

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

***Contribuições para o aperfeiçoamento da Avaliação de
Impacto Ambiental no Brasil***

Documento encaminhado à Escola de Engenharia de São Carlos - EESC/USP como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Livre-Docente junto ao Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC/USP, na área de conhecimento 'Avaliação de Impacto Ambiental' — Edital ATAc-5/2016

Candidato: Marcelo Montaña

São Carlos - SP
Março de 2016

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	3
LISTA DE TABELAS E QUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
RESUMO	6
1. Apresentação	7
2. Introdução	8
3. A prática da AIA e a superação dos limites associados ao modelo de planejamento e tomada de decisão	19
3.1. A natureza interdisciplinar e sistêmica do processo de AIA	23
3.1.1. A natureza interdisciplinar da AIA	24
3.1.2. A abordagem sistêmica — um novo paradigma para a AIA?	26
3.1.3. O contexto de aplicação da AIA no Brasil e as bases para a aplicação da abordagem sistêmica	28
3.2. A promoção da aprendizagem por meio da Avaliação de Impacto Ambiental	34
3.2.1. A estruturação do sistema de AIA e o fluxo de informações no processo decisório	35
3.2.2. A verificação da aprendizagem em sistemas de AIA	41
3.2.3. A verificação da aprendizagem em níveis estratégicos	45
4. Aspectos críticos para a efetividade da AIA no Brasil	51
4.1. Revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental	53
4.2. A integração de aspectos ambientais e sociais em estudos de localização de atividades	57
4.3. A avaliação de impactos cumulativos/impactos sociais	64
5. Considerações finais	69
6. Referências	71
7. Anexo - Resumo dos trabalhos que amparam o presente documento	82

LISTA DE SIGLAS

AAE — Avaliação Ambiental Estratégica
ABAI — Associação Brasileira de Avaliação de Impacto
ABEMA — Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente
AI — Avaliação de Impacto
AIA — Avaliação de Impacto Ambiental
AIS — Avaliação de Impactos Sociais
ASIBAMA/RJ — Associação dos Servidores Federais na Área Ambiental no Estado do Rio de Janeiro
BID — Banco Interamericano de Desenvolvimento
CGPEG — Coordenadoria Geral de Licenciamento de Petróleo e Gás
CNI — Confederação Nacional da Indústria
CONAMA — Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM — Conselho Estadual de Política Ambiental (MG)
CRHEA — Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada
EESC — Escola de Engenharia de São Carlos
EIA — Estudo de Impacto Ambiental
IAIA — *International Association for Impact Assessment*
IBAMA — Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEMA — Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
NEPA — *National Environment Policy Act*
NEPA — Núcleo de Estudos de Política Ambiental
NIMBY — Not In My Backyard
OCDE — Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU — Organização das Nações Unidas
PCH — Pequena Central Hidrelétrica
PPGSEA — Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental
PROAM — Instituto Brasileiro de Proteção Ambiental
RDIDP — Regime de Dedicção Integral à Docência e Pesquisa
SIA — *Social Impacts Assessment*
USAID — *United States Agency for International Development*
USP — Universidade de São Paulo

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - síntese da comparação entre o sistema mineiro de AIA e as melhores práticas (fonte: Almeida; Montaña, 2015)	32
Tabela 2 - principais problemas e dificuldades relacionadas ao fluxo de informações em AIA (fonte: Nascimento, 2012; Nascimento; Montaña, 2010)	37
Quadro 1- Elementos da aprendizagem em organizações, conforme a literatura consultada, adaptado de DiBella; Nevis; Gould (1996); Fitzpatrick (2006), Kidd; Fischer; Jha-Thakur (2011); Sánchez; Morrison-Saunders (2011); Sánchez; André (2013).	41
Quadro 2 — Elementos de aprendizagem organizacional identificadas no IEMA e CGPEG, segundo Bozzola; Veronez; Montaña (2015).	44
Quadro 3 — Resultados da aplicação dos critérios e subcritérios para os EIAs analisados, segundo Pinho et al. (2007). Fonte: Montaña et al. (2014).	56
Quadro 4 — Fatores considerados para determinação da aptidão do território para localização do aterro sanitário (fonte: Montaña et al, 2012).	58
Quadro 5 — Fatores ambientais considerados na primeira aproximação e respectivas classes de aptidão (fonte: Montaña et al, 2012).	58
Quadro 6 — Critérios estabelecidos para a seleção de alternativas locacionais (fonte: Montaña et al., 2012)	62
Quadro 7 — tipo de ressalva apresentada para as alternativas consideradas potencialmente viáveis à implantação do aterro sanitário (fonte: Montaña et al., 2012)	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — o processo de AIA estabelecido pela NEPA (fonte: traduzido de Jain et al., 2014).	11
Figura 2 — processos de aprendizagem em AIA (traduzido de Kidd; Fischer; Jha-Thakur, 2011)	22
Figura 3 — modelo conceitual geral para o sistema de AIA, proposto por Almeida (2013)	29
Figura 4 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental em SP, conforme Almeida (2013).	29
Figura 5 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental em MG, conforme Almeida (2013).	29
Figura 6 — rede de atores responsáveis pela deferimento de Licença Prévia e estabelecimento de condicionantes para o licenciamento no estado de SP (a) e MG (b), conforme Almeida; Montaña (2014).	30
Figura 7 - Mapeamento do fluxo de informações no processo de AIA e licenciamento no estado de SP, coordenado por um sistema de informações ambientais dedicado (fonte: Nascimento; Montaña, 2010).	36
Figura 8 - Proposta para integração do sistema de informações ambientais (SIALIC-SP) ao processo de AIA e licenciamento ambiental no estado de SP (fonte: Nascimento, 2012)	38
Figura 9 - percepção dos profissionais da agência ambiental sobre a relevância das informações disponibilizadas pelo SIALIC-SP (fonte: Nascimento, 2012)	39
Figura 10 - percepção dos profissionais da agência ambiental sobre a viabilidade de implementação do SIALIC-SP (fonte: Nascimento, 2012)	39
Figura 11 - potenciais benefícios associados à implementação do SIALIC-SP, na percepção dos profissionais da agência ambiental (fonte: Nascimento, 2012).	40
Figura 12 - relevância das informações disponibilizadas pelo SIALIC-SP para o monitoramento e acompanhamento de impactos ambientais, na percepção dos profissionais da agência ambiental (fonte: Nascimento, 2012).	40
Figura 13 - Modelo conceitual para a aprendizagem na AIA desenvolvido por Bozzola; Veronez; Montaña (2015).	43
Figura 14 — Marcos históricos relevantes em relação à introdução da Avaliação Ambiental Estratégica no contexto internacional (fonte: Oliveira; Montaña; Souza, 2009)	46
Figura 15 — formas de incorporação da AAE nos processos de avaliação de impacto (fonte: Oliveira; Montaña; Souza, 2009 baseado em Partidário, 2000 e Sadler, 2001)	47
Figura 16 — evolução temporal do número de critérios de boas práticas para elaboração da AAE contemplados de modo satisfatório e não contemplados (fonte: Montaña et al, 2013)	48
Figura 17 — evolução temporal da visão e objetivos de AAE, conforme as iniciativas para institucionalização do instrumento verificadas no Brasil (fonte: Montaña et al, 2013)	49
Figura 18 — (A) Aplicação dos indicadores de efetividade aos processos de AIA em SP. (B) Aplicação dos indicadores de efetividade aos processos em MG (Fonte: adaptado de Almeida, 2013)	55
Figura 19 — aptidão do território para implantação de aterro sanitário (1ª aproximação), segundo Montaña et al. (2012)	60
Figura 20 — alternativas locacionais em 1ª aproximação (fonte: Montaña et al., 2012)	61
Figura 21 — Rede de impactos para o cenário de implantação de grandes projetos no Litoral Norte de SP (fonte: Utsunomiya; Montaña, 2014)	66
Figura 22 — Sobreposição de informações para identificação de efeitos cumulativos em escala regional (fonte: Utsunomiya, 2014)	67
Figura 23 — Sobreposição de informações para identificação de efeitos cumulativos em escala local, considerando o horizonte temporal de implantação de projetos até 2030 (fonte: Utsunomiya, 2014)	68

RESUMO

A Avaliação de Impacto Ambiental tem se revelado uma área de conhecimento interdisciplinar, que congrega os aspectos metodológicos e procedimentais para a avaliação antecipada dos efeitos sobre o meio derivados das ações humanas, bem como os fundamentos e princípios para a tomada de decisão orientada para a sustentabilidade. O presente documento oferece ao leitor a sistematização de parte da carreira do candidato, docente do Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC/USP e coordenador do Núcleo de Estudos de Política Ambiental junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental. O texto procura destacar as contribuições do candidato para a área de conhecimento, procurando-se o devido balanceamento entre a reflexão teórico-conceitual e a análise da prática da AIA no país, com apresentação das evidências empíricas produzidas até o momento. Ao final, espera-se ter passado ao leitor as reais dimensões da produção científica voltada para a Avaliação de Impacto Ambiental, bem como sua inserção no contexto nacional e internacional.

1. Apresentação

O presente documento, elaborado segundo as orientações constantes no Edital ATAc-5/2016, oferece uma sistematização de parte da obra do candidato voltada para o desenvolvimento de aspectos conceituais e aplicados que remetem a perspectivas para o aperfeiçoamento do sistema de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil. Elaborado de forma crítica, o texto procura promover a devida articulação teórica aos fundamentos e princípios que têm orientado a produção de conhecimento na área de Avaliação de Impacto Ambiental.

O documento se encontra organizado como segue: após esta apresentação, são descritos os problemas de pesquisa que têm embasado parte da produção acadêmica do candidato até o presente momento; nos capítulos seguintes, apresentam-se a sistematização de suas contribuições teórico-conceituais e evidências empíricas de pesquisa, analisadas e interpretadas criticamente à luz do estado-da-arte no campo da AIA e seus instrumentos correlatos; por fim, as considerações finais do trabalho procuram sintetizar tais contribuições relacionando-as às perspectivas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de AIA no Brasil.

Os trabalhos que embasam o presente documento correspondem a uma parte das atividades desenvolvidas ao longo da carreira do candidato, desde o ingresso na USP no regime RDIDP, em sua atuação como docente do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos, coordenador do Núcleo de Estudos de Política Ambiental e orientador pleno no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental (PPGSEA/CRHEA/EESC).

De modo complementar, apresenta-se em anexo a identificação dos trabalhos de modo a facilitar sua localização no memorial do candidato.

2. Introdução

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), em seu significado amplo, engloba os conceitos, procedimentos, métodos e instrumentos de suporte à tomada de decisão, aplicados de modo a informar — de modo prévio — os possíveis efeitos ambientais e suas consequências sobre a qualidade do meio decorrentes da implantação de projetos (atividades, empreendimentos) ou ações estratégicas (políticas, planos, programas) de desenvolvimento. Seus objetivos convergem para a promoção da inserção antecipada dos aspectos ambientais junto ao processo decisório, de modo a evitar os impactos negativos sobre o meio e incrementar os efeitos positivos decorrentes das intervenções humanas.

Trata-se de um processo complexo e interdependente (JOSEPH; GUNTON; RUTHERFORD, 2015), que necessita estar amparado sobre uma sólida base institucional e mostrar-se permeável aos interesses da sociedade. De acordo com a Associação Internacional de Avaliação de Impacto (IAIA, 1999), o processo de AIA deve:

- assegurar um nível adequado de proteção ao ambiente e bem-estar das comunidades;
- adotar as melhores práticas disponíveis, com métodos e técnicas adequados aos diferentes tipos de problemas investigados;
- fornecer informações adequadas e relevantes para a tomada de decisão;
- atingir seus objetivos considerando limitações de tempo, recursos e incertezas, no menor custo e tempo possíveis para que se alcancem níveis aceitáveis de proteção e bem-estar, priorizando os potenciais impactos e efeitos significativos;
- ser ajustável ao contexto em que é realizado, considerando a realidade e circunstâncias das propostas sob revisão, sem perder de vista a integridade do processo, que deve ocorrer de modo interativo e promover a incorporação das lições aprendidas ao longo de todo o ciclo de vida da ação proposta;
- promover oportunidades adequadas para informar e envolver o público afetado e demais interessados, considerando explicitamente as questões apresentadas;

- ser baseado em uma abordagem interdisciplinar, assegurando a integração de distintas técnicas e disciplinas relevantes para as questões abordadas, inclusive em relação ao uso do conhecimento tradicional e assegurar sua interrelação;
- ser conduzido com profissionalismo, rigor, senso de justiça, objetividade, imparcialidade e equilíbrio, sendo sujeito a verificações e controles de modo independente;
- ocorrer de modo transparente, com procedimentos claramente definidos e fáceis de serem compreendidos, assegurar o acesso à informação, com estabelecimento dos fatores que serão considerados na tomada de decisão e reconhecimento das suas limitações e dificuldades; e
- resultar na consideração plena de toda informação relevante sobre o meio afetado, sobre as alternativas propostas e seus impactos, e sobre as medidas necessárias para monitorar e avaliar os efeitos residuais.

Instrumento de política ambiental surgido há quase meio século, sua trajetória e desenvolvimento guardam estreita relação com o processo de construção da questão ambiental em âmbito global, o que insere a AIA no rol de instrumentos enraizados no compromisso com os fundamentos da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, tendo em vista serem frutos de um amplo movimento de debates e discussões que passa a questionar o modelo de desenvolvimento e suas consequências ambientais a curto e longo prazos¹.

No plano institucional, o surgimento e difusão internacional da AIA remete ao contexto estabelecido por ocasião da primeira reunião sobre meio ambiente promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), ocorrida em 1972, quando os efeitos negativos sobre o ambiente passam a ser compreendidos como também nocivos para o desenvolvimento dos países e, assim, deveriam ser controlados.

Inicialmente desenvolvida nos EUA ao final da década de 1960, como resultado do interesse crescente da sociedade e da opinião pública a respeito dos grandes problemas ambientais e conflitos decorrentes ocorridos ao longo das duas décadas anteriores (CALDWELL, 1988), a AIA apresentava como propósito proteger o público e o meio ambiente das consequências negativas de decisões tomadas de modo imprudente ou insuficientemente informadas. Ao longo da década de 1970, instituições financeiras e agências multilaterais de desenvolvimento se vêem pressionadas pela opinião pública após uma série de eventos de impactos negativos causados por projetos financiados por tais instituições. Deste modo, passam a estabelecer normas e requisitos para a verificação antecipada dos possíveis efeitos

¹ Em boa medida, este debate é orientado por conceitos e argumentos encontrados nos trabalhos de Rachel Carson (1962), Paul Erlich (1968), Garrett Hardin (1968), Ian McHarg (1969), Donnela Meadows et al. (1972), WCED (1987), entre outros.

ambientais decorrentes dos projetos a serem financiados, adotando a AIA como um instrumento de salvaguarda².

A disseminação da AIA encontra um novo impulso com a elaboração da Declaração do Rio por ocasião da segunda conferência global sobre meio ambiente promovida pela ONU em 1992, consagrando os princípios da participação da sociedade, da precaução, do poluidor-pagador, e destinando explicitamente à AIA o papel de atuar sobre *‘as atividades planejadas que possam vir a ter um impacto adverso significativo sobre o meio ambiente e estejam sujeitas à decisão de uma autoridade nacional competente’*³.

O modelo estabelecido nos EUA, formalizado em 1969 pela National Environmental Policy Act (NEPA) e regulamentações posteriores, é claramente utilizado como inspiração para a incorporação da AIA ao arcabouço institucional de outros países: Canadá (baseada em uma decisão do Gabinete a respeito da *‘Environmental Assessment and Review Process’* de 1973); Austrália (baseada no *‘Environmental Protection Act’* de 1974); Colômbia (1974); Filipinas (1978); México (1982); estado-membro da União Europeia (Diretiva 85/11/337 de 1985); Indonésia (1986); e outros.

A abordagem preconizada pela NEPA é baseada na compreensão de um processo racional de tomada de decisão, voltado para o desenvolvimento e implantação da melhor configuração possível — em termos das possibilidades de gestão de impactos significativos, e de acordo com as distintas visões apresentadas pela sociedade — para os projetos de empreendimentos (Figura 1).

² A contribuição de organizações financeiras e corporações/agências bilaterais e multilaterais de desenvolvimento é reconhecida como bastante relevante para o processo de difusão da AIA. De acordo com Sánchez (2006), a atuação de instituições como USAID (*US Agency for International Development*), OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) e Banco Mundial foi decisiva para a difusão da AIA nos países em desenvolvimento.

³ Princípio 17 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>)

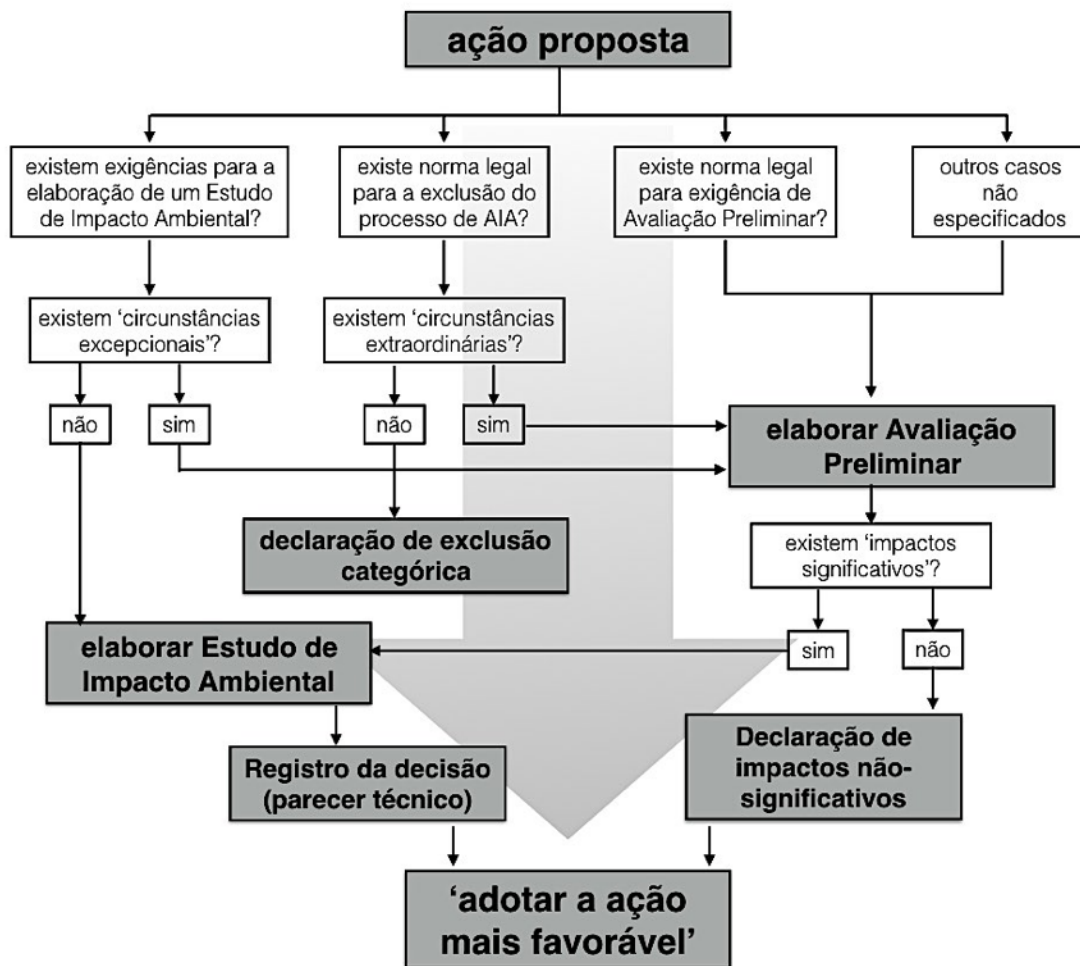


Figura 1 — o processo de AIA estabelecido pela NEPA (fonte: traduzido de Jain et al., 2014).

