL DO
CONPEDI BRASÍLIA – DF**

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

ERIVALDO CAVALCANTI E SILVA FILHO

EVERTON DAS NEVES GONÇALVES

MARIA DOS REMÉDIOS FONTES SILVA

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS

Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN

Vice-presidente Norte/Centro - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP

Secretário Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC

Secretário Adjunto - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

Representante Discente – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

Conselho Fiscal:

Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR

Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini Sanches – UNINOVE

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)

Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

Secretarias:

Relações Institucionais – Ministro José Barroso Filho – IDP

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF

Educação Jurídica – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDI

Eventos – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC

Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG

Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA

Comunicação – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

D597

Direito ambiental e socioambientalismo II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho; Everton Das Neves Gonçalves; Maria Dos Remédios Fontes Silva - Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-407-5

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Desigualdade e Desenvolvimento: O papel do Direito nas Políticas Públicas

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais.
2. Meio Ambiente.
3. Questões Políticas.
4. Princiologia Ambiental. XXVI Encontro Nacional do CONPEDI (26. : 2017 : Brasília, DF).CDU: 34



XXVI ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI BRASÍLIA – DF

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

Apresentação

E reencontramo-nos, em Brasília, DF, para novel discussão sobre a questão das políticas inerentes ao Direito Ambiental e o Socioambientalismo Brasileiro contando com seletos grupo de pesquisadores preocupados com a preservação do planeta a partir da discussão necessária sobre a ação em terra brasilis. Destacadas posições acadêmicas foram apresentadas e defendidas nas discussões propostas na apresentação de dezoito trabalhos que se dividem em cinco grupos, a saber: a) Princiologia Ambiental e Direitos Fundamentais Ambientais; b) Ambientalismo e Resíduos Sólidos; c) Arrecadação Compensatória e Tributação Ambiental; d) Licenciamento Ambiental; e, e) Socioambientalismo e Geopolítica. O GT se destaca pela ênfase dada aos temas ambientais, mormente no Brasil da mesma forma que pelo afinado posicionamento do conjunto de pesquisadores em defesa de urgentes mudanças segundo progressistas ações efetivas para frear o evidente passivo ambiental que se verifica em escala mundial.

Destarte verificam-se interessantes posicionamentos como se apresenta:

a) Princiologia Ambiental e Direitos Fundamentais Ambientais

Everton das Neves Gonçalves e Jéssica Gonçalves apresentam o artigo denominado ANÁLISE ECONÔMICO-JURÍDICA DOS PRINCÍPIOS AMBIENTAIS DO POLUIDOR PAGADOR E USUÁRIO PAGADOR; especialmente, discutindo econômico-juridicamente, os princípios ambientais do Poluidor Pagador e do Usuário Pagador clamando pela interdisciplinaridade entre o Direito e a Ciência Econômica;

Leila Cristina do Nascimento Alves e José Claudio Junqueira Ribeiro tratam da PROTEÇÃO JURÍDICA DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS E A NECESSIDADE DA OBSERVÂNCIA DOS PRINCÍPIOS DA INFORMAÇÃO, DA PREVENÇÃO E DA PRECAUÇÃO chamando a atenção para os inevitáveis riscos assumidos para o atingimento do ideal desenvolvimentista;

Daniele Weber S. Leal e Raquel Von Hohendorff destacam AS DIMENSÕES DA INCERTEZA PARA A ERA NANOTECNOLÓGICA E A NECESSÁRIA APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO COMO VETOR PARA A (URGENTE) REGULACÃO observando a complexidade das nanotecnologias e a inexistência de respectiva regulacão;

Bruna Araújo Guimaraes e Nivaldo dos Santos pugnam pelo DIREITO À ALIMENTAÇÃO E A PROPRIEDADE INTELECTUAL como consagrado na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, fazendo perceber a necessidade de segurança alimentar no mundo e no Brasil através da propagação das tecnologias verdes e do registro dos conhecimentos dos povos tradicionais;

Renan Lucio Moreira e Márcio Luís de Oliveira demonstram a universalização do acesso à água e o saneamento básico, como direitos humanos visando-se a melhoria da qualidade de vida das pessoas, a promoção da equidade social e garantia de maior proteção ao meio-ambiente no artigo ACESSO AO SANEAMENTO BÁSICO COMO DIREITO HUMANO;

Carolina Prado da Hora e seu Orientador Ricardo Libel Waldman abordam a proteção do Direito Ambiental pelo Sistema Internacional dos Direitos Humanos no trabalho científico denominado A PROTEÇÃO DOS DIREITOS AMBIENTAIS PELO SISTEMA INTERNACIONAL DOS DIREITOS HUMANOS;

Lyssandro Norton Siqueira em A NECESSIDADE DE EFETIVIDADE DO DIREITO AMBIENTAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS MINERADAS COMO MEIO DE ASSEGURAR A PROTEÇÃO DOS BENS E DIREITOS SOCIOAMBIENTAIS trata da necessidade de recuperação de territórios degradados pela atividade minerária segundo implementação de adequados instrumentos administrativos e judiciais.

b) Ambientalismo e Resíduos Sólidos

Erika Tavares Amaral Rabelo de Matos e Rodrigo Rabelo de Matos Silva explanam sobre a ATUAL SITUAÇÃO DA RASTREABILIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA;

Por sua vez, Eder Marques de Azevedo e Camila de Almeida Miranda em CONSÓRCIOS PÚBLICOS E GESTÃO COMPARTILHADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE sustentam que o cumprimento da gestão integrada de resíduos sólidos, disposta no art. 3º, inc. XI, da Lei nº 12.305/10 é possível, uma vez adotadas estratégias de planejamento integrado e sustentável;

Fernanda Netto Estanislau e Vivian Lacerda Moraes entendem como dano ambiental a propaganda eleitoral e estudam o ônus da prova em seu estudo PROPAGANDA ELEITORAL COMO POLUIÇÃO AMBIENTAL E O ÔNUS DA PROVA.

c) Arrecadação Compensatória e Tributação Ambiental

Francisco Joaquim Branco de Souza Filho e Helder Leonardo de Souza Goes defendem o mercado de Créditos de Carbono no artigo denominado CRÉDITOS DE CARBONO E A EXTRAFISCALIDADE: UMA SAÍDA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL, para a promoção das reduções de emissão de gases nocivos chamando a atenção para a atividade extrafiscal do Estado como instrumento para políticas públicas pautadas na “consciência verde”;

Antonio Pedro de Melo Netto e Vyrna Lopes Torres de Farias Bem acreditam na apropriação de recursos ambientais de forma sustentável em seu paper denominado MÍNIMO EXISTENCIAL ECOLÓGICO E O DIREITO TRIBUTÁRIO AMBIENTAL:

O DIREITO À ALIMENTAÇÃO E A PROPRIEDADE INTELECTUAL;

Willia de Cácia Soares Ferreira e Rodrigo Gonçalves Franco entendem que a compensação financeira pela exploração de recursos minerais constitui importante fonte de arrecadação para os entes federados onde há exploração mineral, conforme defendido no artigo COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS: NECESSIDADE DO SEU USO EFICIENTE PARA PROPICIAR BEM-ESTAR E PROTEÇÃO DA POPULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS ENTES FEDERADOS ARRECADADORES.

d) Licenciamento Ambiental

Tereza Cristina Mota dos Santos Pinto e Lais Batista Guerra analisam os serviços ambientais prestados pela floresta Amazônica e considerados no licenciamento ambiental de grandes obras de infraestrutura como no caso da usina hidrelétrica de Belo Monte;

Luís Eduardo Gomes Silva e Bárbara Augusta de Paula Araújo Myssior trazem estudo sobre metodologias de avaliação do impacto ambiental em seu estudo denominado AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: ANÁLISE DAS METODOLOGIAS APLICADAS NO BRASIL

e) Socioambientalismo e Geopolítica

Aguinaldo de Oliveira Braga e Patricia Leal Miranda de Aguiar, a partir dos estudos sobre Direito do Mar (Tratado de Montego Bay) tratam da expansão da Plataforma Continental

Brasileira como forma de empoderar, estrategicamente, o País em sua ação soberana no estudo intitulado A PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA – A AMAZÔNIA AZUL - A SOBERANIA NACIONAL;

Evilhane Jum Martins e Elany Almeida de Souza analisam os ideais desenvolvimentistas impostos à América Latina e a desconfiguração de suas originalidades socioambientais defendendo o Novo Constitucionalismo Latino-americano como propulsor do resgate da identidade socioambiental da América Latina;

Por fim, Rogério Magnus Varela Gonçalves e Paula Isabel Nobrega Introine Silva tratam o direito às águas, no seu aspecto legal e acadêmico, como prerrogativa fundamental a ser perseguida pelas políticas públicas para sua gestão na pesquisa denominada A CHEGADA DO RIO SÃO FRANCISCO À PARAÍBA: DIFICULDADES DE EFETIVAÇÃO DO DIREITO ÀS ÁGUAS.

Ao que se percebe; os trabalhos apresentados denotam o grande e capacitado esforço para a defesa de um meio ambiente equilibrado e sustentável honrando aos princípios de um desenvolvimento econômico-social responsável pela manutenção da vida na Terra e, ainda, segundo preocupação intergeracional.

É o que se apresenta, por ora, para a seleta comunidade Científica.

Brasília, DF, 21 de julho de 2017.

Prof. Dr. Everton das Neves Gonçalves

Prof. Dr. Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho

Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: ANÁLISE DAS METODOLOGIAS APLICADAS NO BRASIL

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT: ANALYSIS OF METHODOLOGIES APPLIED IN BRAZIL

Luís Eduardo Gomes Silva ¹
Bárbara Augusta de Paula Araújo Myssior ²

Resumo

O presente estudo tem por escopo analisar os principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA) existentes e que se dedicam a fazer predições dos efeitos de um determinado empreendimento a curto, médio e longo prazos. Abordará as principais metodologias de avaliação de impacto ambiental, em especial as metodologias: Metodologias espontâneas (Ad hoc), Listagens (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Metodologias quantitativas, Modelos de simulação, Mapas de superposição (Overlays). Antes disso, faz-se um estudo sobre avaliação de impacto ambiental e seus respectivos componentes, quais sejam, os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Palavras-chave: Avaliação de impacto ambiental, Meio ambiente, Metodologia

Abstract/Resumen/Résumé

The present study aims to analyze the main methods of environmental impact assessment (EIA) that are dedicated to making predictions of the effects of a given enterprise in the short, medium and long term. It will cover the main methodologies of environmental impact assessment, especially the methodologies: Spontaneous Methodologies (Ad hoc), Checklist, Matrix of interactions, Networks, Quantitative methodologies, Simulation models, Overlay maps (Overlays). Prior to this, a study on environmental impact assessment and its respective components, namely the Environmental Impact Studies (EIA) and the Environmental Impact Report (RIMA), is carried out.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Environmental impact assessment, Environment, Methodology

¹ Mestrando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Escola Superior Dom Helder Câmara. Especialista em Gestão Pública Municipal pela UFJF e em Ciências Criminais pela Universidade Cândido Mendes

² Mestranda em Direito Ambiental na Escola Superior Dom Helder Câmara. Pesquisadora do CEBID/Dom Helder Câmara. Pós-graduada em Criminologia pelo IEC - PUC Minas. Bacharel em Direito pela UFMG.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por escopo analisar os principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA) existentes e que se dedicam a fazer predições dos efeitos de um determinado empreendimento a curto, médio e longo prazo.

Observa-se que no Brasil, as metodologias para avaliação de impactos ambientais foram aplicadas inicialmente em virtude da exigência de agências financeiras internacionais para aprovação e concessão de empréstimos a projetos governamentais. Em momento posterior, foram utilizadas como forma de proporcionar um contato entre agentes causadores de poluição e órgãos de controle ambiental, seja a nível de fiscalização, licenciamento ou de aprovação de projetos.

Recentemente, a Avaliação de Impacto Ambiental passou a ser aplicada como um instrumento obrigatório de execução da Política Nacional de Meio Ambiente para o licenciamento de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

Nesse passo, para se realizar a avaliação de impacto ambiental, tal avaliação deve seguir uma metodologia que consista em um conjunto de normas que variem de acordo com o fator ambiental considerado.

Diante disso, o presente trabalho abordará as principais metodologias de avaliação de impacto ambiental, em especial as metodologias: Metodologias espontâneas (Ad hoc), Listagens (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Metodologias quantitativas, Modelos de simulação, Mapas de superposição (Overlays).

Inicialmente, faz-se uma abordagem sobre Avaliação de Impacto Ambiental e seus respectivos componentes, quais sejam, os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), necessários para o seu desenvolvimento.

Após isso, a pesquisa realizou o levantamento exploratório das principais metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental utilizadas atualmente, verificando-se o grau de relacionamento entre as principais variáveis de caráter ambiental.

Para a realização do presente estudo foi utilizado o método dialético, com uma abordagem qualitativa, através de pesquisa exploratória, que proporcionou o aprofundamento do tema. Concluiu-se que o aprofundamento de informações acerca de cada um dos métodos disponíveis contribui para a obtenção de uma avaliação mais concisa e confiável que mitigue os impactos negativos ao meio ambiente.