Conforme esta abordagem, o conceito de impacto significativo é utilizado para o estabelecimento de níveis distintos de análise de impactos, amparados por critérios previamente estabelecidos para a *triagem* das ações propostas. Neste caso, os estudos ambientais que amparam o processo de AIA deverão fornecer informações relevantes aos tomadores de decisão, de tal modo que seja possível identificar qual o cenário provável para a ocorrência de impactos ambientais significativos, definindo o caminho a ser seguido pelo processo de tomada de decisão e, ao final, quais estratégias devem ser incorporadas às propostas para a mitigação e controle dos impactos. Ao final deste processo, a ‘ação mais favorável’ a ser adotada deve, necessariamente, ser embasada pelas recomendações apresentadas ao longo do processo, baseadas nas evidências geradas pelos estudos ambientais e, ainda, pela percepção do nível de conflitos manifestado ao longo do processo pelos diferentes grupos de interesse (JAIN et al., 2014).

Atualmente, a AIA constitui um dos instrumentos de política ambiental com maior potencial para a promoção da variável ambiental no planejamento das intervenções humanas sobre o meio, na gestão dos impactos decorrentes e na promoção da

sustentabilidade, em âmbito global⁴. Ao longo dos últimos 45 anos, o desenvolvimento desta área de conhecimento tem sido acompanhado pelo surgimento de uma série crescente de instrumentos e abordagens, reunidos sob o termo genérico de ‘Avaliação de Impactos/*Impact Assessment*’ ou ‘Avaliação Ambiental/*Environmental Assessment*’ (empregado por Sadler, 1996) para definir o “*processo genérico que inclui a AIA de projetos, Avaliação Ambiental Estratégica de políticas, planos e programas, e suas relações com um amplo conjunto de instrumentos de avaliação de impacto e de planejamento*”).

Nomenclaturas à parte, é certo que esta *família de instrumentos* tem implicado em um processo de ampliação do escopo, da escala de atuação, e de integração das avaliações de impacto (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012). Atualmente, diferentes temas orientam a prática da AI, sendo comum a existência de instrumentos específicos para a avaliação de impactos sociais; cumulativos; sobre a saúde; sobre a biodiversidade; análise de sustentabilidade; equidade; gênero; direitos humanos etc., além da integração com diferentes contextos de planejamento e tomada de decisão, como: impactos transfronteiriços; impactos de ações estratégicas; impactos de vizinhança; planejamento e gestão urbanos; licenciamento ambiental de atividades; gestão ambiental de organizações etc.

Esta multiplicidade de nomenclaturas e abordagens é apontada como um fator de confusão para a área de conhecimento, embora ainda não exista consenso em relação aos seus aspectos positivos ou negativos para a efetividade na aplicação de tais instrumentos (como se verifica, por exemplo, a partir das distintas perspectivas de Morrison-Saunders et al. (2014) e Fischer (2014) a respeito da necessidade de integração dos instrumentos de avaliação de impacto).

A construção das condições ótimas para a introdução da Avaliação de Impacto Ambiental como elemento balizador do planejamento do desenvolvimento não é algo trivial. Afinal, além de sua complexidade inerente, trata-se de um instrumento cuja matriz operacional requer a coordenação por parte do Poder Público e a manutenção de mecanismos de participação e controle social, voltado para o disciplinamento de ações estratégicas e de projetos de desenvolvimento.

Tendo em vista seu objetivo específico, as decisões associadas à aplicação da AIA estão associadas a uma série de efeitos práticos que, mediados pela ação do Estado, afetam a implementação de políticas de desenvolvimento. Devido à natureza de *bem comum* (na concepção consolidada por Hardin (1968)) daquilo que se costuma referenciar como a *questão ambiental* (RIBEIRO, 2001) e, nos moldes do que preconiza uma leitura teórica da sustentabilidade em seu sentido amplo, a inserção de aspectos ambientais e sociais em processos de tomada de decisão demanda a necessidade de *trocias e balanços* entre objetivos de naturezas distintas,

⁴ Conforme apontado por Morgan (2012), verifica-se a existência de legislação específica para a aplicação da Avaliação de Impacto Ambiental em praticamente todos os países membros das Nações Unidas.

buscando o *equilíbrio* entre beneficiados e atingidos pelos efeitos do desenvolvimento.

As dificuldades verificadas para a implementação de tais princípios concentram-se, em um primeiro momento, em torno de conflitos de interesse causados por uma suposta incompatibilidade entre objetivos econômicos e de proteção/qualidade ambiental. Tais conflitos alimentam um infindável embate entre forças que se posicionam como adversárias em torno da condução do modelo de desenvolvimento implementado, desequilibrado pelo discurso *acomodativo* que orienta a prática do desenvolvimento sustentável nos dias atuais. Para determinados grupos, inclusive, qualquer intervenção do Estado associada ao disciplinamento dos impactos causados por empreendimentos e atividades seria desnecessária, uma vez que os impactos negativos causados seriam compensados pelos benefícios da implantação dos empreendimentos.

No caso brasileiro, esse embate tem revelado a existência de um abismo entre os tão propagados *pilares da sustentabilidade* (de ordem ambiental, social e econômica) no que diz respeito à capacidade de influência que cada um exerce sobre as decisões tomadas (MONTAÑO, 2014). Trata-se de um processo que ilustra com precisão a sensibilidade da AIA aos valores e perspectivas que vigoram no contexto em que é aplicada, conforme vislumbrado por O’Riordan (1990)⁵ *apud* Glasson; Therivel; Chadwick (2012, pg. 19):

“(...) Se enxergarmos a AIA não apenas como uma técnica, mas como um processo em constante mudança face às alterações no quadro de políticas ambientais e condições para a gestão, poderemos compreendê-la como um instrumento de medição sensível aos valores ambientais em uma sociedade (...) complexa”.

A dinâmica do processo decisório tem trazido à tona os valores ambientais que vigoram na sociedade brasileira. Toda a gama de conflitos que se verifica em torno da aplicação da AIA e do licenciamento ambiental no país (Bronz, 2011; Hanna et al., 2014) é ilustrativa dos obstáculos que se apresentam para a inclusão de aspectos ambientais no planejamento do desenvolvimento, ainda maiores em um contexto de desestruturação da política ambiental em nome da eliminação de supostas barreiras ao crescimento econômico do país. Evidências, neste sentido, são muitas — tome-se, por exemplo, o processo de reforma do Código Florestal brasileiro ocorrido ao longo de 2011/2012 que, ao final, promoveu significativo retrocesso à proteção ambiental mesmo a despeito da intensa pressão da sociedade e do forte posicionamento da comunidade científica quanto à inaceitabilidade de determinadas alterações propostas⁶.

⁵ O’Riordan, T. (1990). EIA from the environmentalist’s perspective. VIA 4, March, 13.

⁶ No momento em que se escreve este texto (Março de 2016) encontra-se aberta uma chamada pública efetuada pelo Supremo Tribunal Federal solicitando à sociedade — com destaque para o setor acadêmico — que apresente argumentos relacionados às modificações introduzidas com o novo código e suas consequências econômicas e ambientais, a fim de instruir o julgamento de quatro Ações Diretas de Inconstitucionalidade contra dispositivos da nova legislação.

Um outro exemplo ilustra com precisão os valores que predominam no legislativo brasileiro, que fazem com que qualquer elemento de natureza ambiental seja um refém em potencial de um ciclo vicioso: “*Nós não podemos, nós mesmos, criar obstáculos para o consumo dos nossos produtos. O agronegócio é que alimenta o país*”, justifica⁷ o deputado relator do PL 4148/2008 na Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio da Câmara dos Deputados, que altera as regras estabelecidas para a rotulagem de alimentos que utilizam produtos transgênicos em seu processamento e oferece, a partir da justificativa de seu relator, espaço para que a informação sobre a natureza do produto seja ineficaz em termos do que se espera (ou, pior, não seja sequer disponibilizada).

As evidências para o caso brasileiro têm demonstrado que, via de regra, os impactos ambientais e sociais provocados pelas atividades humanas são ponderados como *trade-offs* diante da perspectiva de crescimento econômico, legitimando deste modo a prevalência do viés econômico nas decisões associadas à implantação de projetos de desenvolvimento.

A constatação da ineficiência da avaliação de impactos ambientais em decorrência da visão cartorial que insiste em ser aplicada ao instrumento em nosso país⁸ causa extrema preocupação, sobretudo quando se verifica uma aproximação com modelos de governança que têm como diretriz a diminuição dos “entraves ao desenvolvimento”⁹ por meio da eliminação de qualquer tipo de conflito relacionado ao aproveitamento das oportunidades de crescimento econômico (ou de recuperação econômica, em tempos de crise).

A simplificação dos processos regulatórios de AIA surge como uma opção amparada pela necessidade de promoção do crescimento econômico, o que pode acabar reduzindo a influência do instrumento sobre a tomada de decisão (MORGAN, 2012). A partir daí, a AIA e demais instrumentos de política ambiental associados tornam-se vítimas frequentes de “melhorias” implementadas (ou pretendidas) com o objetivo de flexibilizar o processo decisório, “agilizando” as decisões em torno das autorizações para implantação e operação de projetos de desenvolvimento.

A literatura tem reportado que, em contextos similares, os impactos ambientais correm o risco de serem analisados de modo precário, reduzidos ao objetivo único da mitigação (ou compensação), o que limita sobremaneira a efetividade da avaliação de impacto naquilo que é considerado a sua principal contribuição ao

⁷ fonte: portal Brasil de Fato (<http://www.brasildefato.com.br/node/31939>), acesso em 29/01/2016.

⁸ Reportada por trabalhos como os de MPF (2004); World Bank (2008); Lima; Magrini (2010); e Sánchez (2013), e revelada com precisão por Bronz (2011).

⁹ Nesse sentido, é emblemática a declaração do ex-presidente Lula efetuada em novembro de 2006, durante evento de inauguração de usina de biodiesel em Barra do Bugres (MT), de que o meio ambiente, quilombolas e índios, o Ministério Público e as ONGs seriam “entraves” ao crescimento econômico do país, numa alusão à demora na emissão de licenças ambientais por parte dos órgãos de meio ambiente. Fonte: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2006/11/27/28066-ongs-protestam-contra-criticas-de-lula-a-ambientalistas.html> (acesso em 25/01/2016)

processo decisório – estimular a incorporação de aspectos ambientais na concepção de projetos de empreendimentos ou atividades.

De acordo com Gibson (2012), as modificações da AIA introduzidas à época no contexto canadense são ilustrativas desse processo. Segundo o autor, as mudanças na legislação canadense que entraram em vigor em 2012 praticamente eliminaram a avaliação ambiental em nível federal e reduziram drasticamente o alcance e a potencial efetividade da AIA, se destacando como um exemplo particularmente extremo de mudanças regressivas. A nova lei teria sido criada unicamente como um exercício de simplificação baseada na eliminação de atrasos e duplicações no processo, representando um recuo substancial que também pode ocorrer em outros países.

Na mesma linha, empenhado em reduzir os custos das aprovações ambientais e pautado na desburocratização dos procedimentos, o governo australiano iniciou em 2014 um amplo movimento voltado para a simplificação do processo de aprovação de empreendimentos, agilização das decisões e proteção ao ambiente de investimentos no país. A estratégia, pautada na unificação de processos e procedimentos que antes ocorriam em paralelo na esfera federal e dos estados/territórios australianos, deverá permitir — além de decisões mais ágeis — uma economia de 426 milhões de dólares australianos¹⁰ ao ano (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2014).

Ainda que as reais contribuições dessas modificações não tenham sido verificadas com precisão em virtude de estarem em fase inicial do processo de implementação, Bond et al. (2014) entendem haver evidências de que ambos os processos de simplificação relatados, voltados para o objetivo de agilizar o processo de aprovação de projetos, possam estar associados a uma redução significativa dos benefícios potenciais da AIA. A mesma preocupação é compartilhada por Fischer (2014) e Morrison-Saunders et al. (2014), que consideram tais esforços pela simplificação como uma ameaça para a prática da AIA, tendo em vista o modo como vêm sendo conduzidos.

Deste modo, o fortalecimento da AIA seria promovido por meio de um realinhamento com os princípios que orientam a prática da avaliação de impacto, sem perder de vista a riqueza de perspectivas associadas ao uso de diferentes instrumentos e abordagens na solução dos problemas e a concentração dos esforços em um sentido comum: o desenvolvimento sustentável (MORRISON-SAUNDERS et al., 2014). Contudo, ao contrário de uma abordagem simplificadora, Gibson (2012) defende que o aperfeiçoamento do processo de AIA deve focar no aumento genuíno de sua efetividade, por meio de procedimentos mais eficientes na entrega de informações importantes para a tomada de decisão.

Para tanto, verifica-se a necessidade de maior compreensão acerca dos processos de decisão e suas interações com o processo de avaliação de impacto (BOND;

¹⁰ Aproximadamente US\$ 325 milhões, em valores atuais.

POPE, 2012) e das relações de causalidade entre a adoção de boas práticas e os resultados da AIA, para que se compreendam as relações entre os aspectos procedimentais e substantivos da efetividade (JOSEPH; GUNDAN; RUTHERFORD, 2015). Do mesmo modo, deve-se reconhecer a importância da aprendizagem e da interdisciplinaridade para a prática bem sucedida da AIA (BOND; POPE, 2012), o que, segundo Fischer (2014), deverá ocorrer por meio de um maior envolvimento e compartilhamento de experiências entre as distintas áreas e profissionais que se integram nos processos de AIA.

Tais aspectos têm orientado a produção científica e demais contribuições do candidato para a área de conhecimento. No âmbito das linhas de pesquisa desenvolvidas pelo NEPA, parte significativa tem se voltado para as lacunas apontadas até o momento, ou seja: (i) os limites impostos pelos modelos e abordagens que orientam a prática da AIA; (ii) os fatores intervenientes em sua efetividade; e (iii) a necessidade de integração a outros instrumentos e abordagens de Avaliação de Impacto.

De volta ao contexto brasileiro, verifica-se a existência de um intenso debate acerca da 'modernização' do sistema de AIA/licenciamento ambiental implementado no país, alimentado por visões distintas. Resgatando o caráter plural da AIA conforme descrito por Bond e Pope (2012), as opiniões a respeito das possibilidades de mudança no Brasil refletem os distintos interesses dos grupos que almejam empreender, órgãos ambientais e os grupos que buscam a preservação ambiental. Em uma discussão acirrada os diversos atores do processo queixam-se de tudo, desde o excessivo poder do Ministério Público à pressão política sobre o processo (SÁNCHEZ, 2010).

Neste cenário, as opiniões se mostram ainda mais polarizadas na medida em que não se conhecem concretamente quais são os benefícios da AIA, o que seria algo fundamental ao debate (SÁNCHEZ, 2013), e qual o seu papel como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável mostrando que é possível conciliar o crescimento econômico e a geração de empregos com as diferentes necessidades da sociedade e o respeito à capacidade de suporte do planeta (SÁNCHEZ; CROAL, 2012).

Por um lado, representantes dos setores empresarial e financeiro reclamam da morosidade, incertezas e custos associados ao processo decisório, que reforça o discurso da 'ameaça' ao crescimento econômico do país representada pela AIA e pelo licenciamento ambiental. Neste caso, a 'modernização' do sistema seria assegurada por meio de maior agilidade e transparência em seus procedimentos (CNI, 2013; WORLD BANK, 2008). Por outro lado, órgãos de meio ambiente apontam a necessidade de novos marcos regulatórios que tragam mais segurança jurídica ao processo de AIA/licenciamento ambiental (ABEMA, 2013).

Diante de iniciativas no âmbito do Legislativo e do Conselho Nacional do Meio Ambiente, claramente influenciadas pela visão de 'modernidade' transmitida, e sem o devido espaço para integrar e influenciar o debate, a sociedade, por sua vez,

denuncia o modo açodado como tal debate vem ocorrendo e aponta sua preocupação com os objetivos e com a legitimidade deste processo¹¹.

Na medida em que promove o estabelecimento das bases científicas e evidências empíricas relacionadas aos benefícios da AIA para a proteção ambiental e do bem-estar das comunidades no país, seus pontos fortes e pontos fracos, caberia à Universidade apontar os caminhos para o fortalecimento dos sistemas de AIA e licenciamento ambiental.

Entende-se, portanto, que o papel da pesquisa e da produção de conhecimento científico neste processo¹² seja o de contribuir para a aproximação da prática da AIA no Brasil aos fundamentos conceituais que orientam o seu desenvolvimento e a sua integração aos processos de tomada de decisão, de modo alinhado ao estado-da-arte na área de conhecimento e com base na experiência internacional.

Ainda que o número de grupos de pesquisa genuinamente dedicados à Avaliação de Impacto no país seja relativamente reduzido (MONTAÑO; SOUZA, 2015), verifica-se um crescente número de publicações nesta área de conhecimento. Afinal, o quadro brasileiro tem oferecido singular oportunidade ao desenvolvimento de pesquisas voltadas para a análise de aspectos conceituais e aplicados que remetem ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental implementados no país, seja por oferecer questões de pesquisa que se mostram alinhadas com o estado-da-arte na área de conhecimento, seja por possibilitar que o conhecimento produzido nesta área possa influenciar, de algum modo, processos de revisão dos caminhos que a AIA tem percorrido até o momento e apontar direcionamentos futuros que permitam alinhar a AIA praticada no Brasil com princípios internacionais de boas práticas.

¹¹ Exemplos, nesse sentido, podem ser dados pelos recentes documentos emitidos pela Associação Brasileira de Avaliação de Impacto (ABAI, 2015); pela Associação dos Servidores Federais na Área Ambiental no Estado do Rio de Janeiro (ASIBAMA/RJ, 2015); e pelo Instituto Brasileiro de Proteção Ambiental (PROAM, 2016). O primeiro demarca as bases para o processo de revisão dos procedimentos a serem adotados para a AIA/licenciamento no país, destacando a necessidade de uma sólida base de conhecimento e evidências a respeito dos pontos fortes e fracos da atual configuração do sistema de AIA e licenciamento, resgatar aspectos conceituais e avançar na eficiência do processo buscando simplificação e agilidade amparadas por princípios de boas práticas; o segundo denuncia à sociedade uma série de pressões sofridas pelo órgão ambiental designado para o licenciamento de atividades de óleo e gás, atribuindo à Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama a responsabilidade pelo 'relaxamento' e 'flexibilização' de condicionantes para a emissão de licenças ambientais, sem o devido respaldo técnico; finalmente, o terceiro documento questiona o processo de revisão das Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97, base para o licenciamento ambiental no país, pela falta de transparência e oportunidades para a participação da sociedade, e portanto constituindo meramente uma 'simulação de ritos democráticos'.

¹² O recente trabalho de Gama (2016) ilustra esta perspectiva, ao confrontar as propostas de modificações no licenciamento ambiental sugeridas pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2013) e Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente (ABEMA, 2013) com critérios de boas práticas. O trabalho oferece uma contribuição relevante ao debate, uma vez que identifica os pontos de convergência e divergência entre as propostas apresentadas, e sobretudo quais seriam os pontos a serem contemplados de modo a assegurar o devido alinhamento com a boa prática da AIA.

Sendo assim, levando-se em consideração os argumentos apresentados nesta introdução, as premissas fundamentais que têm norteado a produção científica do candidato na área de conhecimento da AIA são as seguintes:

- i) O desenvolvimento e aperfeiçoamento dos sistemas de AIA deve passar, em primeiro lugar, pelo *resgate de seus princípios e objetivos* voltados para a promoção dos aspectos ambientais como elemento balizador do processo de desenvolvimento, amparados pelos *fundamentos teóricos e conceituais* que estruturam a área de conhecimento em que este instrumento se insere;
- ii) Para tanto, entende-se essencial romper com o caráter essencialmente voltado para a *análise e aprovação de projetos* ao qual a AIA é submetida no país, que tem sido responsável pela consolidação de uma visão demasiadamente estreita acerca de suas contribuições potenciais para o processo decisório, compartilhada inclusive pelos órgãos de meio ambiente; e
- iii) De modo complementar à anterior, entende-se que a aproximação/integração da AIA a outros instrumentos e abordagens de AI, bem como a esferas distintas de planejamento e tomada de decisão, poderiam contribuir para o necessário aperfeiçoamento deste instrumento no país.

Deste modo, os capítulos seguintes apresentam a sistematização das contribuições teórico-conceituais e evidências empíricas de pesquisa derivadas de parte da obra do candidato, analisadas e interpretadas criticamente à luz do estado-da-arte no campo da AIA. A estruturação do texto observa, portanto:

- I. Os limites impostos pela abordagem racional de planejamento e tomada de decisão em AIA, em que se apresentam as principais contribuições do autor que fundamentam a necessidade de adoção de uma abordagem sistêmica e interdisciplinar, associada à promoção dos processos de aprendizagem e à realização de ajustes/adaptações nos sistemas de AIA;
- II. Os pontos críticos para a efetividade da AIA, com base em princípios internacionais de boas práticas, valendo-se de trabalhos anteriores voltados para o aprimoramento metodológico de estudos de alternativas e avaliação de impactos cumulativos, bem como referentes à qualidade dos estudos de impacto.

Ao final, as considerações finais do trabalho deverão permitir ao leitor a identificação das principais contribuições da produção científica até o momento e a identificação de lições extraídas para o contexto brasileiro.

3. A prática da AIA e a superação dos limites associados ao modelo de planejamento e tomada de decisão

Os capítulos que integram esta parte do documento tratam da sistematização das contribuições do autor para a área do conhecimento, orientadas pelo debate em torno das limitações impostas pelo modelo de planejamento e tomada de decisão em AIA que vigora no país. Nesse sentido, são apresentadas as principais contribuições do autor que fundamentam a necessidade de adoção de uma abordagem sistêmica e interdisciplinar para a prática da AIA, orientada para a gestão adaptativa e promoção de processos de aprendizagem.

Os trabalhos que orientam o desenvolvimento do presente capítulo são:

Montaño, M.; Tshibangu, G.M.; Calcenoni, V. (no prelo). O desafio da interdisciplinaridade na Avaliação de Impacto Ambiental. *In*: Rodrigues, D.F. (org). Meio Ambiente em (multi) Interdisciplinaridade: teoria e prática. Instituto de Tecnologia e Pesquisa - ITP, Centro Universitário Tiradentes.

Almeida, M.R.R.; **Montaño**, M. (2015). Benchmarking na Avaliação de Impacto Ambiental: o sistema mineiro frente às melhores práticas internacionais. Sociedade & Natureza (UFU. Impresso), v. 27, p. 81-96.

Almeida, M.R.R.; **Montaño**, M. (2014). Identificação dos atores envolvidos no licenciamento em São Paulo e Sul de Minas Gerais. *In*: 2o Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto, 2014, Ouro Preto. Anais, 2014. v. 1. p. 1-6.

Almeida, M.R.R.; **Montaño**, M. (2013). Contexto Específico: os Sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental de São Paulo e Minas Gerais. *In*: 14 Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: CBGE. v. 1. p. 1-7.

Almeida, M.R.R. (2013). Aplicação da abordagem sistêmica para análise da efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil: um estudo para os estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2013.

Nascimento, L.A.; **Montaño**, M. (2010). Desenvolvimento de um modelo aplicado de Sistema de Informação Ambiental para suporte ao licenciamento ambiental no estado de São Paulo. *In*: XV Congresso Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais. Curitiba, 2010.

Nascimento, L.A. (2012). Subsídios para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais aplicado ao licenciamento ambiental no Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2013.

Bozzola, F.; Veronez, F.A.; **Montaño**, M. (2015). Modelo conceitual para interpretação da

aprendizagem organizacional através da AIA. In: XIV Simposio do PPGSEA, *Anais*. SCarlos: PPGSEA, 2015. v. 1. p. 184-193.

Montaño, M.; Malvestio, A.C.; Oppermann, P.A. (2013). Institutional Learning by SEA practice in Brazil. *UVP Report*, v (4+5), p. 201-216, 2013.

Oliveira, I.S.D; **Montaño**, M.; Souza, M.P. (2009). *Avaliação Ambiental Estratégica*. Suprema Editora: São Carlos, 2009.

Os elementos abordados nas próximas seções acompanham o desenvolvimento da área de conhecimento, sendo perceptível ao longo dos anos uma intensificação das críticas ao modelo racional de planejamento e tomada de decisão que tem orientado a prática da AIA.

Um dos principais atores que orientaram a elaboração da Lei de Política Ambiental dos EUA (*National Environmental Policy Act - NEPA*), o cientista político Lynton Caldwell, reconhece que a concepção da Avaliação Ambiental foi bastante influenciada por quatro elementos principais - a teoria do planejamento racional, as abordagens voltadas para avaliação de tecnologias, a avaliação de riscos, e os objetivos políticos do movimento ambientalista (CALDWELL, 1988). Àquela ocasião, já se alertava para o fato de que a efetividade na aplicação da AIA seria dependente da vontade política compromissada com a proteção da qualidade ambiental, cabendo à AIA delimitar espaços para a promoção do debate e o fomento à mudança de valores e premissas em torno das decisões a serem tomadas.

Ao longo dos anos, a complexidade inerente aos debates que orientam a tomada de decisão suportada pela AIA - e que invariavelmente resvalam em aspectos relacionados ao desenvolvimento econômico e conflitos sociais, além da matriz biofísica - é trazida à tona. Conclui-se que o paradigma tecnocrático e racional não é suficiente para respaldar o processo decisório porque não leva em conta o modo como as decisões *políticas* são tomadas (ORTOLANO; SHEPHERD, 1995; NITZ; BROWN, 2001).

Verifica-se, por assim dizer, a existência de arenas decisórias¹³ que não necessariamente são guiadas pela *qualidade/validade* da informação entregue pelos relatórios de impacto ambiental, mas muito mais pelo *contexto* em que as decisões são construídas *a partir* do processo de avaliação de impactos. Conforme apontam Fischer (2005) e Richardson (2005), a tomada de decisão a partir da AIA envolve a integração de múltiplos valores e racionalidades, muitas vezes conflitantes entre si, que não raro se mostram mais relevantes para a decisão tomada do que a própria informação em si.

Tal processo tem contribuído para a abertura de novas vertentes para o desenvolvimento da área de conhecimento (que passa a integrar o estudo de temas como a governança ambiental, processos decisórios, participação social, equidade e

¹³ Empregando-se terminologia e conceituação adotada por Hansen et al. (2013), baseadas na Teoria da Estruturação de Anthony Giddens (Giddens, 1984).

justiça ambiental, etc.) ao mesmo tempo em que, por outro lado, estimula severas críticas a uma abordagem tecnocrática e racional/positivista empregada na condução dos processos e construção das decisões.

Como contraponto a tais críticas, há que se levar em conta a existência de uma ampla documentação e experiência relatando situações em que a AIA demonstra ter exercido significativa influência sobre os projetos finais, assim como ter levado a mudanças administrativas e reformas importantes em procedimentos e práticas (ORTOLANO; SHEPHERD, 1995; FISCHER, 2014). A falta de integração da AIA com os processos de planejamento constitui uma deficiência a ser devidamente sanada, o que inegavelmente limita o potencial deste instrumento em influenciar as decisões relevantes, mas ainda assim tais exemplos de sucesso devem ser compreendidos como uma resposta eloquente aos críticos da AIA que defendem sua plena incapacidade de promover a devida valorização dos aspectos ambientais e sociais em um contexto de imensa assimetria de valores quando colocados diante dos aspectos econômicos do desenvolvimento.

Conforme Joseph; Gundan; Rutherford (2015), a AIA é constituída por um sistema complexo e interdependente, que requer a implementação de boas práticas em todos os seus elementos para que possa operar de modo efetivo, respeitando as especificidades do contexto em que é aplicada. A identificação dos aspectos contextuais e boas práticas que possam estar associados a uma aplicação efetiva da AIA é, portanto, objeto de grande interesse para a área de conhecimento.

De acordo com Cashmore (2004), após anos buscando-se o aprimoramento das ferramentas e procedimentos que dão suporte à aplicação da Avaliação de Impacto, verifica-se a necessidade de investir nos propósitos substantivos que justificam e devem orientar os objetivos perseguidos pela AIA — assegurar a inserção dos aspectos ambientais no processo decisório, evitar efeitos ambientais negativos e promover a melhoria de aspectos positivos.

Um aspecto relevante vinculado à questão anterior remete à associação entre a AIA e a promoção da aprendizagem a partir do envolvimento com os procedimentos e processos de avaliação e tomada de decisão. Conforme Kidd; Fischer; Jha-Thakur (2011) a aplicação da Avaliação de Impacto como elemento de suporte ao processo decisório está associada à promoção de processos de aprendizagem que se verificam nos níveis individual, organizacional e social (Figura 2).

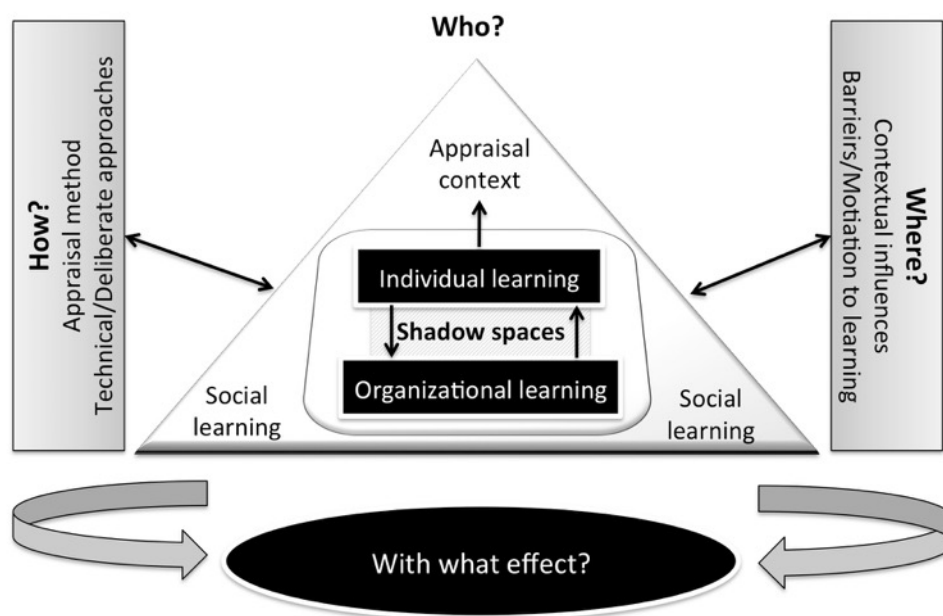


Figura 2 — processos de aprendizagem em AIA (traduzido de Kidd; Fischer; Jha-Thakur, 2011)

A participação direta ou acompanhamento das atividades que compõem a avaliação, ou o simples contato com algum de seus produtos informacionais, pode levar a mudanças cognitivas e/ou comportamentais, quer ao nível de indivíduo ou grupo, mas também no âmbito das organizações (SILVA; STEIL; SELIG, 2013).

A influência do contexto é reconhecida como um dos aspectos relevantes na promoção da aprendizagem pela prática da avaliação de impactos (RUNHAAR; DRIESSEN, 2007), e portanto a natureza da aprendizagem por meio da aplicação da AIA será afetada, em cada nível, pelos aspectos procedimentais e metodológicos (*como?*) que delimitam as avaliações efetuadas e as formas de deliberação, e pelas barreiras ou elementos motivadores que envolvem as arenas decisórias (*onde?*) associados, por exemplo, aos recursos colocados à disposição do processo de AIA (infraestrutura, recursos humanos) e a aspectos ligados à cultura e ao comportamento das organizações.

Na medida em que a organização estimula e encoraja o debate e a troca de experiências entre colegas (notadamente em espaços menos formais que interagem com os círculos formais no ambiente organizacional, identificados como '*shadow spaces*' na Figura 2) e uma visão crítica a respeito das rotinas implementadas e dos valores estabelecidos, provavelmente surgirão maiores oportunidades para a aprendizagem (KIDD; FISCHER; JHA-THAKUR, 2011).

Seus efeitos podem ser verificados em dois níveis: no primeiro, a organização simplesmente procura modificar ou adaptar seus procedimentos regulares de modo a melhorar a maneira como desempenha suas funções; no segundo nível, as modificações introduzidas a partir da aprendizagem tendem a ser muito mais

profundas, voltadas para a própria natureza, valores e aspirações da organização (KIDD; FISCHER; JHA-THAKUR, 2011; SILVA; STEIL; SELIG, 2013).

Além disso, a aprendizagem se manifesta quando os indivíduos têm a oportunidade de se envolverem em um processo deliberativo de avaliação de impactos, podendo opinar e/ou influenciar nas decisões (FITZPATRICK; SINCLAIR; MITCHELL, 2008). Portanto, os processos de aprendizagem relacionam-se fundamentalmente à abertura e estímulo que o processo de AIA oferece para a participação da sociedade, e à permeabilidade dos espaços de decisão diante de agentes que não necessariamente encontram-se vinculados formalmente aos procedimentos administrativos (normalmente, empreendedores-consultores-agências governamentais).

Os mesmos espaços e oportunidades, vale destacar, também operam como promotores da interdisciplinaridade no processo de AIA. Afinal, o grau de abertura e incentivo que a AIA oferece à participação pública está diretamente relacionado à fusão e ao intercâmbio de saberes (SILVA; STEIL; SELIG, 2013), aspecto elementar da interdisciplinaridade conforme a conceituação adotada na condução das linhas de pesquisa coordenadas pelo autor.

Sendo inerente à avaliação de impactos, a abordagem sistêmica e a compreensão da interdisciplinaridade devem ser introduzidas nos diferentes estágios de construção das capacidades dos agentes que integram o processo de AIA. Sendo assim, a compreensão do quadro em que se inserem a pesquisa e o ensino da avaliação de impactos no país oferece a possibilidade de reflexão sobre as perspectivas apresentadas para o fortalecimento da prática da AIA e superação de seus limites.

A superação de tais desafios deve, necessariamente, passar pela construção das condições para que os resultados do processo de AIA sejam expressos a partir do exercício do intercâmbio e da integração de conhecimentos, impulsionados pela reflexão crítica e aprendizagem derivados.

3.1. A natureza interdisciplinar e sistêmica do processo de AIA

O diálogo estabelecido com diferentes áreas de conhecimento tem permitido ao autor do presente documento delimitar com precisão os conceitos e fundamentos que permitem operacionalizar alguns dos princípios da AIA apresentados na seção anterior.

De modo específico, as questões relacionadas à prática interdisciplinar no campo da AIA e às perspectivas para o desenvolvimento de um modelo conceitual e analítico que permita interpretar o processo de AIA a partir do enfoque sistêmico são inquietações que têm acompanhado a carreira do candidato, culminando em esforços organizados e direcionados especificamente para estas questões a partir

do ano de 2011 com a orientação de tese de Doutorado intitulada '*Aplicação da abordagem sistêmica para análise da efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil: um estudo para os estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais*' (Almeida, 2013), e que posteriormente veio a integrar o projeto de pesquisa "*Análise da efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil*".

Trata-se, até onde se tem conhecimento, da primeira iniciativa no sentido da modelação do sistema de AIA, a partir da aproximação das áreas de conhecimento da Avaliação de Impacto Ambiental com a Teoria dos Sistemas. Uma das principais contribuições, até o momento, da produção científica derivada dos projetos mencionados reside no estabelecimento de um arcabouço teórico-conceitual que tem permitido alinhar as diferentes áreas e disciplinas envolvidas, possibilitando assim o desenvolvimento de novos métodos e procedimentos analíticos a serem aplicados para a análise do processo de AIA e suas interconexões.

Este caminho, inevitavelmente, tem promovido uma série de reflexões relacionadas às possibilidades de superação das limitações trazidas pela abordagem racional e linear que prevalece sobre os sistemas de planejamento e tomada de decisão amparados pela avaliação de impactos. Sendo assim, estimulado pelas questões suscitadas com o desenvolvimento da linha de pesquisa, um novo princípio da AIA passa a ser objeto de investigação e reflexão — a natureza interdisciplinar da prática da AIA, cujas bases teóricas foram investigadas por ocasião do trabalho '*O desafio da interdisciplinaridade na Avaliação de Impacto Ambiental*', sintetizado em um capítulo do livro "*Meio Ambiente em (multi) Interdisciplinaridade: teoria e prática*" (em fase de edição para publicação, possivelmente, ainda no ano de 2016).

3.1.1. A natureza interdisciplinar da AIA

A noção fundamental que ampara este princípio, para o autor do presente documento, é a da associação inequívoca da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) com o conceito de interdisciplinaridade, conforme enunciado consolidado no campo da Educação.