2 A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Diante da ocorrência de vários desastres ambientais¹ ao longo dos anos, a partir da década de 1960 surgiram vários estudos alertando a população mundial e apontando para a necessidade urgente de uma preocupação com as questões ambientais de forma que fossem organizados vários eventos (conferências, congressos e seminários) onde foram tomadas decisões para redução de impactos ambientais bem como fossem criados novos instrumentos para ampliar a eficiência dos tradicionalmente utilizados no licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos.

Nesse ínterim, passou-se a consolidar-se tradicionalmente na década de 1960 o conceito de impactos ambientais.

Por sua vez, entrou em vigor no ano de 1981 no Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981)², e com ela houve a criação de dois importantes instrumentos, quais sejam, a “Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)³” e o “Licenciamento de Atividades Efetiva ou Potencialmente Poluidoras (LA)”, para dar maior proteção ao meio ambiente.

Veja-se que mesmo após a criação da AIA, o conceito de Impacto Ambiental teve uma definição mais exata após cinco anos com da Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo 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, 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; V – a qualidade dos recursos ambientais. (BRASIL, 1986).

¹ Os desastres ambientais são eventos adversos que transformam radicalmente ecossistemas locais com impactos diretos na sociedade e os seus danos e prejuízos são incalculáveis e de difícil restituição. Como exemplo, cita-se o desastre ocorrido em 1954 em Minamata, uma ilha localizada no sudoeste do Japão onde moradores e animais tiveram uma doença conhecida como “Doença de Minamata”, o qual causava convulsões, perda e descontrole das funções motoras. Após estudos concluiu-se que a doença estava relacionada ao envenenamento das águas com mercúrio e outros metais pesados advindos de uma empresa local, infectando peixes e mariscos que eram a principal fonte de alimentação da população local.

² A Lei nº 6.938/81 também criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

³ Conforme se observa no artigo 9, III da lei 6.938/81.

Na realidade, são várias as definições encontradas para conceituar os impactos ambientais⁴, podendo-se verificar que grande parte delas, é calçada numa conceituação de impactos que embute uma lógica do tipo ação-reação.

Observa-se que a definição bem como a identificação dos impactos ambientais encontra grande dificuldade de ser estabelecida em virtude da própria delimitação do impacto, uma vez que pode ocorrer a propagação espacial e temporal dos mesmos por meio de uma complexa rede de inter-relações.

Ademais, também há dificuldades em relação “às deficiências instrumentais e metodológicas para predizer respostas dos ecossistemas às atividades humanas. Esta questão torna-se ainda mais crítica quando se trata da dimensão social” (LA ROVERE, 2001, p.10).

Em suma, o conceito de impacto ambiental diz respeito a alterações causadas no meio ambiente, em especial, no meio natural, ou em qualquer de seus componentes por determinada ação ou atividade humana. Para tanto, deve haver uma quantificação em relação às alterações, tendo em vista que apresentam variações relativas, havendo a possibilidade de serem, por exemplo, positivas ou negativas, grandes ou pequenas.

Nesse contexto, é possível apresentar várias classificações de impactos ambientais, as quais podem variar conforme a interpretação ou metodologia adotada, sendo mais usuais as seguintes classificações apontadas por Cibele Teixeira Paiva:

Impactos diretos e indiretos - Define a incidência do impacto sobre o meio, que pode ser direta ou indireta. Impactos benéficos e adversos. **Impacto benéfico** é aquele que atua favoravelmente sobre o meio; enquanto que o adverso é o que incide de forma desfavorável sobre o meio. **Impactos temporários, permanentes e cíclicos** - Refere-se ao período de incidência do impacto. Também pode ser relacionado à tendência do impacto no tempo, podendo progredir, se manter ou regredir. **Impactos imediatos e em médio e longo prazos** - Se refere ao tempo de efeito do impacto sobre o meio. **Impacto imediato** ocorre quando a incidência é imediata sobre a área afetada. **Impactos a médio e longo prazos** afetarão o meio após um período maior de tempo. **Impactos locais, regionais e estratégicos** - Indica a extensão sobre a qual o impacto influenciará. **Impacto local** ocorre em um ponto determinado, não se estendendo aos entornos. **Impactos regionais** ocorrem quando a extensão da área de abrangência é maior, atingindo proporções regionais. **Impactos estratégicos** incidem sobre pontos críticos na área com consequências mais graves ou até mesmo catastróficas. **Impactos reversíveis e irreversíveis** - Impacto reversível ocorre quando é cessada a origem do impacto ou quando o impacto pode ser mitigado, fazendo com que o meio retorne à sua condição original. Impacto Irreversível ocorre quando cessada a origem ou mitigado o impacto, o meio de incidência

⁴ Bolea (1984) define impacto ambiental de um projeto como sendo “a diferença entre a situação do meio ambiente (natural e social) futuro, modificado pela realização de um projeto, e a situação do meio ambiente futuro tal como teria evoluído sem o projeto”.

não mais retorna à sua condição original. (Grifos Nossos) (PAIVA, 2006, p. 36).

A observância de tais classificações é de suma importância, em especial, em duas figuras que servem para discriminar o modo como deve ser feita a avaliação de impactos ambientais criadas pela Resolução CONAMA n° 001/86, quais sejam, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Assim, a partir da Resolução CONAMA n° 001/86 foram estabelecidas definições, responsabilidades, critérios e diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental, podendo-se verificar a presença do EIA e o RIMA como elementos obrigatórios.

O Estudo de Impacto Ambiental é um instrumento criado para a realização de estudos para prever as consequências ambientais resultantes do desenvolvimento de um projeto, normalmente empreendimentos, analisando e avaliando os resultados, devendo contemplar os aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico bem como a Avaliação dos Impactos Ambientais que poderão ser causados pelo projeto.

De acordo com Francisco Correia de Oliveira e Héber José Teófilo de Moura (2009, p.82), “estes estudos são constituídos de um conjunto de atividades técnicas e científicas que incluem o diagnóstico ambiental com a característica de identificar, prevenir, medir e interpretar, quando possível, os impactos ambientais”.

Nesse aspecto, pode-se utilizar o EIA, por exemplo, para a construção de uma hidrelétrica, aeroportos, oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores, aterros sanitários, um porto, uma fábrica de cimento, dentre outros empreendimentos.

Há duas principais fases onde são realizados os estudos de impactos, consistindo a 1ª fase, na parte em que se procura analisar e avaliar previamente a ocorrência de possíveis impactos decorrentes da implantação do empreendimento, e a 2ª fase consiste na proposta para realização de medidas que reduzem ou extinguem os efeitos dos impactos, devendo englobar tanto os riscos para o projeto quanto aqueles advindos dele e “buscar a integração das diferentes atuações envolvidas na execução dos empreendimentos com o propósito de minimizar os efeitos da intervenção humana considerando a dinâmica ambiental da área de influência do projeto” (CARVALHO; LIMA, 2010, p. 02).