Em síntese, esta associação é dada pela convergência de conceitos e significados que permitem interpretar o processo de AIA a partir das definições estabelecidas para a interdisciplinaridade de acordo com Japiassu (1976, pg. 75). Deste modo, entende-se que "*um empreendimento interdisciplinar*" (a AIA) é reconhecido ao demonstrar que conseguiu "*incorporar os resultados de várias especialidades*" (invariavelmente, provenientes dos diversos campos que integram as Ciências da Engenharia, Ciências da Terra, Ciências Biológicas/Ecologia, Ciências Humanas/Sociais, Planejamento e Gestão, etc.) tomando de empréstimo junto a outras disciplinas "*instrumentos e técnicas metodológicas, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de comparados e julgados*".

Trata-se justamente, e em essência, do percurso a ser buscado no processo de avaliação dos impactos ambientais e a sua tradução concreta e objetiva sobre o processo decisório. Ou seja, a interdisciplinaridade enquanto princípio de boa prática da AIA é um elemento essencial para que se alcancem os objetivos estabelecidos para o instrumento.

Acima de tudo, a Avaliação de Impacto Ambiental realiza-se por meio da estruturação de um sistema em constante evolução cujos elementos articulam-se de modo dinâmico, baseado na produção de conhecimento, retroalimentação e adaptação aos diferentes contextos em que opera. Indo além, Wilkins (2003) destaca que a AIA também está associada ao desenvolvimento de valores sociais a partir dos quais a sustentabilidade possa ser concretizada.

Recentemente, o campo da Avaliação de Impacto tem recebido o aporte de trabalhos voltados para a interpretação das diferentes arenas estabelecidas para o exercício do poder (HANSEN et al., 2013), que passa a constituir um foco de pesquisa necessário para o seu desenvolvimento (HAYES; WESTRUP, 2012; CASHMORE; RICHARDSON, 2013; CASHMORE; AXELSSON, 2013).

Tendo em vista as diferenças significativas na constituição das arenas decisórias, associadas aos contextos em que operam, entende-se relevante para a área de conhecimento que sejam investigadas as condições existentes — no âmbito dos sistemas de AIA — para a promoção das trocas entre os especialistas e, por conseguinte, a integração real entre as especialidades, e em que medida a interdisciplinaridade encontra espaço para se expressar no interior dos processos de tomada de decisão.

Indo além, Silva; Selig (2015) propõem que a integração dos saberes, considerando a necessidade de abertura ao conhecimento tradicional, está associada a um processo de motivação e engajamento da participação da sociedade que coloca a avaliação de impactos mais alinhada com uma perspectiva de superação da matriz disciplinar, levando à produção de conhecimento de forma híbrida e à aprendizagem mútua entre os atores.

A partir daí, pode-se entender que a vinculação deste instrumento a uma rotina de procedimentos administrativos orientada para a emissão de licenças ambientais, sem estimular e muito menos oferecer espaço para a geração de conhecimento e aprendizagem, constitui um contrassenso conceitual que impõe e restringe a sua efetividade aos aspectos objetivos da análise de viabilidade ambiental dos projetos (que, por sua vez, dificilmente decorrem de uma real manifestação interdisciplinar no âmbito da AIA).

A expressão concreta da interdisciplinaridade na AIA, seja no âmbito da identificação e avaliação dos impactos a partir do intercâmbio e integração de conhecimentos, seja no âmbito da construção da decisão final de modo compartilhado com a sociedade, é uma condição necessária para a promoção do fortalecimento no uso do instrumento e para a qualificação do processo de desenvolvimento do país.

O conhecimento produzido pela pesquisa e apropriado/difundido pelo ensino deve promover oportunidades reais para a promoção do avanço da prática da AIA em direção a uma abordagem sistêmica e interdisciplinar. Afinal, a demonstração do real valor que a AIA oferece para a sociedade, em termos dos benefícios concretos alcançados, é necessária para evitar a sua associação com atrasos e desvios impostos ao processo de desenvolvimento no país (Sánchez, 2013).

3.1.2. A abordagem sistêmica – um novo paradigma para a AIA?

A abordagem sistêmica tem se apresentado como um modelo complementar às correntes tradicionais de pensamento cartesiano/racional. Seus conceitos fundamentais, desenvolvidos no início do século XX a partir de disciplinas como a Biologia, Ecologia, Psicologia e Cibernética (CAPRA, 1997), integram o que atualmente compõe a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), estabelecendo a ideia de “sistemas” como uma importante estrutura conceitual para lidar com a complexidade de fenômenos do mundo real (CHECKLAND, 1981). Ao longo dos anos de 1960, a TGS se apresenta como um recurso importante para o desenvolvimento das ideias fundamentais da Dinâmica de Sistemas, voltada para a modelagem do comportamento de sistemas complexos, tais como a dinâmica populacional nas cidades e as cadeias de suprimentos industriais (MINGERS; WHITE, 2010).

Conforme estabelecido por Checkland (2000), a abordagem sistêmica deve se moldar ao problema investigado. Sendo assim, uma abordagem *hard* seria aplicável a sistemas quantificáveis com problemas bem definidos tecnicamente que, muitas vezes, implicam na realização de modelações e simulações. Por sua vez, uma abordagem *soft* seria apropriada para situações mal definidas que envolvem sistemas não quantificáveis/mensuráveis, valores individuais/sociais e considerações culturais, ajudando o tomador de decisão a lidar com problemas complexos por meio de uma modelagem qualitativa, que permite explorar as diferentes visões sobre o problema, determinar pontos importantes e conduzir a discussão sobre o assunto.

O aspecto primordial do pensamento sistêmico diz respeito à relação entre as partes e o todo, transformando uma questão focada de um aspecto singular em uma visão de múltiplas questões (DANIELS; WALKER, 2012). Sendo o todo maior que a simples soma das partes, este passa a ser definido pelo conjunto de suas partes constituintes e, principalmente, pelas relações e interações existentes entre elas (BERTALANFFY, 1975).

Tais relações e interações constituem as *propriedades emergentes* de um sistema, e não podem ser deduzidas do estudo e observação das partes isoladas, condicionando o funcionamento do próprio todo. Além do mais, algumas propriedades de um sistema só são visíveis ou detectáveis em certos níveis de sistema, o que estabelece a propriedade da hierarquia e reflete o nível de

organização do sistema e o grau de agregação de suas variáveis (BERTALANFFY, 1975).

No caso dos sistemas de AIA, um dos elementos potencialmente influenciados pela adoção da abordagem sistêmica para as pesquisas são as conexões e relações entre os diversos atores que interagem no processo decisório, levando-se em consideração as assimetrias em relação à capacidade de influência que cada um deles apresenta sobre um determinado processo. Nesse sentido, verifica-se uma possibilidade concreta de aproximação com teorias desenvolvidas no âmbito das Ciências Sociais e, mais especificamente, com a Teoria da Estruturação (TE) de Anthony Giddens (1984).

A TE é baseada na premissa de que as dinâmicas de poder estão presentes nos processos de desenvolvimento em todos os tempos, sendo capaz de intervir no mundo, ou abster-se de tal intervenção. É, portanto, uma teoria sobre como os atores se comportam dentro das estruturas e uma teoria sobre como as estruturas são (re)formuladas pelos atores (GIDDENS, 1984), ou seja, a estrutura deve ser entendida, simultaneamente, como condição e resultado da ação (PIRES, 1988).

As estruturas são definidas por regras e recursos. As regras são normas processuais, que podem ser formais (por escrito) ou informais (por exemplo, valores ou normas), e recursos, por sua vez, referem-se aos os meios de comunicação através dos quais o poder é exercido (GIDDENS, 1979). Os atores influenciam as estruturas através do agenciamento, ou seja, da sua capacidade de interferir em eventos, não necessariamente de modo intencional (GIDDENS, 1984). Estruturas e agenciamentos não existem nem se perpetuam por si mesmos ou a partir da mera influência direta de uma sobre a outra, mas pela interação entre elas.

Os conhecimentos provenientes da Teoria de Sistemas tem oferecido recursos conceituais e metodológicos para compreensão, diagnóstico e aprimoramento em diferentes áreas, como administração, educação, saúde, política, entre outras (SENGE, 1990), contribuindo sobretudo para a compreensão da complexidade de fatores que afetam o desempenho dos sistemas estudados (HARRISON; SHIROM, 1999).

Por analogia, entende-se ser razoável interpretar o processo de AIA a partir de um sistema aberto, cuja organização e funcionamento são descritos pela relação entre suas etapas e/ou entre os atores envolvidos. Tais sistemas se submetem a uma constante interação da organização com o seu ambiente, onde uma coleção de objetos recebe entradas do ambiente externo e/ou de outros objetos do sistema, e transforma as entradas em saídas (OSLOM, 2006).

De acordo com a concepção apresentada por Chiavenato (2000), sistemas compreendem: entradas (*inputs*) – aquilo que o sistema recebe do ambiente externo para ser processado; processos – mecanismos que convertem as entradas em saídas; saídas (*outputs*) – resultados da combinação dos fatores de produção; e retroalimentação (*feedback*) – mecanismo de comunicação entre os parâmetros do

sistema que compara os resultados obtidos com o padrão preestabelecido, a fim de corrigir os desvios, mantendo assim, o equilíbrio dos elementos interdependentes.

Assim, o sistema aberto AIA recebe insumos/fluxos de informações do seu meio, processa esses insumos e, então, gera produtos, serviços ou novos fluxos de informação e decisão.

3.1.3. O contexto de aplicação da AIA no Brasil e as bases para a aplicação da abordagem sistêmica

A aplicação dos conceitos desenvolvidos até o momento tem possibilitado investigar a efetividade da AIA a partir da abordagem sistêmica. Nesse caso, levando-se em consideração o contexto brasileiro com integração da AIA ao licenciamento ambiental de atividades, os trabalhos desenvolvidos pelo autor até o momento (ALMEIDA, 2013; ALMEIDA; MONTAÑO, 2013; ALMEIDA; MONTAÑO, 2014; ALMEIDA; MONTAÑO, 2015) têm partido de um modelo conceitual para o sistema de AIA organizado em torno de três esferas decisórias (Figura 3):

- **Técnica:** engloba as atividades voltadas para a especificação dos requisitos para elaboração dos estudos ambientais e análise técnica (da viabilidade ambiental da proposta) por parte do órgão ambiental (apresentação da proposta, triagem, definição do escopo, elaboração dos estudos ambientais e análise técnica); nesta fase predominam a circulação de informações referentes à caracterização do empreendimento/concepção tecnológica e do meio a ser afetado, a elaboração e apresentação dos estudos de impacto ambiental, manifestações e pareceres de base técnica, mediados por elementos normativos de caráter essencialmente procedimental e **complementados** pela participação da sociedade;
- **Decisória:** voltada para a interpretação das informações apresentadas e delimitação de condicionantes para a viabilidade ambiental do empreendimento e requisitos para a gestão, inclui as etapas de participação pública, tomada de decisão, emissão da licença prévia (LP) e emissão das licenças de instalação e operação (LI e LO); predominam a circulação de informações referentes às ações e programas de mitigação, controle e compensação de impactos, mediados por pareceres técnicos e manifestações da sociedade;
- **Pós-licença:** inclui ações voltadas para o acompanhamento do cumprimento das condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental, monitoramento dos impactos e adequação das medidas de controle ao longo da implantação, operação e desativação (se for o caso) do empreendimento; predomina o fluxo de informações referentes ao desempenho ambiental dos empreendimentos, mediadas por relatórios de monitoramento e acompanhamento. Deve contar, ainda, com a participação da sociedade como elemento 'receptor' das informações produzidas e da 'prestação de contas' a respeito da efetividade do sistema de AIA.

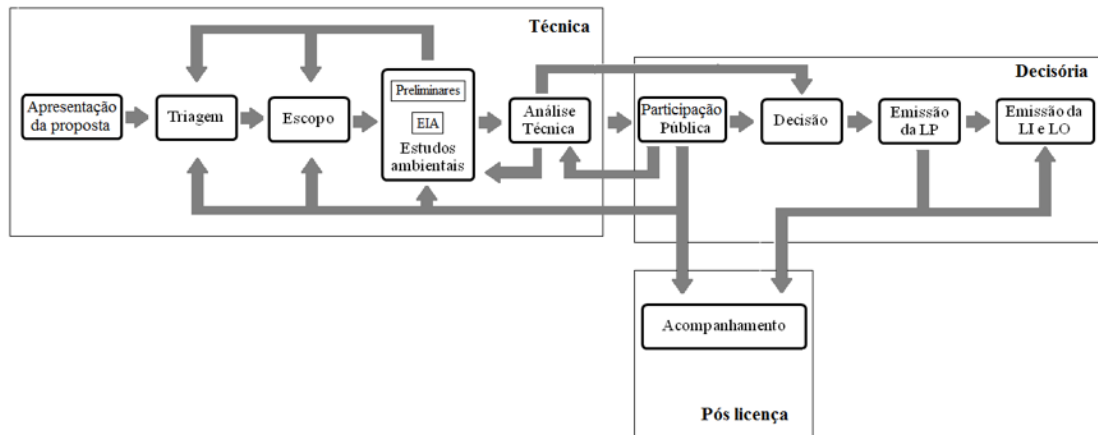


Figura 3 – modelo conceitual geral para o sistema de AIA, proposto por Almeida (2013)

De modo específico, as investigações realizadas sobre os sistemas de AIA implementados nos estados de São Paulo e Minas Gerais demandaram a realização de adaptações no modelo anterior, de tal forma que passassem a retratar as especificidades contextuais em cada estado à época da pesquisa (Figuras 4 e 5).

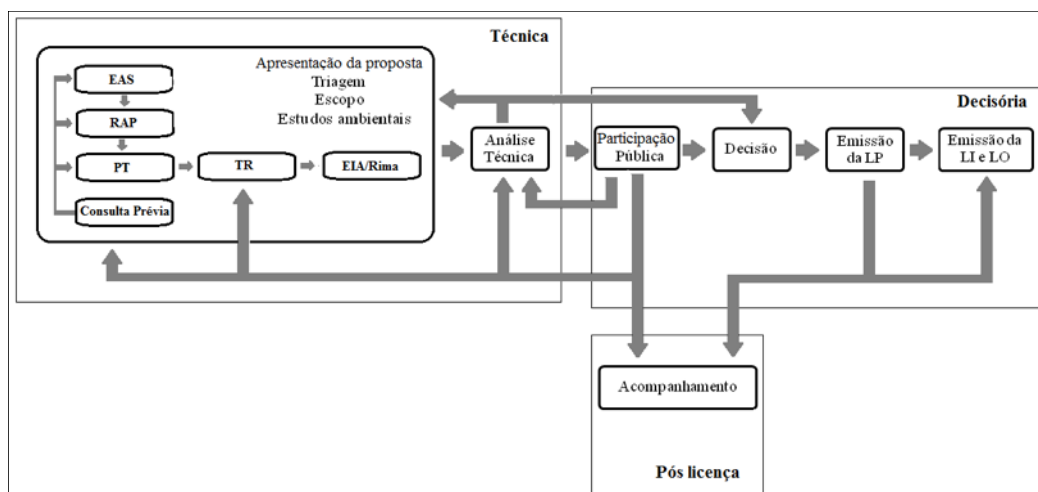


Figura 4 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental em SP, conforme Almeida (2013).

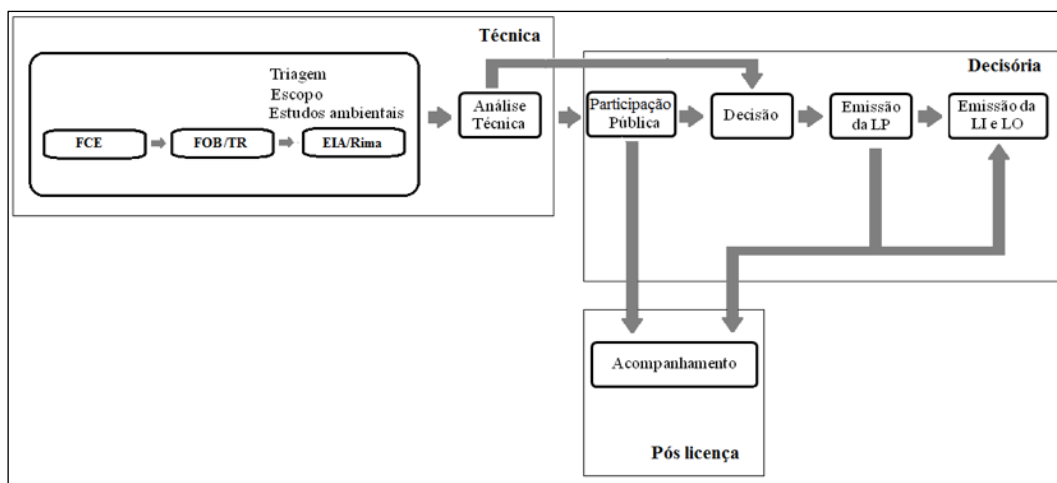
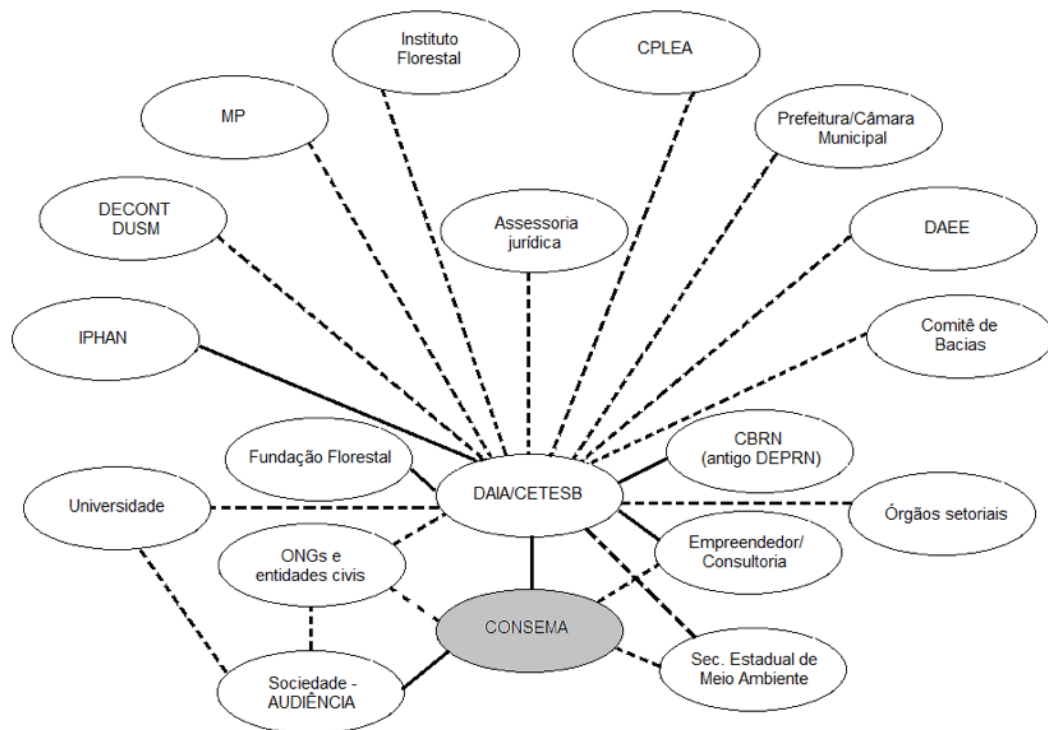
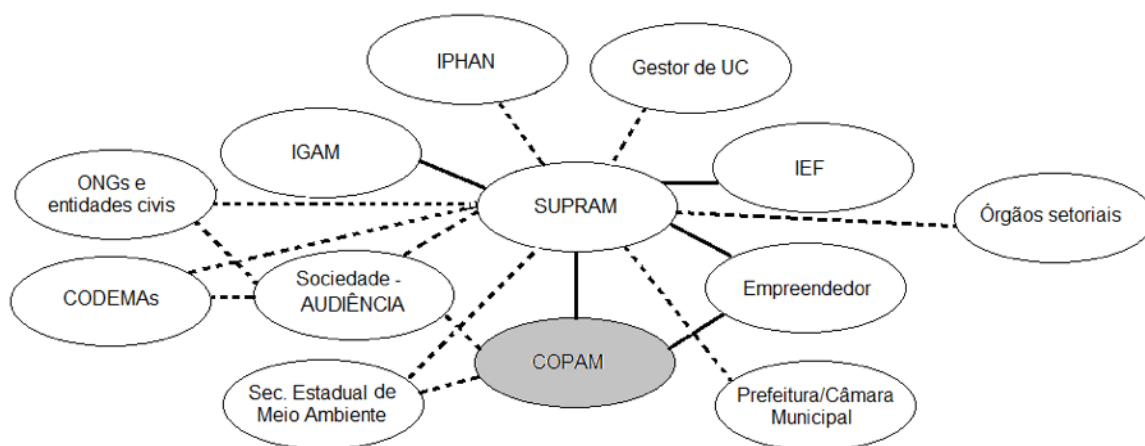


Figura 5 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental em MG, conforme Almeida (2013).

A complexidade das arenas decisórias no âmbito da AIA foi objeto de investigação nos trabalhos publicados por Almeida; Montañó (2014) e Almeida; Montañó (2015), a partir da análise de processos de AIA e licenciamento ambiental realizadas nos estados de SP e MG. A Figura 6 apresenta as redes de atores responsáveis pela análise dos pedidos de licenciamento prévio, estabelecimento de condicionantes, e acompanhamento das etapas seguintes (Licença de Instalação e Licença de Operação).



(a)



(b)

Figura 6 — rede de atores responsáveis pela deferimento de Licença Prévia e estabelecimento de condicionantes para o licenciamento no estado de SP (a) e MG (b), conforme Almeida; Montañó (2014); a linha contínua indica relações verificadas de modo frequente no conjunto de processos de AIA analisados pelos autores.

A rigor, verifica-se que o núcleo básico de atores que se articulam nesta arena de decisão é praticamente o mesmo em ambos os estados — constituído por órgãos governamentais e grupos de interesse amparados pela legislação. Ainda, em ambos os estados, há uma grande flexibilidade na composição e estruturação desta arena decisória, que varia em função dos aspectos relevantes discutidos em cada processo.

De modo geral, concorrem para a construção da decisão uma série de atores institucionais que apresentam atribuições específicas junto ao processo de AIA e licenciamento ambiental (órgãos ambientais, de patrimônio histórico, comitês de bacia, agências setoriais e departamentos governamentais), sociedade civil organizada e público em geral. De acordo com Almeida; Montañó (2014), a participação da sociedade desponta como importante para o direcionamento de decisões conflitantes no estado de São Paulo, ainda que tal situação esteja longe de ser a regra, sobretudo no caso de empreendimentos sob responsabilidade do poder público.

Em Minas Gerais a tomada de decisão é amparada pelo que é denominado pelo estado de "*análise interdisciplinar de processos de regularização ambiental*" (Rodrigues, 2010), que resulta em um único parecer técnico elaborado conjuntamente por diferentes órgãos ambientais estaduais. Contudo, conforme reportado por Almeida; Montañó (2014), ao reforçar o aspecto técnico que circunscreve as decisões e promover maior proximidade entre empreendedor e órgãos ambientais, o modelo mineiro assume os riscos de submeter as decisões a uma intensa pressão política ao mesmo tempo em que diminui a influência da participação da sociedade e dos municípios no processo decisório.

Conforme reportado em Almeida; Montañó (2015), a adoção de boas práticas não assegura a efetividade de um sistema de AIA. Ao investigar o sistema adotado em MG (Tabela 1), verificou-se claramente que suas bases legais e operacionais são orientadas pelos princípios e boas práticas da AIA. Os critérios utilizados são claramente estabelecidos, como por exemplo na etapa de triagem dos projetos a serem submetidos à AIA, além de haver a previsão de mecanismos que asseguram a devida flexibilidade ao processo e consequente simplificação de procedimentos com vistas à economia de tempo e recursos.

Tabela 1 - síntese da comparação entre o sistema mineiro de AIA e as melhores práticas (fonte: Almeida; Montaño, 2015).

Etapa	Melhores práticas	Sistema mineiro	Avaliação
Triagem	Padronização do processo: critérios claros e aplicados de forma sistemática.	Baseada nas Resoluções CONAMA 001/1986 e 237/1997e na DN Copam 74/2004 (6 classes).	Os critérios são claros, mas deveriam envolver informações de localização do empreendimento. Existem pressões sobre a divisão em classes da DN 74/2004 para que o empreendimento seja licenciado sem a AIA.
Escopo	Focado nas questões relevantes para o projeto em questão (TR específico para cada caso).	TRs pré-existent (específicos para algumas tipologias) e disponibilizados na página do órgão ambiental.	Os TRs generalizados e pré-definidos impossibilitam a análise das especificidades do projeto e a possibilidade de participação.
Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental	O estudo deve abordar de forma objetiva os fatores relevantes e não deixar de apresentar um estudo de alternativas.	Estudos mal elaborados e que raramente apresentam uma avaliação das possíveis alternativas tecnológicas e locacionais do projeto.	O sistema favorece a agilidade do processo, mas peca na exigência de qualidade das informações apresentadas.
Análise técnica	Padronização nas avaliações: poderia envolver a aplicação de ferramentas de revisão (roteiros de análise) e o envolvimento de outros órgãos.	Baseada no cumprimento do TR e acompanhada por vistoria.	Modelo interdisciplinar tornou o processo mais ágil, mas poucas entidades (com maior capacidade técnica na sua área de atuação) são envolvidas no processo.
Participação	Deve: servir como ferramenta de negociação entre empreendedor, órgão ambiental e comunidade afetada; ser iniciada cedo no processo e sustentada ao longo dele; haver capacitação da população para participar (função do RIMA); ser aberta e transparente.	Quando acontece, restringe-se a audiência pública associada à análise técnica do estudo.	Deveriam existir outras janelas de participação nas demais etapas da AIA, como na triagem e no escopo, e mecanismos mais eficazes para o envolvimento da população.

Decisão	Deve optar pelo projeto mais viável ambientalmente, ser apoiada nos resultados da análise técnica e considerar as questões abordadas na consulta pública. Ainda, é necessário que os fatores ambientais não sejam sobrepostos pelos interesses de outra natureza.	Tomada pelo COPAM embasada principalmente pelo parecer técnico.	A decisão ao ser tomada pelo COPAM não deixa de ser participativa. A análise técnica tem influência na decisão, mas ainda existem influências políticas e econômicas.
Monitoramento/ Acompanhamento	Deve acompanhar o funcionamento do empreendimento, promovendo os ajustes necessários.	Vistorias e entrega de relatórios periódicos e por ocasião da renovação da licença (RADA).	Não ocorre na frequência desejada e são adotados os mesmos procedimentos para todos os empreendimentos, sejam eles capazes ou não de causar impacto significativo.

Fonte: Almeida; Montañó (2015).

TR: Termo de Referência; COPAM: Conselho Estadual de Política Ambiental; RADA: Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental

3.2. A promoção da aprendizagem por meio da Avaliação de Impacto Ambiental

Ainda que possa ser considerado um tema relativamente recente para a área de conhecimento, o estudo dos processos de aprendizagem por meio da prática da AIA tem se constituído uma das questões centrais no atual debate da comunidade científica (GAZZOLA et al., 2011; MORRISON-SAUNDERS; RETIEF, 2015), tendo em vista seus potenciais efeitos sobre o aprimoramento dos sistemas de AIA como um todo (BOND et al., 2010; FITZPATRICK, 2006) e na melhoria de sua efetividade (WONG; HO, 2015).

A AIA tem sido apresentada como um importante mecanismo para a promoção da aprendizagem organizacional (SÁNCHEZ; ANDRÉ, 2013; SILVA et al., 2013), facilitada pelo estabelecimento de pontes de conhecimento e criação de oportunidades de diálogo, comunicação e participação aos interessados (FITZPATRICK, 2006; GAZZOLA et al., 2011).

A aprendizagem, independentemente de sua natureza proativa, deliberada, reflexiva ou reativa, está sempre associada à mudança e é considerada um importante componente da Avaliação de Impacto, dado seu potencial de contribuir para

transformar normas e práticas individuais e organizacionais em direção ao desenvolvimento sustentável (KIDD; FISCHER; JHA-THAKUR, 2011). A manifestação da aprendizagem, na esfera dos princípios de boas práticas de AIA, está associada à resiliência dos sistemas de AIA, neste caso associada à capacidade de realização de ajustes ao contexto em que operam, a partir da incorporação das lições aprendidas.

Conforme Fischer (2014), as oportunidades de aprendizagem surgem por meio de um maior envolvimento e compartilhamento de experiências dos participantes no processo de AIA. A experiência individual também é apontada como um aspecto relevante no contexto dos estudos voltados aos processos de aprendizagem em AIA por Gachechiladze-Bozhesku (2014), especialmente em um contexto em que os atores envolvidos têm a oportunidade de trocar pontos de vista e conhecimentos sobre os impactos de um projeto (SAARIKOSKI, 2000).

Em paralelo às investigações voltadas para a adoção da abordagem sistêmica para a análise do processo de AIA, apresentadas no capítulo anterior, os processos de aprendizagem em AIA têm sido compreendidos como uma das propriedades emergentes fundamentais em sistemas de AIA. Deste modo, parte das pesquisas desenvolvidas junto ao Núcleo de Estudos de Política Ambiental (NEPA/PPGSEA/ EESC/USP) têm se voltado para a identificação de aspectos intervenientes no processo de aprendizagem e produção de evidências de sua ocorrência por meio da AIA.

As primeiras contribuições produzidas neste sentido decorrem da orientação de pesquisa de Mestrado intitulada '*Subsídios para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais aplicado ao licenciamento ambiental no estado de São Paulo*', iniciada em 2010, posteriormente publicadas no XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (2011).

Este trabalho, voltado para o aperfeiçoamento do fluxo de informações ambientais no âmbito do processo de AIA e licenciamento ambiental implementado no estado de SP, ofereceu as bases para a compreensão da estrutura e organização do sistema de AIA no estado. Dentre seus resultados relevantes, permitiu o mapeamento dos componentes do processo de AIA e a identificação de pontos críticos no fluxo de informações, componente essencial para os processos de aprendizagem por meio da AIA.

A partir daí, as investigações realizadas passam a ser orientadas para os seguintes elementos: (i) desenvolvimento de um modelo conceitual para o processo de aprendizagem a partir da AIA; e (ii) estabelecimento de evidências da ocorrência de aprendizagem, e identificação de fatores intervenientes neste processo.

3.2.1. A estruturação do sistema de AIA e o fluxo de informações no processo decisório

Os trabalhos desenvolvidos por Nascimento (2012) e Nascimento; Montañó (2010) contribuíram para a identificação da estrutura do processo de tomada de decisão que integra os diferentes órgãos e atores envolvidos no sistema de AIA e licenciamento no estado de SP.

A partir daí, foi possível estabelecer os requisitos desejáveis para um sistema de informações dedicado à mediação da circulação de informações ambientais para análise, tomada de decisão, monitoramento e fiscalização dos impactos ambientais associados aos empreendimentos e atividades implantados.

Os trabalhos se amparam na identificação dos procedimentos, requisitos técnicos e operacionais e produtos gerados por diferentes grupos (empreendedor, consultor ambiental, órgão ambiental e sociedade) durante as etapas da AIA e licenciamento ambiental, sistematizados em um fluxograma geral que representa toda a rotina de decisões envolvidas.

A partir do conjunto de informações identificado junto aos grupos mencionados, foi possível estabelecer um modelo conceitual para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais dedicado à AIA e licenciamento adaptado ao contexto verificado no estado (Figura 7).

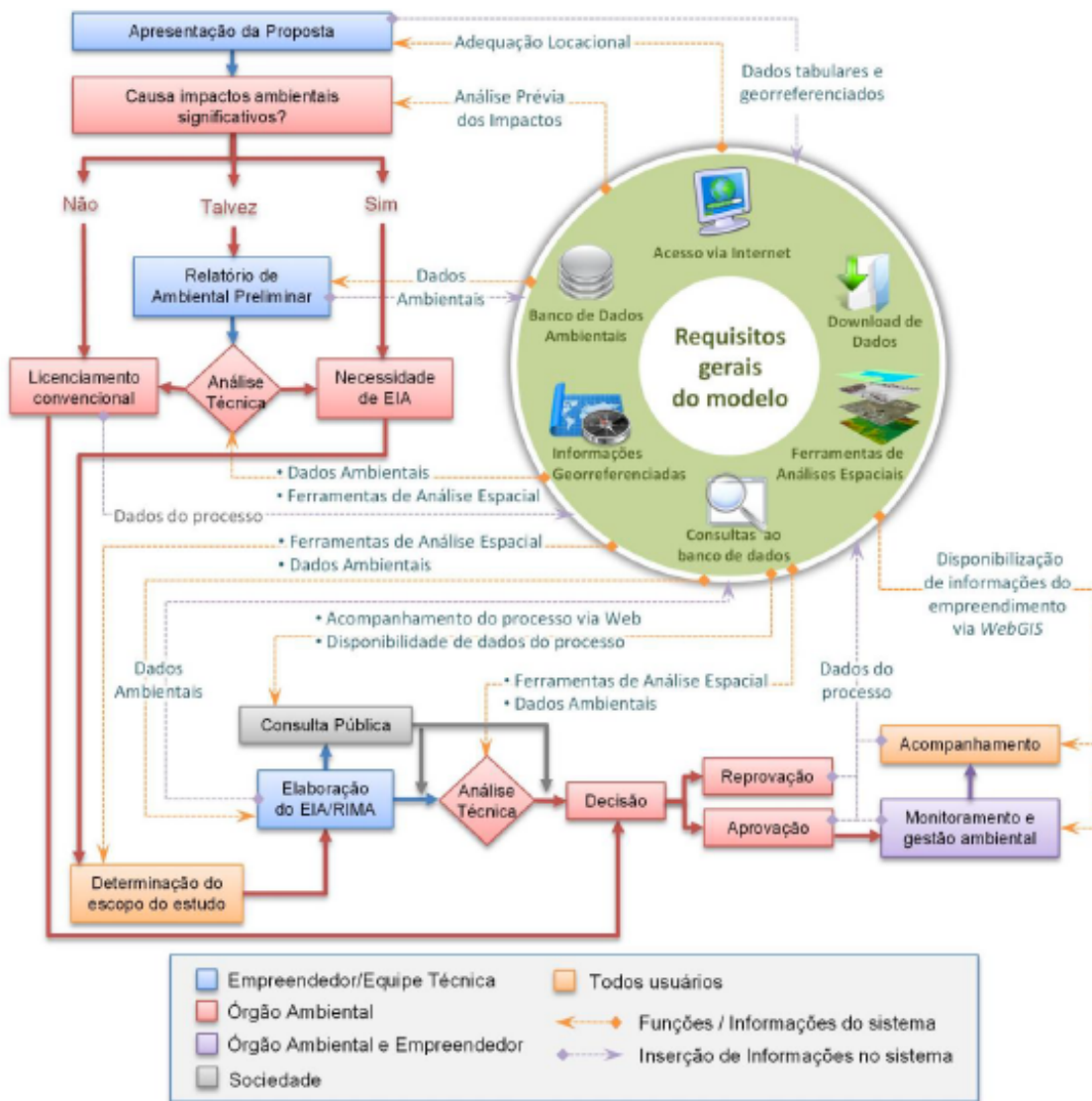


Figura 7 - Mapeamento do fluxo de informações no processo de AIA e licenciamento no estado de SP, coordenado por um sistema de informações ambientais dedicado (fonte: Nascimento; Montaño, 2010).

Além disso, destaca-se a identificação das dificuldades enfrentadas, lacunas de informações e, por contraste, possíveis soluções proporcionadas pela implementação de um Sistema de Informações Ambientais dedicado (Tabela 2).

Tabela 2 - principais problemas e dificuldades relacionadas ao fluxo de informações em AIA (fonte: Nascimento, 2012; Nascimento; Montañó, 2010)

PROBLEMAS LEVANTADOS	POTENCIAIS SOLUÇÕES
Visão fragmentada do ambiente e impactos decorrentes dos empreendimentos	O módulo de análise deve permitir integrar informações do ambiente e do tipo de empreendimento, a partir das diferentes especialidades, promovendo uma visão sistêmica.
Falta de comunicação entre as instituições	Utilização de uma base de dados única e com privilégios de acesso às instituições públicas. Os dados deverão ser manipulados via módulo de acesso por diferentes órgãos, o que deverá facilitar a divulgação e obtenção das informações.
Morosidade e burocracia no processo	O módulo de análise do sistema poderá indicar ao técnico as principais informações que devem ser levadas em conta na análise de determinado tipo de empreendimento e ambiente afetado; o módulo de acesso deverá agilizar a distribuição de informações e a comunicação entre os diferentes órgãos que se manifestam no processo de AIA.
Ausência de Estudo Prévio de Viabilidade Ambiental	O módulo de análise poderá auxiliar o proponente a verificar as informações ambientais disponíveis, auxiliando na definição de alternativas locais. Além disso, é possível realizar uma análise de compatibilidade entre os parâmetros de projeto fornecidos pelo proponente e determinados parâmetros ambientais.
Ausência de informação de apoio de fácil acesso	O sistema prevê a implementação de módulos de acesso e divulgação , que deverá permitir a manipulação e aquisição de informação de apoio para os estudos de impacto, fornecendo dados em diferentes formatos para <i>download</i> .
Necessidade de modernização das técnicas aplicadas e aperfeiçoamento profissional	O sistema como um todo prevê a adoção de tecnologias atuais e com funções desenvolvidas juntamente com os usuários.
Legislação permite interpretação subjetiva	A espacialização das informações ambientais e integração aos dados de projeto diminuem substancialmente a subjetividade na interpretação da legislação.
Falta de objetividade nos estudos elaborados	O módulo de análise poderá contribuir para a objetividade dos estudos, auxiliando no processo de identificação das questões relevantes a serem abordadas.
Imparcialidade/enviesamento durante a análise e discussão da proposta	O sistema deverá prover aos interessados e envolvidos com o processo de AIA uma base comum de informações, reduzindo a possibilidade de enviesamentos.
Falta de transparência e dificuldades de acesso a informações	O módulo de divulgação poderá permitir a visualização das informações de modo <i>online</i> e disponíveis para <i>download</i> , disponibilizando aos interessados a possibilidade de acompanhar os processos a cada vez em que forem atualizados.
Necessidade de maior fiscalização na fase de monitoramento dos Impactos	O módulo de acesso poderá oferecer funções específicas para auxiliar no monitoramento e fiscalização dos processos, que poderão ser acompanhados pelos interessados por meio do módulo de divulgação .