Portanto, o EIA objetiva garantir a previsibilidade de problemas em potenciais, de maneira que possam ser atacados no estágio inicial da elaboração do projeto ou construção de um empreendimento.

No sentido de atingir este objetivo, deve ser elaborado o Relatório de Impacto Ambiental, ou seja, uma espécie de resumo conclusivo com as previsões do EIA, o qual deverá conter uma linguagem acessível, objetiva e adequada para que todos os interessados possam compreender o conteúdo entendendo as vantagens e desvantagens do projeto/empreendimento, bem como todas as suas consequências ambientais.

Vale apontar que os interessados englobam a população em geral, investidores, planejadores, projetistas em empreendimentos, bem como órgãos governamentais federais e/ ou estaduais do meio ambiente que geralmente são os responsáveis pela permissão de licença ambiental para implantação do projeto. Enfatiza-se ainda a necessidade de ser dada publicidade ao Estudo de Impacto Ambiental e a seu Relatório de Impacto Ambiental.

Por conseguinte, nota-se que a Constituição Federal de 1988 abarca a proteção do meio ambiente de forma implícita e explícita em diversos dispositivos.

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 dispõe em seu caput que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” e inclui no inciso IV do §1º, a obrigatoriedade do EIA “para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Sendo assim, tamanha é a importância dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para proteção do meio ambiente, o qual contribui, inclusive, para o estabelecimento da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

A avaliação de impacto ambiental foi instituída formalmente em 1969, nos Estados, a partir da promulgação do NEPA (*National Environmental Policy Act of 1969*), e acabou se tornando modelo para legislações similares em todo o mundo, expandindo-se tanto nos países industrializados quanto nos países em desenvolvimento.

Ednaldo Cândido Rocha et al. explicam que:

Os fundamentos do processo de avaliação de impacto ambiental foram estabelecidos nos Estados Unidos entre 1969 e 1970. Este instrumento legal dispunha sobre os princípios da política ambiental americana e exigia para todos os empreendimentos que apresentavam potenciais causadores de impactos a observação de alguns pontos como: identificação dos impactos ambientais; efeitos ambientais negativos da proposta; as alternativas da ação; relação entre a utilização dos recursos ambientais em curto prazo e a manutenção ou a melhoria do seu padrão em longo prazo e a definição clara quanto aos possíveis comprometimentos dos recursos ambientais, para o caso de implantação da proposta. (ROCHA et al., 2005, p. 148).

Ao longo dos anos a AIA foi se desenvolvendo gradativamente, sendo que no final dos anos 1970, eram analisados os meios físico e biótico passando a incorporar os aspectos sociais e de saúde incluindo a participação pública nos anos 1980, e aperfeiçoando seus métodos na década de 1990. A partir de então foram elaborados métodos objetivando sistematizar as análises realizadas.

De acordo com Maria Estevan Bolea, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) pode ser definida como:

Estudos realizados para identificar, prever, interpretar e prevenir os efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao ambiente, incluindo alternativas ao projeto ou ação, e pressupondo a participação do público. (BOLEA, 1984).

Igualmente, o processo de Avaliação de Impacto Ambiental também pode ser conceituado como “um conjunto de procedimentos concatenados de maneira lógica, com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas e fundamentar uma decisão a respeito” (SANCHEZ, 2006).

Com isso, nota-se que a avaliação de impacto ambiental busca aprimorar a eficácia de soluções ao promover alternativas à ação ou projetos através da obtenção de conhecimento prévio, a discussão e participação do público⁵ e a análise imparcial dos possíveis impactos positivos e negativos de uma proposta, de modo que sejam reduzidos ou eliminados, otimizando os benefícios e possibilitando a redução dos conflitos de interesse dos diferentes grupos sociais envolvidos.

Imperiosa apontar que a AIA não se trata de um instrumento de decisão, mas sim, um instrumento de subsídio ao processo de tomada de decisão.

Braga et al. fazem uma abordagem interessante a respeito do atual processo de Avaliação de Impacto Ambiental:

O detalhamento do conceito hoje corrente de impactos sobre o meio ambiente, demonstrou que sua avaliação podia ser feita com razoável margem de objetividade, de modo que ela pudesse ter aceitação e representatividade social e transformar-se em instrumento do processo de tomada de decisões no licenciamento ambiental. Para tanto, essa avaliação deveria ter características técnicas mínimas regulamentadas pelo poder público e ser traduzida em um documento público acessível aos vários segmentos da sociedade interessados no processo de licenciamento (Braga et al 2005).

⁵ No Brasil, prevê-se o princípio da participação comunitária no artigo 225, caput da Constituição de 1988, na disposição que atribui ao Poder Público e a coletividade a obrigação de proteger e preservar Ambiente para as gerações presentes e futuras (THOMÉ; RIBEIRO, 2016, p. 74).

Já Emilio Lèbre La Rovere destaca vários aspectos que determinam um processo para avaliação de impactos ambientais:

- O conhecimento das possíveis alternativas da proposta em estudo (localização e / ou processo operacional);
- a descrição do local do estudo;
- a descrição do empreendimento projetado;
- definição dos limites espaciais da área estudada;
- a avaliação dos impactos previstos (nas etapas de implantação, operação, planejamento, e desativação);
- a definição de medidas mitigadoras;
- a definição de um programa de monitoramento;
- a definição de um padrão de qualidade ambiental desejado após a implementação do projeto. (LA ROVERE, 2001, p.11-12).

Por conseguinte, Pimentel e Pires descrevem fases ou etapas pelos quais objetivos e funções da AIA perpassam para a execução dos estudos exigindo-se ampla análise de toda uma possível gama de interações, tendo em vista tratar-se de um processo cíclico em que os estudos devem passar por sucessivas análises e a cada nova informação sobre o problema enfocado são introduzidas realimentações:

- **Identificação** - Nesta fase deve ser feita a identificação das ações e dos impactos a serem investigados, a análise das relações entre os fatores ambientais, a definição de indicadores ambientais e a medição dos impactos;
- **predição** - é feita a predição das interações entre fatores e da magnitude dos impactos;
- **avaliação** - é feita a interpretação, a análise e a avaliação. Nesta fase são atribuídos aos impactos, ou efeitos, parâmetros de importância ou de significância, sendo comparadas e analisadas algumas alternativas. (Grifos Nossos) (PIMENTEL; PIRES, 1992, p. 57).

Na fase de identificação a ação proposta e o ambiente a ser afetado são caracterizados. Em seguida, faz-se na fase de predição dos impactos ambientais uma análise do comportamento de ecossistemas complexos, onde normalmente são utilizados cinco métodos para efetuar a predição, quais sejam:

- Estudos de casos que permitam extrapolar os efeitos de uma ação similar sobre o mesmo ecossistema ou outro ecossistema semelhante;
- modelos conceituais ou quantitativos que efetuem previsões das interações do ecossistema;
- bioensaios de estudos de microcosmo que simulem os efeitos das perturbações sobre os componentes dos ecossistemas sob condições controladas;
- estudos de perturbações no campo que evidenciem respostas de parcela da área proposta para o projeto às perturbações experimentais;
- considerações teóricas que propiciem a predição dos efeitos a partir da teoria ecológica vigente. (LA ROVERE, 2001, p.12).

Frisa-se que a fase da avaliação é a mais crítica do processo devido a significância que é dada aos impactos, o qual possui por vezes, valor normativo ou

subjetivo que se encontram sempre presente na avaliação e na análise dos impactos, fazendo com que hajam conflitos de interesses, que só podem ser reduzidos pela interação com os diferentes grupos sociais envolvidos ao longo de todo o processo.

Porquanto, também se verifica a necessidade de levar em consideração o risco tecnológico nas avaliações de impactos ambientais.

Pimentel e Pires asseveram que existem vários obstáculos e dificuldades para o desenvolvimento das avaliações, dentre elas:

O primeiro decorre da própria conceituação de impacto ambiental, que pode ser definido como "a diferença entre a situação do meio ambiente (natural e social) futuro, modificado pela ação, e a situação do meio ambiente futuro, sem o projeto". Devido à complexidade e à inter-relação dos ecossistemas, bem como à dinâmica da propagação dos impactos no tempo e no espaço, sua identificação se apresenta como tarefa pouco trivial. Outra dificuldade deve-se ao fato de alguns efeitos apresentarem caráter quantitativo, enquanto outros são essencialmente qualitativos, o que leva ao risco de se desprezar o que não se consegue quantificar. Em seguida, podem-se ressaltar as deficiências instrumentais e metodológicas existentes para predizer respostas dos ecossistemas às atividades humanas, sendo mais críticas quando se referem ao meio social. Acrescente-se, ainda, que uma predição acurada de impactos para uma dada região não pode ser feita sem o conhecimento de outras propostas de projetos para a região e dos esforços diretos ou indiretos que serão impostos a ela. A avaliação de impactos é, então, dependente do planejamento regional, devendo referenciar-se aos planos para o futuro desenvolvimento da região, que normalmente são provenientes de um conjunto de políticas visando o desenvolvimento nacional. (PIMENTEL; PIRES, 1992, p.57-58).

O risco também merece grande importância fazendo-se necessário avaliar visão que os agentes têm do risco, e o controle futuro, de forma que respeite determinados limites, englobando aspectos políticos no processo de sua avaliação.

Por fim, considera-se a presença do público nas várias fases do processo como elemento fundamental, de modo que o nível de subjetividade presente na avaliação seja reduzido. Tal prática, apesar de sua complexidade, tem sido adotada gradativamente em vários países.

Nos Estados Unidos, por exemplo, as avaliações constam num documento intitulado *Environmental Impact Statement* (EIS), o órgão responsável emite um *Notice of Intent* (NOI), que posteriormente é enviado a outros órgãos federais, estaduais e locais, ao proponente e a grupos e indivíduos interessados.

A partir daí “é realizado um *scoping meeting* com o objetivo de discutir o encaminhamento do EIS no qual tem-se observado uma crescente participação de representantes da comunidade”(LA ROVERE, 2001, p.13). Ao longo do processo de

avaliação, o público tem acesso ao *draft* do Estudo de Impacto ambiental para que possa formalizar sugestões ou requerer esclarecimentos que podem ser incorporados ou anexados à versão final do documento.

Todas essas considerações relacionadas à avaliação de impacto ambiental foram levantadas para evitar que haja a discussão das metodologias sem localizá-las dentro do processo.

No próximo capítulo passa-se a analisar as principais metodologia que deverão ser adaptadas às condições do meio incidente e principalmente à natureza ou tipo de empreendimento a ser implantado.

3 PRINCIPAIS METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Atualmente os métodos existentes apresentam caráter subjetivo na abordagem do meio físico e surgem em sua maioria da evolução de outros métodos que já foram utilizados, devendo, portanto, ser estabelecidos critérios bem definidos para a escolha dos mesmos, uma vez que cada um tem uma aplicação delimitada.

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” (OLIVEIRA; MOURA, 2009, p. 84).

Por sua vez, William Dunn faz uma distinção entre metodologia, métodos e técnicas de AIA, da seguinte forma:

A avaliação é uma metodologia (estudo sistemático com utilização de métodos e técnicas, em lugar de apenas seguir passos processuais para chegar a um certo objetivo), dentro da qual, são definidos certos métodos (procedimentos mais gerais e menos dependentes de um contexto específico), que são operacionalizados com o uso de técnicas (procedimentos relativamente especializados, usados para solucionar determinados problemas). (DUNN, 1990).

Assim, a definição da metodologia de avaliação de impactos ambientais procurará abarcar os procedimentos lógicos, técnicos e operacionais capazes de permitir que o processo de AIA seja finalizado.

Por sua vez métodos e as técnicas de AIA serão utilizados para colher, averiguar, comparar e organizar aspectos importantes sobre impactos ambientais de um

projeto para identificar os agentes causadores e as respectivas modificações decorrentes de uma determinada ação ou conjunto de ações. No entendimento de Braga et al (2005) alguns métodos são adaptações “de técnicas do planejamento regional, de estudos de economia, ou ecologia, como por exemplo, a análise de potencialidade de utilização do solo e de usos múltiplos de recursos naturais, análises de custo e benefício, etc”. Outros são concebidos considerando os requisitos legais envolvidos.

Certo é que os métodos estão cada vez mais específicos ao passo que é possível adquirir vários conhecimentos tornando-os mais profundos de modo que se tipifique causas e correspondentes efeitos em diversos segmentos do ambiente, em virtude de intervenções também específicas. Assim sendo, são disponibilizados métodos bem elaborados e pormenorizados, objetivando apoiar a avaliação de impactos de empreendimentos das mais diferentes naturezas.

Mesmo havendo a existência de vários métodos de AIA, verifica-se que grande parte não são compatíveis com as condições socioeconômicas e políticas do Brasil. Nesse passo, devem-se analisar as próprias condições, inclusive, adaptando-os através de modificações e/ ou revisões, para que sejam realmente úteis na tomada de decisão de um projeto, planos, programas e políticas.