O trabalho permitiu, ainda, estabelecer uma proposta para integração do sistema (SIALIC-SP) ao fluxo do processo de AIA e licenciamento ambiental conforme definido para o estado de SP (Figura 8).

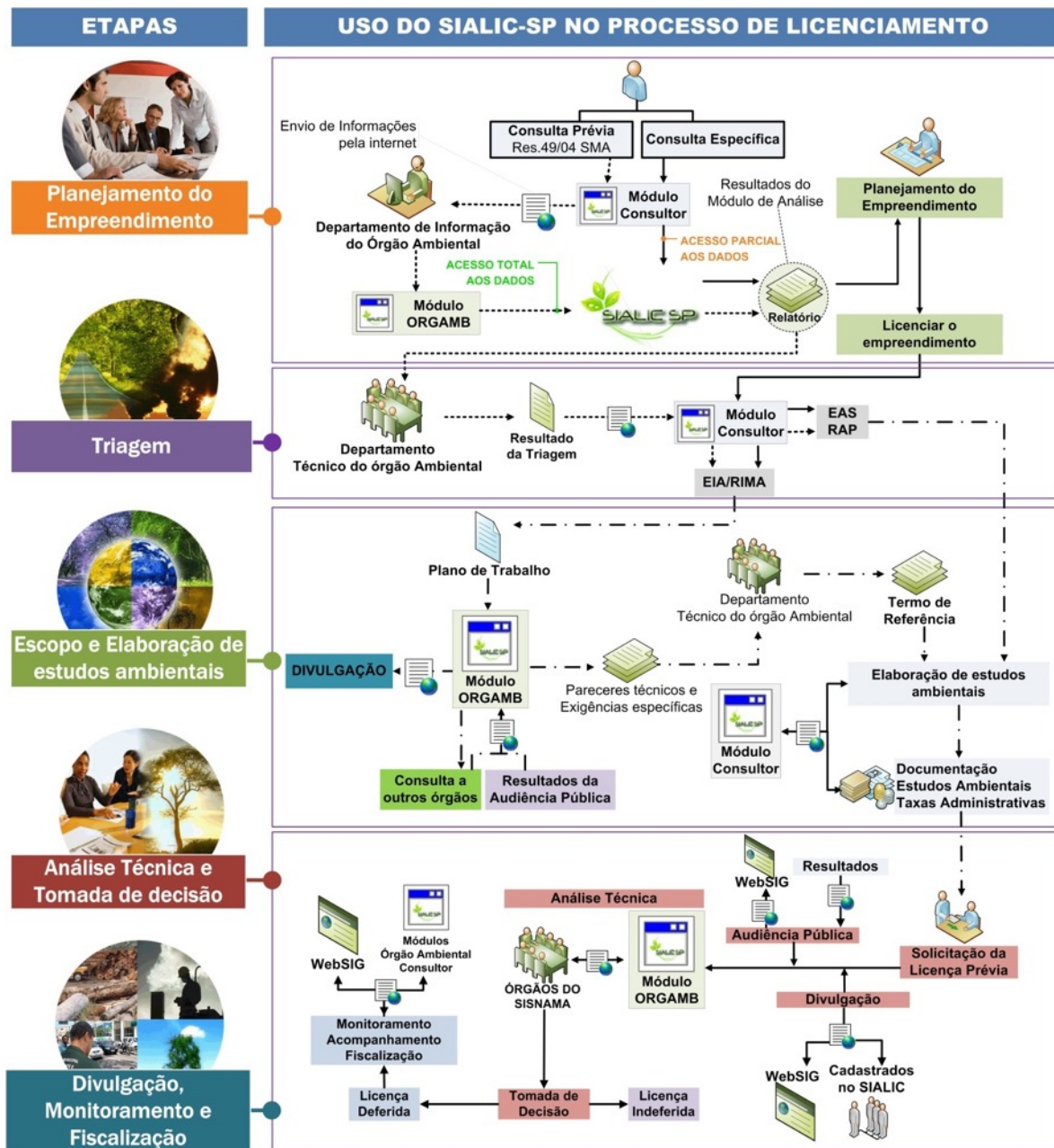


Figura 8 - Proposta para integração do sistema de informações ambientais (SIALIC-SP) ao processo de AIA e licenciamento ambiental no estado de SP (fonte: Nascimento, 2012)

O desenvolvimento da proposta foi acompanhado por um processo de discussão e validação junto a um grupo de 32 profissionais que integram o corpo técnico do órgão ambiental e desempenham funções inerentes ao processo de AIA/ licenciamento, o que possibilitou validar a estruturação do sistema proposto a partir da percepção dos profissionais envolvidos.

Em linhas gerais, considera-se que o sistema:

- (i) poderá ser muito/extremamente importante como ferramenta auxiliar ao processo decisório (Figura 9);
- (ii) apresenta grande viabilidade de ser implementado junto ao fluxograma do processo decisório (Figura 10);
- (iii) poderá influenciar positivamente sobre: a agilidade na análise das solicitações de licença ambiental; a precisão das informações ambientais utilizadas nos estudos; a comunicação das informações; e a transparência do processo decisório (Figura 11);
- (iv) poderá ser importante para o acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais (Figura 12).

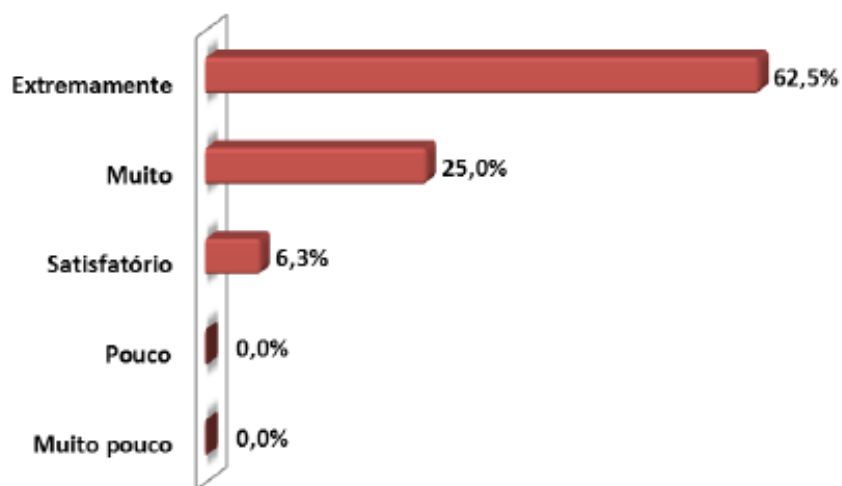


Figura 9 - percepção dos profissionais da agência ambiental sobre a relevância das informações disponibilizadas pelo SIALIC-SP (fonte: Nascimento, 2012)

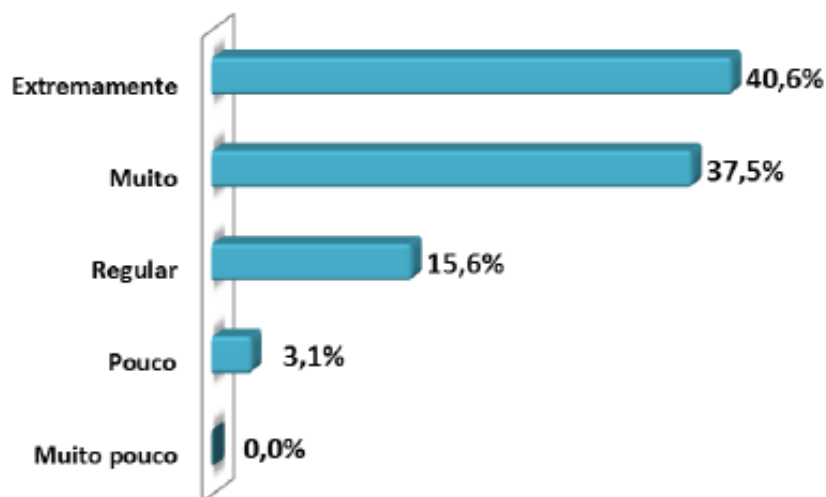


Figura 10 - percepção dos profissionais da agência ambiental sobre a viabilidade de implementação do SIALIC-SP (fonte: Nascimento, 2012)

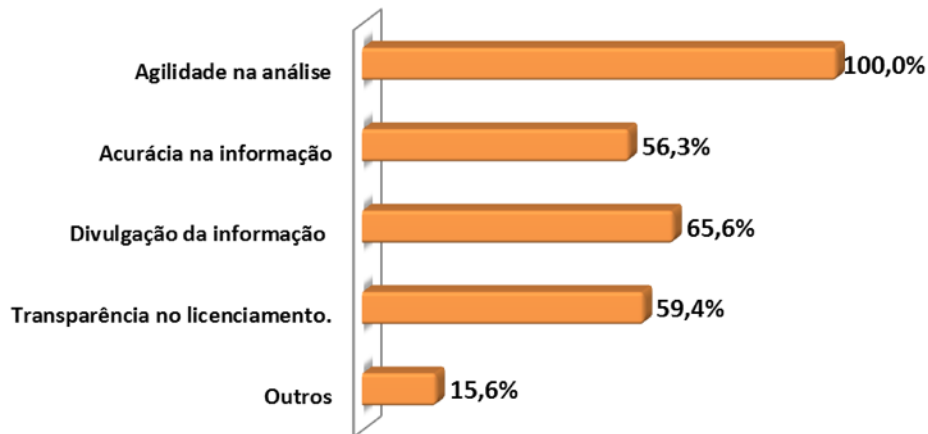


Figura 11 - potenciais benefícios associados à implementação do SIALIC-SP, na percepção dos profissionais da agência ambiental (fonte: Nascimento, 2012).

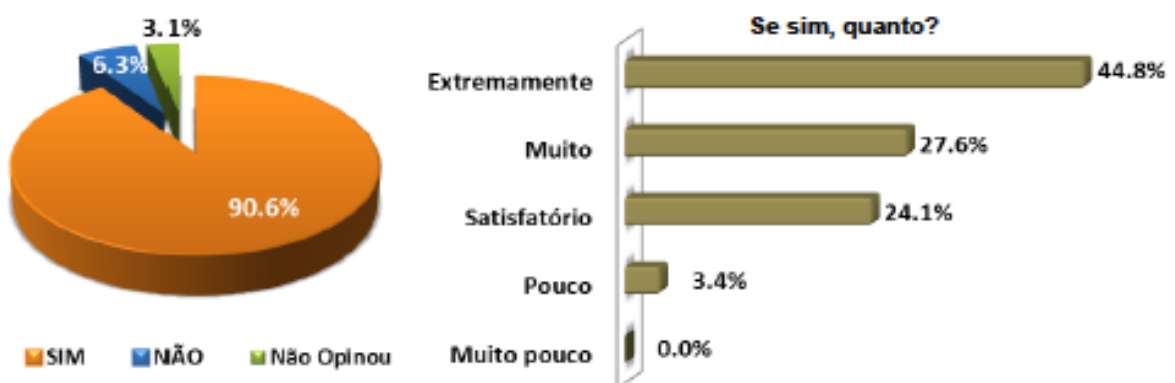


Figura 12 - relevância das informações disponibilizadas pelo SIALIC-SP para o monitoramento e acompanhamento de impactos ambientais, na percepção dos profissionais da agência ambiental (fonte: Nascimento, 2012).

Os problemas decorrentes da ausência de uma gestão de informações eficaz, em boa parte, são causados pela inexistência de uma estrutura voltada para esta demanda. Atualmente, as informações geradas no processo de AIA são utilizadas para informar e apoiar a equipe técnica na tomada de decisão, mas não estão contribuindo para a construção de uma base de informação que poderá auxiliar os demais participantes nos processos de AIA, e em avaliações futuras. Esta situação reflete as colocações de Sánchez; Morrison-Saunders (2011) em relação ao baixo aproveitamento das oportunidades de aprendizagem para melhoria da prática da AIA.

O trabalho corrobora as constatações de Rodriguez-Bachiller; Glasson (2004), no sentido da maximização do potencial da informação especializada quando integrada a uma estrutura mais ampla, que envolva outras ferramentas de suporte à decisão. Funções que visem um gerenciamento ambiental integrado e que utilizem sistemas de informação resultam em aplicações com vários componentes (KARATZAS et al.,

2003), tornando o desenvolvimento de um SIA para o licenciamento ambiental uma tarefa complexa.

A percepção dos profissionais do órgão ambiental relacionada à importância desta ferramenta no suporte ao processo decisório foi verificada em um contexto similar por Mutshewa (2010). Para o autor, esta compreensão é crítica para estimular a estruturação de um sistema voltado para a gestão das informações aplicado à AIA.

3.2.2. A verificação da aprendizagem em sistemas de AIA

Os trabalhos de Bozzola; Veronez; Montañó (2015), e Montañó et al (2013) sintetizam as contribuições do candidato, até o momento, relacionadas ao estudo da aprendizagem no âmbito dos processos de AIA.

Os trabalhos mencionados permitiram o delineamento de um modelo conceitual para o processo de aprendizagem em sistemas de AIA, e sua respectiva aplicação para a verificação empírica da ocorrência da aprendizagem em contextos distintos de operação da avaliação de impactos. Como objeto de pesquisa, os trabalhos incluem órgãos ambientais (Coordenação Geral de Petróleo e Gás - CGPEG/Ibama; Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA).

Com foco na aprendizagem organizacional, as contribuições para a área de conhecimento proporcionadas pelo autor dialogam com os trabalhos de DiBella; Nevis; Gould (1996), Fitzpatrick (2006), Kidd; Fischer; Jha-Thakur (2011), Sánchez; Morrison-Saunders (2011) e Sánchez; André (2013) tendo em vista serem orientadas pelos elementos e mecanismos de aprendizagem investigados por este conjunto de autores (Quadro 1).

Quadro 1- Elementos da aprendizagem em organizações, conforme a literatura consultada, adaptado de DiBella; Nevis; Gould (1996); Fitzpatrick (2006), Kidd; Fischer; Jha-Thakur (2011); Sánchez; Morrison-Saunders (2011); Sánchez; André (2013).

Elemento	Mecanismos
Fonte de conhecimento	interna e externa formal e informal
Modo de disseminação	formal e informal
Desenvolvimento de habilidades	individual e organizacional
Modo de documentação	repositórios de conhecimento
Níveis de aprendizagem	<i>single loop; double loop; multiple loop</i>

Influenciadas pela cultura e pelos valores que permeiam as organizações, as variações nas formas de aprendizagem organizacional podem ser caracterizadas por meio de diferentes fontes de conhecimento (por meio de procedimentos internos ou externos à organização, incluindo mecanismos formais ou informais/casuais); pelo modo de disseminação (por meio de ferramentas institucionais, de modo formal, ou pelo compartilhamento informal de experiências entre indivíduos ou equipes); níveis de desenvolvimento de habilidades/capacitação (individual ou organizacional); modo de documentação (para armazenamento, transferência e renovação do aprendizado, por meio de repositórios de conhecimento ou memória organizacional) e níveis de aprendizagem (*single loop*, que leva os indivíduos a questionarem a sua prática cotidiana em relação ao ‘saber fazer’; e *double loop*, que envolve uma reflexão a respeito dos resultados ou efeitos de uma ação, ‘saber por quê’) (DIBELLA; NEVIS; GOULD, 1996; FITZPATRICK, 2006; FISCHER et al., 2009; PAHL-WOSTL, 2009; KIDD; FISCHER; JHA-THAKUR, 2011; SÁNCHEZ; MORRISON-SAUNDERS, 2011).

No campo da AIA, a aprendizagem *single loop* ocorre quando os atores corrigem suas ações mediante a detecção de incompatibilidades entre as ações originais e os resultados práticos, enquanto a aprendizagem *double loop* ocorre mediante o ajuste das estratégias, comportamentos e culturas que norteiam essas ações (ARMITAGE; MARSCHKE; PLUMMER, 2008; DE JONG et al., 2012; SÁNCHEZ; MORRISON-SAUNDERS, 2011). A aprendizagem *single loop* pode representar uma melhoria na capacidade de tomar decisões coletivas e implementá-las, enquanto na *double loop* as melhorias podem ser alcançadas através de abordagens inovadoras (PAHL-WOSTL, 2009). Finalmente, considerando a AIA como promotora da gestão adaptativa, a aprendizagem pode ser compreendida como *multiple loop* (ARMITAGE; MARSCHKE; PLUMMER, 2008).

Os conceitos abordados pelas teorias de aprendizagem transformadora e organizacional serviram de base para o desenvolvimento do modelo conceitual de aprendizagem na AIA apresentado na Figura 13, que estabelece uma relação entre a aprendizagem e os atores envolvidos no sistema de AIA, apontando para os elementos que influenciam em seus resultados. Ainda que diversos atores estejam envolvidos, o foco desse modelo conceitual recai sobre o órgão ambiental devido ao seu papel de operador/coordenador do sistema de AIA e mediador das interações entre os demais atores.

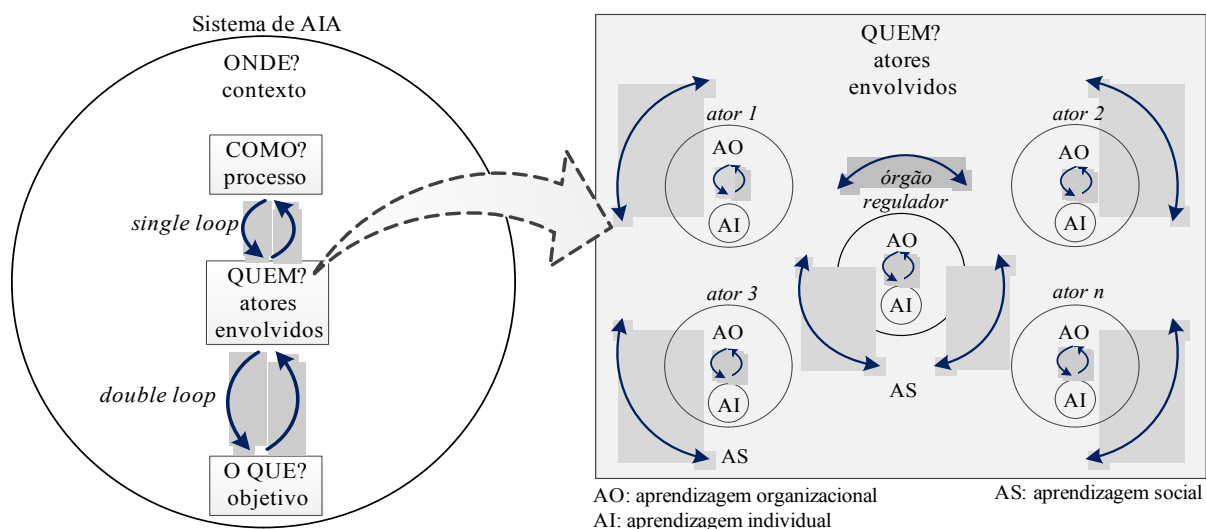


Figura 13 - Modelo conceitual para a aprendizagem na AIA desenvolvido por Bozzola; Veronez; Montañó (2015).