Com isso, cada equipe técnica terá critérios a ser seguidos para a seleção daquele(s) método(s) mais apropriado(s), ou parte(s) dele(s), de acordo com as atividades propostas. Assim, no caso brasileiro, por exemplo, considera-se que um método “é tanto mais adequado quanto maior sua utilidade para dar suporte ao conjunto mínimo de atividades e produtos legalmente exigidos na execução dos EIA/RIMA (arts. 6º e 9º da Resolução CONAMA nº 001/86)” (BRAGA et al 2005).

Braga et al (2005) apresentam sequencialmente um resumo destas atividades: I “diagnósticos ambientais da área de influência do empreendimento; II identificação dos impactos; III previsão e medição dos impactos; IV definição das medidas mitigadoras; V elaboração do programa de monitoramento; VI comunicação dos resultados”.

Entretanto, apesar dos vários métodos para a avaliação de impactos ambientais existentes, nenhum deles consegue abarcar todas as atividades propostas, sendo necessário que um método seja claro de maneira que público em geral o entenda e não apenas o corpo técnico, considerando-se desejável ainda que um método atenda pelo menos às seguintes funções na avaliação de impactos: identificação, predição, interpretação, comunicação, e monitoramento.

Nesse ínterim, as principais linhas metodológicas desenvolvidas para a avaliação de impactos ambientais o qual se discorrerá adiante e cujos princípios possam ser utilizados ou adaptados às condições específicas de cada estudo ambiental e de cada realidade local e nacional, são basicamente: Metodologias espontâneas (Ad hoc), Listagens (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Metodologias quantitativas, Modelos de simulação, Mapas de superposição (Overlays), entre outras.

a) Metodologias Espontâneas (Ad Hoc): Surgiu devido à necessidade da tomada de decisões no que se refere à implantação de projetos, tendo em vista a presença de parecer de especialistas em cada espécie de impacto resultante do projeto, além dos pontos econômicos e técnicos. Consiste na formação de grupos de trabalho “multidisciplinares com profissionais qualificados em diferentes áreas de atuação, apresentando suas impressões baseadas na experiência para elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto a ser implantado com seus possíveis impactos causados” (STAMM, 2003).

Esse tipo de metodologia é elaborada para cada projeto específico sendo baseada no conhecimento empírico de profissionais experts do assunto e/ou da área em questão e são adequadas para casos com escassez de dados e tempo curto para a avaliação, fornecendo orientação para outras avaliações. Se utilizadas isoladamente, deverão desenvolver a avaliação de impactos ambientais de forma simples, de fácil interpretação e de maneira dissertativa, através de brainstorming, caracterizada e sumariada através de tabelas e matrizes.

Além de apresentar um baixo custo, sustentam como vantagem uma estimativa rápida dos impactos de forma organizada sendo facilmente compreensível pelo público em geral, entretanto, é omissa no que diz respeito à necessidade de um exame pormenorizado das intervenções e variáveis ambientais envolvidas, provocando um alto grau de subjetividade de seus resultados, visto que considera a análise qualitativa e deixa de lado o caráter quantitativo da avaliação.

b) Metodologia de Listagem (Check-list): Os métodos Check-Lists são listas padronizadas dos fatores ambientais a partir das quais identificam-se os impactos provocados por um projeto específico, onde se identificam os impactos prováveis.

Existem hoje diversas listas padronizadas por tipo de projetos (projetos hídricos, auto-estradas, etc.), o qual abarcam informações sobre técnicas de previsão de impacto, ou a descrição dos impactos ou, ainda, incorporam escalas de valor e índices

de ponderação dos fatores computando-os a partir de especificações sobre a natureza e o tamanho do projeto. Na fase inicial do processo de AIA, a listagem representa um dos métodos mais utilizados, tratando-se de um método por demais simples e estático, que não evidencia as inter-relações entre os fatores ambientais e que pode ser apresentada sob forma de questionário a ser preenchido, para direcionar a avaliação a ser realizada.

De acordo com Francisco Correia de Oliveira e Héber José Teófilo de Moura:

Consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Os especialistas deverão relacionar os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, categorizando-os em positivos ou negativos, conforme o tipo da modificação antrópica que esteja sendo introduzida no sistema analisado. (OLIVEIRA; MOURA, 2009, p.84-85).

Os métodos Check-Lists são empregados imediatamente na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes, todavia, por não considerar relações de causa/efeito entre os impactos (sequência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante), são aconselháveis apenas preliminarmente nas avaliações.

c) Matrizes de Interações: As matrizes de interação surgiram a partir da tentativa de suprir as falhas observadas nas listagens (check-list). São técnicas bidimensionais utilizadas para relacionar as diversas ações do projeto aos fatores ambientais. Apesar de englobar parâmetros de avaliação, são métodos basicamente de identificação (alteração do ambiente que entra em contato com a ação transformadora), pois procura relacionar as interações entre os fatores ambientais e os componentes do projeto averiguando impactos de maior intensidade que devem ser atenciosamente monitorados.

Entre as matrizes de interação, a mais conhecida utilizada mundialmente é a Matriz de Leopold, elaborada em 1971, para o Serviço Geológico do Ministério do Interior dos Estados Unidos com o escopo de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos.

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em assinalar primeiramente a possibilidade de interação entre as ações e os fatores, para após estabelecer, em uma escala que varia de 1 a 10, a magnitude e a importância de cada impacto, identificando se o mesmo é positivo ou negativo. Nesse passo, a valoração da magnitude será relativamente objetiva ou empírica, pois diz respeito ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fato ambiental, e a pontuação da importância será subjetiva ou

normativa tendo em vista que envolverá atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto.

A respeito do processo da Matriz de Leopold, Francisco Correia de Oliveira e Héber José Teófilo de Moura pontuam que:

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, alguns autores defendem a não contabilização de índice global, sugerindo a elaboração de matrizes para diversas alternativas e a comparação entre as mesmas quanto a cada efeito significativo específico. De qualquer forma, é importante assinalar que o índice global só poderá ser calculado se houver compatibilização entre as escalas utilizadas para os vários impactos, já que apenas escalas de intervalo ou razão estão sujeitas a manipulação matemática. Assim, efeitos medidos em escalas nominais ou ordinais deverão ser convertidos naquele tipo de escala. Como a Matriz de Leopold não explicita, as bases de cálculo das escalas, a contabilização do índice, embora útil para indicar o grau global de impacto de um determinado projeto, não é aconselhável, a não ser que sejam incorporadas as considerações acima mencionadas. Adicionalmente, é fundamental ressaltar que o cálculo do índice global de um projeto só faz sentido se referenciado a índices globais de alternativas a este projeto. (OLIVEIRA; MOURA, 2009, p. 85-86).

Por sua vez, observa-se que o método permite uma fácil compreensão do público em geral, ao tratar de fatores sociais, acondicionando dados qualitativos e quantitativos, de forma que os estudos são bem orientados e há inserção de multidisciplinaridade.

d) Redes de Interações (Network): Surgiram como um avanço em relação às técnicas anteriores, tendo em vista que estabeleceram relações do tipo causas-condições-efeitos, permitindo retratar, a partir do impacto inicial, o conjunto de ações que desencadeou direta ou indiretamente, de modo que haja uma melhor identificação dos impactos e de suas inter-relações, a partir de uma determinada intervenção, utilizando método gráfico, podendo ser utilizadas para orientar as medidas a serem propostas para a minimização dos impactos observados já no momento de efetivação das ações causadas pelo empreendimento e propor programas de manejo, monitoramento e controle ambientais.

A rede mais difundida e conhecida é a de Sorensen elaborada em 1971 para analisar diversos tipos de uso do solo os quais desdobram-se em diversos fatores causais em regiões costeiras indicando igualmente ações corretivas e mecanismos de controle.. Segundo Bolea (1984), existem outros sistemas de redes, como o “método 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”.

Apresenta como vantagens o fato identificarem impactos indiretos e secundários de forma subsequente ao impacto principal, principalmente quando computadorizadas, e a possibilidade de introdução de parâmetros probabilísticos, mostrando tendências. Além disso, “a possibilidade de cruzamento de disciplinas, podendo analisar em uma mesma cadeia de impactos efeitos sobre a economia, fauna, água, dentre outros, pode ser considerado uma grande vantagem” (ERICKSON, 1994).

Já a principal desvantagem consiste na extensão das redes, provocando não detecção de aspectos temporais, dinâmica do sistema e importância relativa dos impactos de curto e longo prazo.

e) Metodologias Quantitativa: Os métodos quantitativos buscam a associação de números e valores aos aspectos qualitativos que possam ser formulados no momento da avaliação de impactos de um determinado projeto.

A princípio, o desenvolvimento desta técnica partiu da necessidade de avaliar “os impactos causados por empreendimentos que envolvem a utilização de recursos hídricos em suas atividades, a fim de promover uma abordagem sistemática, holística e hierarquizada do meio ambiente” (OLIVEIRA e MOURA, 2009, p. 87).

Além de ser um método célere para análises de impacto, também proporciona boas informações referentes às características de determinada situação ambiental prevendo possíveis impactos que possam ser gerados.

Do mesmo modo, serve para análises preliminares e proporciona um paralelo entre as alternativas de um mesmo projeto de modo que seja possível compará-las podendo-se reduzir a subjetividade através da utilização de equipes multidisciplinares que realizam um extenso preparatório para que sejam estabelecidos gráficos para cada indicador ambiental apresentando falhas na identificação de impactos secundários e de demais ordens.

De acordo com Francisco Correia de Oliveira e Héber José Teófilo de Moura:

Um dos métodos quantitativos mais importantes foi o apresentado pelo Batelle Columbus Laboratories, em 1972, para o US Bureau of Reclamation, o qual utiliza pontos que indicam a qualidade ambiental realizados em gráficos que relacionam o estado de determinados compartimentos ou segmentos ambientais a um estado de qualidade que varia de 0 a 1. Os indicadores são denominados como parâmetros, oferecendo 71 gráficos de qualidade ambiental a eles relacionados. Utiliza ainda um peso relativo para cada fator, comparando-os sob um julgamento subjetivo. Por fim estipula,

para cada parâmetro considerado. A diferença, entre o referido produto e o peso relativo do parâmetro considerado na fase anterior ao empreendimento e o produto verificado em cada fase do empreendimento (implantação e operação), determina os impactos que poderão ser gerados pelo projeto. A contabilização final é feita através do cálculo de um índice global de impacto, dado pela diferença entre a unidade de impacto ambiental total com a realização do projeto e a unidade de impacto ambiental sem a realização do projeto, ou seja: $UIA \text{ com projeto} - UIA \text{ sem projeto} = UIA \text{ por projeto}$. O método Batelle apresenta a vantagem de suprir os analistas com boas informações para caracterizar uma dada situação ambiental, com termos de previsão dos impactos que possam ser gerados. A subjetividade do método pode ser diminuída pelo uso de técnicas Delphi, utilizando equipes multidisciplinares. (OLIVEIRA e MOURA, 2009, p. 87).

A subjetividade, a falta de consideração do público afetado e a ausência de relação entre uma ação específica e seu respectivo impacto ambiental são os principais pontos negativos desta metodologia.

f) Modelos de Simulação: São modelos relacionados à inteligência artificial ou modelos matemáticos de simulações computadorizadas, “destinados a reproduzir tanto quanto possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as inter-relações entre as causas e os efeitos de determinadas ações” (OLIVEIRA; MOURA, 2009, p. 88). Possuem grande utilidade em projetos de usos múltiplos e podem ser utilizados mesmo após o início de operação de um projeto.

Este método requer profissionais técnicos e experientes, bem como exige programas e o emprego de equipamentos apropriados e dispendiosos. Assim, suas desvantagens são o custo elevado, o uso de computadores e a representação imperfeita de qualidade, dificuldades quanto à comunicação e consequente entendimento do público, gerando imperfeições para futuras decisões, além da exigência de especialistas para o desenvolvimento dos modelos matemáticos e a possibilidade de induzir o processo decisório.

Já as vantagens são “considerar a dinâmica dos sistemas ambientais, interações entre fatores e impactos e variável temporal, promover troca de informações e interações das disciplinas e o tratamento organizado de grande quantidade de variáveis quantitativas e qualitativas” (FINUCCI, 2010).

Os modelos mais utilizados são aqueles elaborados para estimar os impactos de emissões gasosas e os de lançamento de efluentes no meio ambiente. Nestes, são “incorporados hipóteses e pressupostos sobre os processos e as relações entre seus fatores bióticos, físicos e culturais frente às alterações causadas pelas ações que devem ser avaliadas” (MALHEIROS et al., 2009).

São adaptáveis a diferentes processos decisórios facilitando a interação de vários participantes no referido processo.

g) Mapas de Superposição (Overlay Mapping): Tal metodologia consiste na confecção de uma série de cartas temáticas desenhadas em material transparente, uma para cada compartimento ambiental, que quando sobrepostos, orientam os estudos em questão na localização/extensão de impactos, na determinação de aptidão e uso de solos, em zoneamentos e gerenciamentos ambientais.

Suas desvantagens são “a subjetividade dos resultados, a impossibilidade de inclusão de dados não mapeáveis e a difícil integração de impactos socioeconômicos, além de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais”(CARVALHO; LIMA, 2010, p.08). Entretanto, a informática cada vez mais avançada e o crescimento dos Sistemas de Informação Geográfica proporcionam operações com mapas extremamente ágeis, ampliando as possibilidades de utilização deste método, inclusive com a utilização de imagens de satélite.