Fatores que influenciam no potencial de aprendizagem na AIA estão relacionados à disponibilidade de recursos de tempo e financeiros, bem como à habilidade de engajamento e comunicação dos *stakeholders* (BOND; MORRISON-SAUNDERS, 2013; FISCHER et al., 2009). Condições ideais de aprendizagem estão relacionadas à participação dos atores envolvidos nos processos de avaliação, amparada por informações completas e acuradas, ausência de coerção, abertura à avaliação de alternativas, habilidade de reflexão crítica, oportunidade igualitária de participação, habilidade de avaliar argumentos de forma objetiva e disponibilidade para aceitar a validade de um consenso racional (DIDUCK; MITCHELL, 2003).

Tendo em vista as evidências produzidas até o momento (Quadro 2), os estudos de caso realizados para o IEMA e a CGPEG corroboram a influência do contexto sobre os elementos de aprendizagem descritos na literatura. Além disso, apesar de uma perspectiva limitada em relação à aprendizagem organizacional na Avaliação Ambiental no Brasil apontada por Silva et al. (2013), os casos estudados permitiram compreender que o engajamento entre os indivíduos dentro de organizações tem papel fundamental para a promoção da aprendizagem nas organizações.

No caso do IEMA, a disseminação do conhecimento ocorre de maneira formal (sobretudo pela atuação de Grupos de Trabalho criados por meio de portarias internas, para discussão de impactos em empreendimentos específicos) e informal (por meio de conversas em reuniões de trabalho. Foram identificados modelos de documentos, notas técnicas e instruções normativas, arquivos físicos (processos administrativos, estudos ambientais e atas de reuniões), sistema de gerenciamento eletrônico de documentos, além da própria experiência dos analistas, que atuam como repositórios de conhecimento. A busca pelo conhecimento formal ocorre individualmente, quando os analistas investem em capacitação (mestrado e doutorado) mediante compensação de horas. Ainda, foram verificadas ações em

fontes externas — como visitas técnicas a empreendimentos similares — e internas, que retroalimentam novos processos de AIA e licenciamento.

Quadro 2 — Elementos de aprendizagem organizacional identificadas no IEMA e CGPEG, segundo Bozzola; Veronez; Montañó (2015).

Elemento	IEMA	CGPEG
Fonte de conhecimento	informal internas e externas	formal e informal internas e externas
Modo de disseminação	formal e informal	formal e informal
Desenvolvimento de Habilidades	destaque para aprendizagem individual	destaque para aprendizagem organizacional
Modo de documentação	<ul style="list-style-type: none"> - conversas informais - reunião de trabalho - modelos de documentos - notas técnicas e Instruções normativas - arquivos físicos (processos, estudos ambientais, atas de reuniões) - sistema de gerenciamento eletrônico de documentos - experiência dos analistas 	
Níveis de aprendizagem	<i>single loop</i>	<i>single loop e double loop</i>

O desenvolvimento de habilidades em nível individual aparece destacado, uma vez que a retroalimentação fica condicionada à participação dos indivíduos que detém o conhecimento, o que aponta para limitações do processo de aprendizagem organizacional. Por fim, foram identificados indícios de aprendizagem *single loop* a partir da elaboração de notas técnicas e procedimentos criados para a padronização e melhoria dos processos de AIA/licenciamento.

O ambiente de trabalho e a forma de organização das equipes na CGPEG estimula a disseminação do conhecimento de modo formal e informal, que ocorre através da atuação de grupos de trabalho temáticos (GTs) com atuação transversal e autônoma, reuniões internas e diálogos informais. A organização dos GTs, que ocorre desde o final de 2002, é motivada pela necessidade de discussão de temas latentes que demandam diretrizes para melhoria do processo de licenciamento.

A CGPEG conta com alguns mecanismos para facilitar a interface entre todos os níveis hierárquicos, que incluem a atuação de câmaras técnicas (CT) voltadas para o estabelecimento de um diálogo mais próximo com o Coordenador Geral e que possuem claro potencial para a transformação do conhecimento compartilhado em aprendizagem organizacional. Os repositórios de conhecimento identificados mostram-se bastante similares aos utilizados pelo IEMA (modelos de documentos, notas técnicas e instruções normativas; arquivos físicos de processos, estudos ambientais, atas de reunião; sistema de gerenciamento eletrônico de documentos; além da própria experiência dos analistas).

Indícios de aprendizagem *single loop* foram observados através da criação e atualização de Notas Técnicas, que passam a ser incorporadas aos processos de licenciamento desde a sua publicação. Iniciativas para a otimização do processo de AIA e incremento de seus objetivos também apresentam fortes indícios de aprendizagem no nível *single loop*.

Foram encontrados indícios de aprendizagem *double loop* através da participação da CGPEG via Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) na criação de portaria para o estabelecimento da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAS) (BRASIL, 2012), um instrumento de planejamento estratégico voltado para a avaliação ambiental dos blocos de exploração de petróleo, de modo antecipado.

3.2.3. A verificação da aprendizagem em níveis estratégicos de decisão

A manifestação de processos de aprendizagem promovidos pela aplicação da avaliação de impactos tem sido investigada, ainda, em níveis estratégicos de decisão. Com relação a este aspecto, Montaña et al (2013) apresentam evidências de aprendizagem a partir da aplicação da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) no país.

O histórico de desenvolvimento e os conceitos que envolvem o emprego da AAE no processo de planejamento foram apresentados de modo detalhado em Oliveira; Montaña; Souza (2009).

De modo sintético, entende-se que a busca por instrumentos de avaliação de impactos ambientais a serem aplicados como suporte à tomada de decisão tem refletido as diferentes realidades políticas, culturais, sociais e ambientais.

Curiosamente, as avaliações de impacto ambiental de projetos (AIA de empreendimentos ou atividades, consubstanciada pelos Estudos de Impacto Ambiental — EIA) e as avaliações ambientais estratégicas (AAE de políticas, planos e programas) apresentam uma relação de proximidade bastante evidente, levando-se em consideração o processo de desenvolvimento e disseminação de ambos os instrumentos (Figura 14).

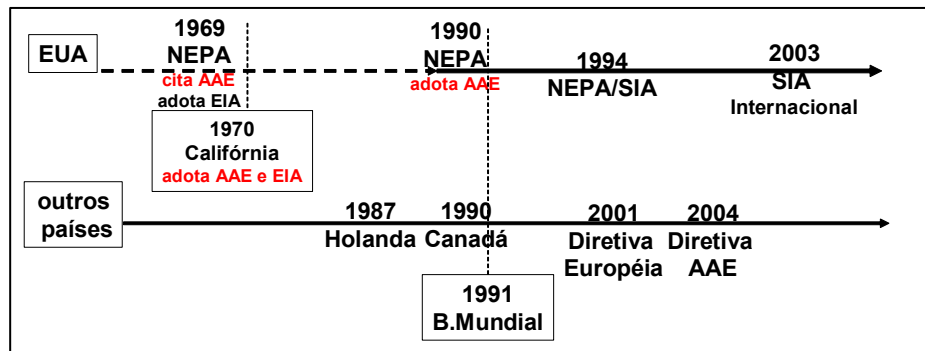


Figura 14 — Marcos históricos relevantes em relação à introdução da Avaliação Ambiental Estratégica no contexto internacional (fonte: Oliveira; Montaño; Souza, 2009)

Conforme Oliveira; Montaño; Souza (2009), as iniciativas de inscrição da AAE no NEPA de 1969 não foram suficientes para o seu desenvolvimento naquele momento. A ênfase dada à implementação do EIA manteve o foco especificamente sobre a *avaliação de projetos*, desenvolvidos pelo governo federal. De imediato, possivelmente em decorrência das mesmas pressões que culminaram na introdução da AIA no processo decisório, verifica-se a prevalência de temas biofísicos na avaliação dos impactos. De acordo com Vanclay (2004), ainda que estivessem implícitos na concepção de ambiente empregada pela nova legislação, os aspectos sociais são integrados de modo tardio aos estudos de impacto ambiental.

O crescimento da importância do EIA no processo decisório, associado ao reconhecimento das dificuldades que se apresentavam em sua implementação contribuíram, já na década de 90, para o resgate de uma visão estratégica para a avaliação dos impactos até então descrita e não implementada. Este processo ganha força, no contexto norte-americano, com a introdução pelo Canadá de procedimentos específicos voltados para a consideração de impactos cumulativos, acrescentando uma visão estratégica às avaliações de impacto ambiental (Ross et al, 2006).

Assim, em um primeiro momento, entende-se que o surgimento da AAE foi fortemente estimulado pelo reconhecimento da necessidade de incorporar as ações estratégicas como objeto da avaliação de impacto. Afinal, o EIA mostrou-se insuficiente para esta finalidade, pois seu escopo não permite contemplar uma diversidade de temas e objetivos de desenvolvimento, além de ter um alcance restrito em relação aos efeitos cumulativos.

Este processo é reconhecido por Partidário (2000) e Sadler (2001) como um dos dois caminhos possíveis para a incorporação da AAE ao quadro de instrumentos de política ambiental nos países. Segundo os autores, este processo se dá por meio de duas formas básicas (Figura 15):

- ascendente (*bottom-up*): ocorre uma migração dos princípios e procedimentos aplicados para a AIA de projetos e empreendimentos para a

AAE, mas que não significa meramente uma extensão dos estudos de impacto ambiental de projetos para níveis mais abrangentes e estratégicos;

- descendente (*top-down*): o processo inverso, ou seja, a partir da incorporação da avaliação estratégica ao processo de planejamento ou por meio de uma ampla reforma na estrutura político-institucional que orienta o processo decisório, em que as indicações dos níveis mais estratégicos necessariamente demandam maior discricionariedade do Poder Público e maior compromisso com o encadeamento das ações nos níveis inferiores.



Figura 15 — formas de incorporação da AAE nos processos de avaliação de impacto (fonte: Oliveira; Montaño; Souza, 2009 baseado em Partidário, 2000 e Sadler, 2001)

Baseados na perspectiva 'evolutiva' apresentada por Bina (2007) para o desenvolvimento dos sistemas de AAE e com base no modelo conceitual proposto por Kidd et al. (2011) para os mecanismos de aprendizagem promovidos pela AAE, fica evidente a existência de um processo em curso de experimentação de possibilidades de abordagens (*top-down* e *bottom-up*) para a aplicação deste instrumento, que possivelmente tem conduzido à maior compreensão em relação ao seu caráter estratégico.

O perfil das AAEs elaboradas no Brasil até o momento permite reconhecer três objetivos básicos:

- atendimento aos requisitos de instituições de financiamento, de modo a facilitar a aprovação de pedidos de empréstimos, normalmente requeridas pelos governos federal e estaduais;
- ampliação do escopo das avaliações de impacto de projetos, incluindo efeitos cumulativos relacionados à implantação de grandes projetos de infraestrutura, sob a ótica do órgão ambiental, requeridas para antecipar/ equacionar conflitos que se manifestam ao longo do processo de licenciamento ambiental;

- antecipar conflitos que se manifestam ao longo do processo de licenciamento ambiental, sob a ótica dos investidores privados (notadamente para os setores de óleo/gás, mineração e siderúrgicas), para facilitar a aprovação das licenças.

Partindo da análise do processo em curso que envolve a aplicação da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil, (Montaño et al., 2013) reportam evidências de aprendizagem que se traduzem simultaneamente no incremento da qualidade das avaliações efetuadas e em modificações na visão e objetivos estabelecidos para a AAE.

Com relação à melhoria da qualidade dos relatórios, avaliada pela verificação do atendimento a critérios de boas práticas por dos conteúdos apresentados, as evidências sugerem uma tendência positiva em relação ao número de critérios contemplados pelas AAEs elaboradas no país, ao longo dos anos (Figura 16).

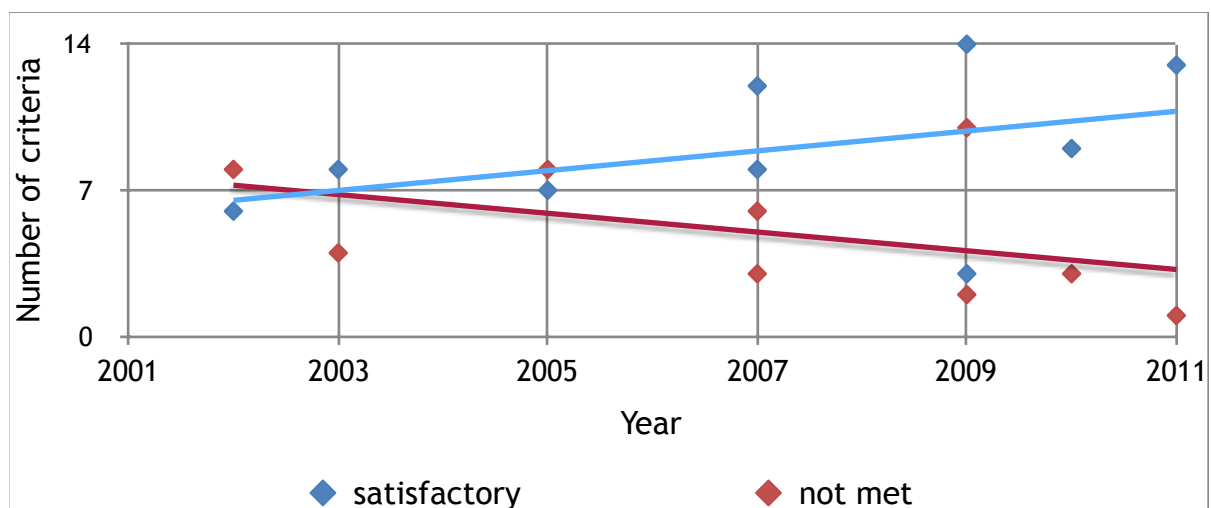


Figura 16 — evolução temporal do número de critérios de boas práticas para elaboração da AAE contemplados de modo satisfatório e não contemplados (fonte: Montaño et al, 2013)

As primeiras iniciativas de institucionalização da AAE no Brasil adotavam a perspectiva de utilização voluntária, voltada para a avaliação de efeitos cumulativos de grandes projetos, planos de investimento/orçamento, e outras decisões governamentais. Em um segundo momento (2003-2010), a visão foi alterada para um instrumento de utilização compulsória voltado para os efeitos de planos e programas específicos, revelando a influência do debate referente à flexibilidade e capacidade de adaptação ao contexto. O último período retratado no artigo (2010-2013) é caracterizado pela compreensão de uma AAE compulsória a ser aplicada na elaboração de Políticas, Planos e Programas e focada na promoção do tiering (encadeamento) com a AIA de projetos e o licenciamento ambiental.

Ao verificar as demais iniciativas, entende-se que os diferentes modos de compreensão da AAE e de suas potenciais contribuições para o planejamento são ilustrativos de ocorrências de aprendizagem no âmbito institucional (Figura 17).

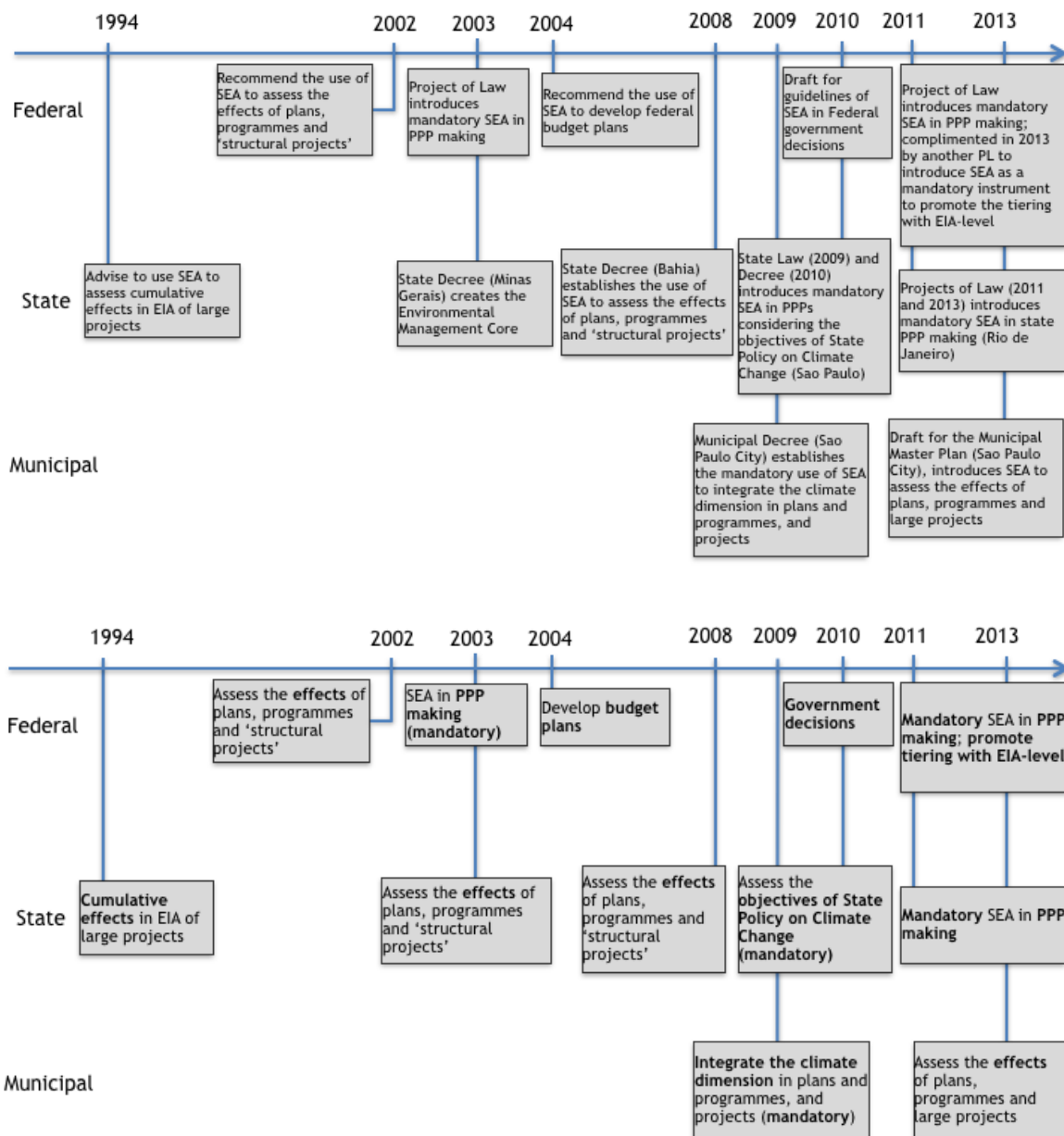


Figura 17 — evolução temporal da visão e objetivos de AAE, conforme as iniciativas para institucionalização do instrumento verificadas no Brasil (fonte: Montañó et al, 2013)

De modo específico, a experiência no estado de São Paulo pode ser tomada como ilustrativa da aprendizagem institucional. A primeira aplicação da AAE no estado, em 2004, teve como objetivos a avaliação integrada dos impactos associados à implantação de um anel viário em torno da região metropolitana de São Paulo (Rodoanel Mario Covas) para instruir o processo de licenciamento para cada um dos quatro trechos que integram o projeto. Seis anos mais tarde, o governo estadual optou pela aplicação da AAE para antecipação de conflitos associados à implantação de grandes projetos de infraestrutura previstos para o Litoral Norte do estado, a fim de dar suporte a estratégias de promoção do desenvolvimento regional a partir da intensificação da exploração de óleo e gás na região. Esta última

experiência contribuiu para, ainda em 2010, a introdução formal da AAE no quadro da política ambiental estadual para avaliar os efeitos ambientais decorrentes da implementação da Política Estadual de Mudanças Climáticas.