Estas cartas são superpostas para produzir a síntese da situação ambiental de uma área geográfica, sendo útil para a localização, conflitos de uso e outras questões de dimensão espacial, a serem analisadas num Estudo de Impacto Ambiental de um determinado empreendimento e vem sendo constantemente utilizada para AIA de projetos lineares (estradas de rodagens, linhas de transmissão, dutos, etc.), uma vez que favorece a representação visual e a identificação da extensão dos efeitos.

As principais críticas em relação aos métodos de AIA dizem respeito a sua falta de objetividade e a dificuldade de garantir um grau de transparência ao processo, sendo contributivos: “a falta ou inadequação de uma base de dados, o período de tempo para a conclusão dos estudos, a má qualidade do termo de referência fornecido para o EIA e a capacidade dos avaliadores de cobrir a grande variedade de assuntos”(CARVALHO; LIMA, 2010, p. 08).

Vale frisar que todos os métodos mantém ligação com todas as etapas e tarefas de um estudo de impacto ambiental, devendo-se levar vários fatores em consideração como: recursos técnicos e financeiro disponíveis, tempo de duração, dados e informações disponíveis, requisitos legais e termos de referência a ser atendido.

Nesse passo, o conhecimento dos métodos de AIA serve de auxílio na escolha dos mais indicados para as condições particulares de cada projeto conforme os sistemas ambientais o qual fazem parte, bem como a magnitude de seus impactos de acordo com sua grandeza.

Salienta-se que as diferentes formas existentes para a avaliação de impacto ambiental têm repercutido em debates acadêmicos e científicos na procura de melhores métodos para a definição adequada e exata dos impactos objetivando a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Não obstante, visualiza-se que a grande carência em relação ao desenvolvimento do processo de AIA encontra-se na necessidade de melhores capacitações técnicas para funcionários de órgãos ambientais e empresas de consultoria, bem como na mudança de comportamento político dos órgãos e instituições governamentais, indispostos a discutir suas posições na execução de grandes programas e obras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da elaboração do trabalho foi possível observar que a definição das metodologias de avaliação de impactos ambientais procurará abarcar os procedimentos lógicos, técnicos e operacionais capazes de permitir que o processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) seja finalizado.

Para tanto, o processo de AIA contará com Estudos de Impacto Ambiental o qual não devem ser observados apenas como relatórios elaborados por imposição legal, tendo em vista que sua presença é imprescindível para o licenciamento e o processo de gerenciamento ambiental e seu desenvolvimento deve ser integrado a todas as fases do ciclo dos projetos e empreendimentos, sendo que a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) deve ser considerada com um importante mecanismo para a tomada de decisões necessárias ao processo de gestão de modo que auxilia os países a explorarem seus recursos naturais de maneira sustentável.

Com isso, faz-se necessária a busca de alternativas para o aprimoramento do processo de AIA que deve ser complementada por meio de uma ampla auditoria da efetividade da aplicação deste instrumento de política ambiental no Brasil.

Ademais, observa-se a existência de várias metodologias para aplicação da AIA devendo-se ser adequadas a caso concreto. Nesse ínterim, observou-se que os pontos negativos em relação as metodologias de avaliação ambiental estudadas, encontra-se no cálculo dos custos incorridos em decorrência do impacto ambiental e na dificuldade de garantir um grau de transparência ao processo, e na subjetividade do

pesquisador na avaliação dos impactos ambientais, ficando ao seu critério de escolha a pontuação de importância e magnitude e ainda as inter-relações entre os impactos.

Igualmente, visualiza-se grande carência em relação ao desenvolvimento do processo de AIA em melhores capacitações técnicas para funcionários de órgãos ambientais e empresas de consultoria, bem como na mudança de comportamento político dos órgãos e instituições governamentais, indispostos a discutir suas posições na execução de grandes programas e obras.

Por sua vez, o principal ponto positivo refere-se a própria análise dos impactos que uma metodologia pode levantar em qualquer momento do projeto.

Com isso, deve-se haver um equilíbrio entre tais pontos mediados pelas discussões erigidas pelo processo comunicacional havendo a possibilidade de obter melhor resultado socioambiental, sendo que o conhecimento dos métodos de AIA certamente servirá de auxílio na escolha dos mais indicados para as condições particulares de cada projeto conforme os sistemas ambientais o qual fazem parte, bem como a magnitude de seus impactos de acordo com sua grandeza.

REFERÊNCIAS

Bolea, Maria Estevan. **Evaluación de impacto ambiental**. Madrid: Fundación MAFPRE, , 1984.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I., CONEJO, J.G.L., MIERZWA, J.C., BARROS, M.T.L., SPENCER, M., PORTO, M., NUCCI, N., JULIANO, N., EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental. O desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.

CARVALHO, Diego Lellis de; LIMA, Adriana Villarinho de. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos** . In: Anais do XVI Encontro nacional dos Geógrafos. Porto Alegre: 2010.

DUNN, William N. **Public policy analysis**. New Jersey, Prentice Hall, 1984; Eletrobrás/Grupo Coordenador de Planejamento do Sistema (GCPS). Comissão de Planejamento da Transmissão da Amazônia (CPTA). Relatório consolidado da etapa de pré-seleção da tecnologia, abro 1990.

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

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.

LA ROVERE, Emilio Lèbre. **Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, cerrado e pantanal : demandas e propostas : metodologia de avaliação de impacto ambiental**. Brasília: Ed. IBAMA, 2001. 54p. Disponível em: <<https://guilhardes.files.wordpress.com/2009/10/aia.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

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.

OLIVEIRA, Francisco Correia de; MOURA, Héber José Teófilo de. **A análise e o uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará**. Revista Pretexto. Belo Horizonte: v. 10, n.4, 2009. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/pretexto/article/view/498/0>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

PAIVA, Cibele Teixeira. **Proposta de metodologia para análise de passivos ambientais da atividade minerária**. In: Projeto BRA/01/039 - Apoio à Reestruturação do Setor Energético. 2006. Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir934/RelatConsultoriaApresentaoMME_PassivosAmbientais.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.

PIMENTEL, G.; PIRES, S. H. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites**. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro: 1992. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/8812/7568>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

ROCHA, Ednaldo Cândido; CANTO, Juliana Lorensi do; PEREIRA, Pollyanna Cardoso P.C. **Avaliação de impactos ambientais nos países do MERCOSUL**. Ambiente & Sociedade. São Paulo, v.8, n.2. 2005. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v8n2/28609.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

STAMM, H.R. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. 284f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: 2003.

THOMÉ, Romeu ; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Community participation in the analysis of the environmental impact assessment as a democratic mechanism to insure social-environmental rights. **Revista Veredas do Direito**. Belo Horizonte: v.13, n.25, p.69-91, 2016.