Em relação aos objetivos atribuídos às AAEs, bem como quanto à visão para integração do instrumento ao processo decisório, levando-se em consideração as iniciativas normativas (leis, decretos, projetos de lei, portarias, etc.) identificadas ao longo dos anos, verifica-se claramente uma aproximação com o quadro descrito por Bina (2007) para a evolução dos sistemas de AAE e, sobretudo, com as perspectivas para aprendizagem institucional conforme Kidd et al. (2011).

4. Aspectos críticos para a efetividade da AIA no Brasil

A Avaliação de Impacto Ambiental é um instrumento internacionalmente difundido e estabelecido (JAY et al., 2007; SÁNCHEZ, 2006), constituindo o instrumento de verificação dos efeitos de ações humanas sobre o meio mais amplamente empregado no mundo: 191 dos 193 membros das Nações Unidas apresentam legislação que se refere ao uso da AIA (MORGAN, 2012).

Apesar de seu longo histórico de prática institucionalizada em âmbito mundial, do potencial de utilização que apresenta e mesmo levando-se em conta os benefícios que a AIA tem trazido para o processo de desenvolvimento, muitas críticas são feitas quanto à efetividade de sua aplicação (MORGAN, 2012) fundamentadas, em boa medida, pelo distanciamento verificado entre teoria e prática (LOBOS; PARTIDÁRIO, 2014). Neste contexto, portanto, verifica-se o interesse por evidências relacionadas ao desempenho da AIA e seus benefícios para a sociedade e meio ambiente (SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO; SOUZA, 2015; FISCHER, 2016).

Os estudos voltados para a análise de efetividade da AIA desenvolvidos no Núcleo de Estudos de Política Ambiental têm contribuído para a verificação dos resultados da AIA, assim como proporcionam oportunidades de aprendizagem para os envolvidos no processo e fomentam o aprimoramento contínuo no uso do instrumento. De modo específico, os trabalhos que dão suporte ao presente capítulo tratam da efetividade da AIA a partir de três aspectos:

(i) a revisão da qualidade dos Estudos de Impacto Ambiental:

Almeida, M.R.R.; Malfara, D.T.; Crespo, N.; Moraes, M.; Souza, M.P.; **Montaño**, M. (2012). Aplicação de métodos para revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 1, p. 1-29, 2012.

Almeida, M.R.R. (2013). Aplicação da abordagem sistêmica para análise da efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil: um estudo para os estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais. *Tese* (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2013.

Montaño, M.; Carvalho, A.F.; Gomes, C.S.; Polaz, C.N.M.; Jordão, C.O.; SOUZA, M.P. (2014). Revisão da qualidade de Estudos de Impacto Ambiental de Pequenas Centrais Hidrelétricas. *HOLOS Environment* (Online), v. 14, p. 1-14.

Veronez, F.; Cruz, F.B.; Celestino, J.; **Montaño**, M. (2016). Revisão de Qualidade de Estudo de Impacto Ambiental: uma análise comparativa entre duas

ferramentas de revisão. In: 1o Simpósio Luso-Brasileiro sobre Modelos e Práticas de Sustentabilidade, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, julho de 2016. (aceito para publicação nos anais).

(ii) a importância dos estudos de alternativas locais:

Montaño, M.; Ranieri, V.E.L.; Schalch, V.; Fontes A.T.; Castro, M.C.A.A.; Souza, M.P. (2012). Integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas locais para implantação de aterro sanitário. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 17, p. 61-70, ABES: Rio de Janeiro, 2012.

(iii) procedimentos metodológicos para avaliação de impactos sociais cumulativos:

Utsunomiya, R.; **Montaño**, M. (2009). Análise do enfoque no meio antrópico em Estudos de Impacto Ambiental para verificação de viabilidade ambiental de projetos de desenvolvimento. In: VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevideu. *Anais*. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, outubro 2009.

Utsunomiya, R. (2010). Análise do enfoque no meio antrópico em estudos de impacto ambiental no Brasil. 77 f. *Trabalho de Graduação* – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

Utsunomiya, R.; Torres, A.M.; Soto, N.L.C.; **Montaño**, M. (2013). Avaliação de Impacto como Elemento de Integração de Planos e Projetos de Desenvolvimento no Litoral Norte do Estado de São Paulo. In: XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2013, Vitória. *Anais*. Vitória: CCHN-UFES, 2013. v. 9. p. 409-419.

Utsunomiya, R.; **Montaño**, M. (2014). Cumulative Social Impacts in Brazilian SEA. In: 34th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, 2014, Vina del Mar. *Proceedings*. Fargo: IAIA, 2014.

Utsunomiya, R. (2014). Impactos Sociais e Efeitos Cumulativos decorrentes de grandes projetos de desenvolvimento: Aplicação de Rede de Impactos e Sobreposição de Mapas em estudo de caso para o Litoral Norte Paulista. *Dissertação* (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2014.

4.1. Revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental

Apesar dos avanços apresentados pela Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) ao longo dos anos, a qualidade da informação que é fornecida pela AIA ainda é objeto de preocupação (Morgan, 2012). Em boa medida, esta qualidade pode ser relacionada à qualidade dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) que, por sua vez, constitui um indicador indireto da qualidade da AIA (Ross et al., 2006; Phylip-Jones; Fischer, 2013). A qualidade dos EIAs é considerada um fator de particular importância por Lee et al. (1999) e utilizada como um indicador de efetividade do processo de AIA (Badr; Zahran; Cashmore, 2011; Glasson et al., 2012; Chanchitpricha; Bond, 2013).

A baixa qualidade dos estudos em questões relacionadas à identificação e avaliação dos impactos, propostas de alternativas e medidas de mitigação é reportada com frequência na literatura científica e profissional (MPF, 2004; Tzoumis, 2007). Como recurso auxiliar para aferir a qualidade dos estudos de impacto, as ferramentas de revisão são consideradas úteis por serem simples e práticas, além de contribuírem para reduzir a subjetividade nas análises dos EIAs (Sánchez, 2013).

Tendo em vista a demanda por evidências empíricas que permitam estabelecer os aspectos intervenientes na efetividade da AIA no contexto brasileiro (ABAI, 2014; Sánchez, 2013; Montaña e Souza, 2015), entende-se que a aplicação de tais ferramentas deverá ser largamente realizada pela comunidade acadêmica e de praticantes da AIA, o que implica na necessidade de conhecimento a respeito de suas características essenciais.

Desta forma, os trabalhos que oferecem subsídios ao presente documento são voltados para os aspectos metodológicos associados à aplicação deste tipo de ferramenta, levando-se em consideração a sua estrutura e forma de organização, proximidade com princípios internacionais de boas práticas da AIA, facilidade de aplicação e potencial para comparação de resultados. Os trabalhos demonstram a aplicabilidade e as contribuições das ferramentas de revisão de qualidade de estudos de impacto para o contexto brasileiro.

Almeida et al. (2013) e Veronez et al. (2016) aplicam ferramentas distintas sobre o mesmo conjunto de estudos de impacto, com a intenção de verificar em que medida seus resultados poderiam ser considerados comparáveis e isentos de algum tipo de viés sistemático.

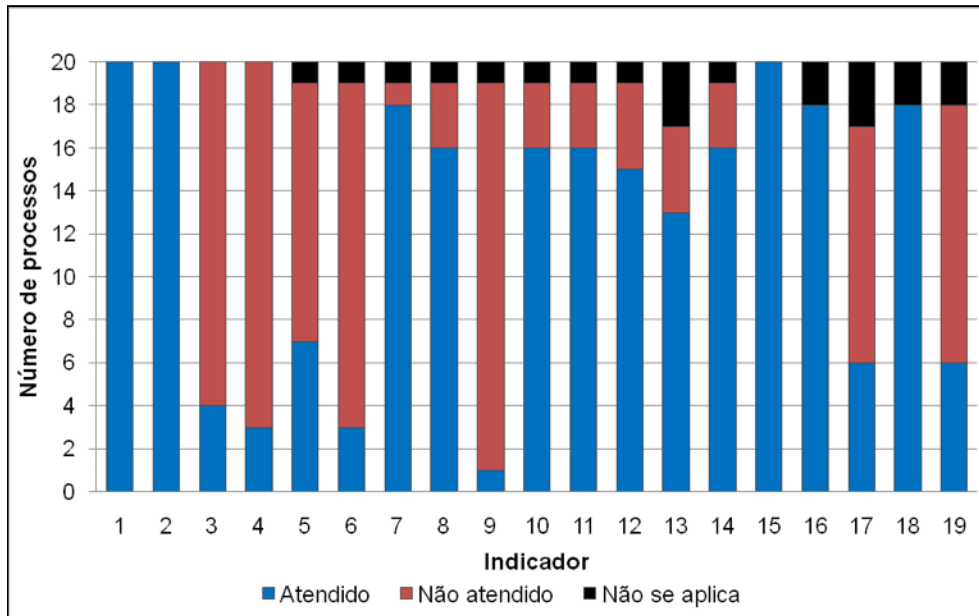
Os resultados obtidos demonstram que, apesar de algumas diferenças em termos de objetividade e facilidade de interpretação dos quesitos a serem aplicados, as ferramentas de revisão (Lee; Colley, 1992; Sánchez, 2006; Glasson et al., 2012) conduzem a resultados similares em relação aos aspectos positivos e às deficiências notadas nos estudos de impacto. Mesmo no caso de serem comparadas com uma avaliação realizada por especialistas sem a utilização de guias para

revisão da qualidade, em termos gerais os resultados obtidos também foram considerados similares.

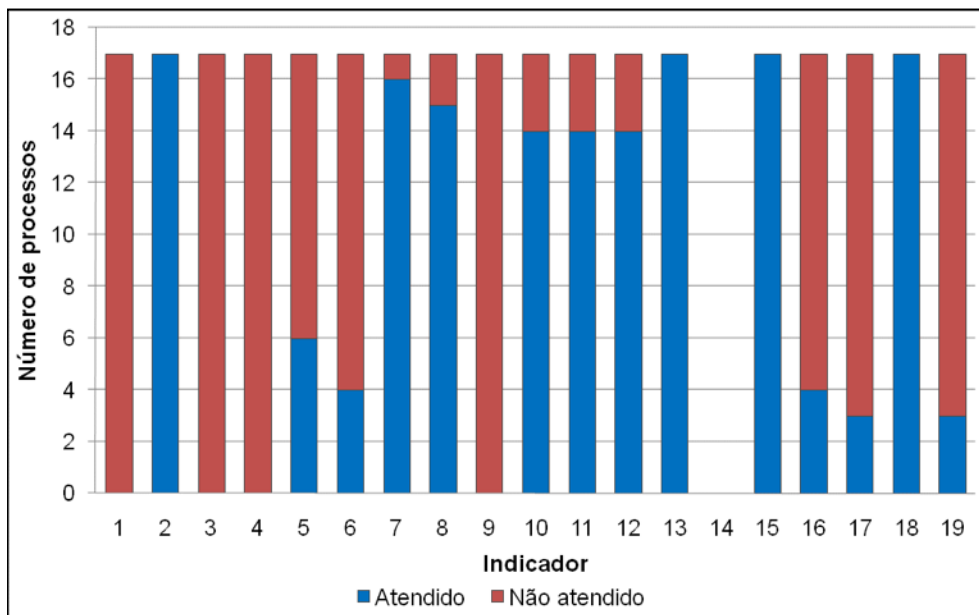
As evidências geradas sugerem que o emprego sistemático de ferramentas para revisão da qualidade dos EIAs constituem uma opção viável para os sistemas de AIA e licenciamento no Brasil, com potencial para reduzir a subjetividade nas análises realizadas pelos órgãos ambientais, contribuindo para a redução do tempo de análise, sem necessariamente abrir mão do rigor e da qualidade das avaliações efetuadas.

Por sua vez, os trabalhos de Almeida (2013) e Montañó et al. (2014) apresentam e discutem os resultados obtidos a partir da aplicação de critérios de qualidade para os estudos ambientais derivados, respectivamente, de critérios internacionais de efetividade para o processo de AIA, e a partir da adaptação dos critérios de revisão de qualidade de EIAs propostos por Pinho et al (2007) para uma tipologia específica de empreendimento (PCHs).

Os resultados apresentados por Almeida (2013) a partir da revisão de 20 processos de AIA em SP e 17 processos em MG, indicam que a qualidade dos estudos ambientais mostra sistematicamente baixa para os elementos que remetem aos estudos de alternativas locacionais e tecnológicas, e à análise dos impactos cumulativos (Figura 18), corroborando os resultados de qualidade apresentados por Almeida et al. (2013) e Veronez et al. (2016).



(A)



(B)

Figura 18 – (A) Aplicação dos indicadores de efetividade aos processos de AIA em SP. (B) Aplicação dos indicadores de efetividade aos processos em MG (Fonte: adaptado de Almeida, 2013)

Legenda: **Escopo:** 1: TR elaborado para o projeto; 2: TR detalhado; 3 - Escopo participativo - Ocorreu audiência ou consulta pública na etapa de escopo; 4: Escopo participativo - A participação resultou em contribuições ao escopo. **Elaboração do estudo ambiental:** 5: Alternativas - Existiu a consideração de alternativas; 6: Alternativas tecnológicas ou locais - As alternativas apresentadas foram plausíveis; 7: Delimitação da AI; 8: Análise dos principais impactos; 9: Mecanismos para avaliação impactos cumulativos; 10: Proposição de medidas ambientais para os principais impactos; 11: Programas de monitoramento para os principais impactos; 12: Rima em linguagem acessível. **Análise técnica:** 13: Realização de vistoria; 14: Os estudos ambientais atendem ao escopo (TR). **Participação:** 15: Publicidade; 16: Audiência pública - Realização de audiência pública; 17: Audiência pública - Contribuição da audiência com o processo. **Decisão:** 18: Influência da análise técnica; 19: Influência da participação.

Por sua vez, os resultados apresentados por Montaño et al. (2014) indicam que a metodologia proposta por Pinho et al (2007) especificamente para uma tipologia de empreendimento apresenta-se mais sensível a variações na qualidade dos EIAs. Neste caso, para os 3 empreendimentos analisados, verifica-se que a qualidade dos estudos de impacto é considerada satisfatória com deficiências notadas na inclusão de alternativas locais, descrição do escopo e participação da sociedade nos estudos de impacto (Quadro 3).

Ao optar pela aplicação de atributos numéricos para a revisão dos critérios de qualidade, a ferramenta permite o estabelecimento de variáveis estatísticas orientadas para a média, mediana e quartis, obtendo-se uma informação referente à qualidade geral dos estudos mais detalhada do que pelos métodos anteriores.

Quadro 3 — Resultados da aplicação dos critérios e subcritérios para os EIAs analisados, segundo Pinho et al. (2007). Fonte: Montaño et al. (2014).

CRITÉRIOS	PCH1	PCH2	PCH3
(1) Escopo	Regular (1.0)	Satisfatório (1.9)	Fraco (0.9)
(2) Caracterização do projeto	Satisfatório (1.5)	Satisfatório (1.5)	Bom (2.0)
(3) Inclusão de alternativas	Satisfatório (1.7)	Fraco (0.5)	Fraco (0.6)
(4) Diagnóstico ambiental	Bom (2.2)	Satisfatório (1.9)	Bom (2.0)
(5) Identificação de impactos	Satisfatório (1.5)	Satisfatório (1.5)	Regular (1.4)
(6) Descrição dos impactos previstos	Regular (1.1)	Regular (1.1)	Satisfatório (1.6)
(7) Medidas mitigadoras	Regular (1.1)	Regular (1.0)	Regular (1.0)
(8) Monitoramento	Satisfatório (1.9)	Satisfatório (1.5)	Regular (1.1)
(9) Dificuldades técnicas e ausência de informações	Regular (1.0)	Regular (1.0)	Fraco (0.8)
(10) Participação social	Fraco (0.5)	Bom (2.0)	Muito Fraco (0.3)
(11) Apresentação dos resultados	Satisfatório (1.8)	Regular (1.3)	Bom (2.0)
(12) RIMA	Regular (1.1)	Muito Fraco (0.1)	Regular (1.3)
Média	1.37	1.28	1.25
Mediana	1.3	1.4	1.2
1º Quartil	1.075	1	0.875
3º Quartil	1.725	1.6	1.7

4.2. A integração de aspectos ambientais e sociais em estudos de localização de atividades

O trabalho de Montaño et al. (2012) trata do estabelecimento e aplicação de critérios para o estudo de localização de atividades. Valendo-se de uma abordagem metodológica de aproximações sucessivas com integração de critérios técnicos (com atenção ao empreendimento), ambientais (fatores ambientais) e sociais (vizinhança e atores sociais), o trabalho apresenta e discute o caso do aterro sanitário do município de São Carlos (SP).

Os estudos para localização de atividades têm se concentrado essencialmente em aspectos técnicos e econômicos, quando comparados aos demais fatores (sociais e ambientais) que compõem o quadro decisório em torno das aprovações necessárias para a implantação de um determinado empreendimento, conforme ilustram Dorn; Tantiwanit (2001) e Hartman; Goltz (2002).

Trata-se de um aspecto criticado na literatura internacional, que afeta negativamente a efetividade da AIA, apontado como sendo incipiente ou inexistente (STEINEMANN, 2001; PINHO; MAIA; MONTERROSO, 2007; KRUIPIENEA; ŽIDONIENEB; DVARIONIENEA, 2009; POPE et al., 2013) ou que abrange alternativas ambientalmente inviáveis (ZUBAIR, 2001). No caso brasileiro, o diagnóstico elaborado pelo Ministério Público Federal (MPF, 2008) aponta a baixa qualidade dos estudos de alternativas como uma das deficiências dos EIAs no país.

Vale destacar, ainda, a natureza política do processo de seleção de áreas, associada a empreendimentos que podem despertar, por suas características, reações contrárias por parte dos diferentes segmentos sociais e grupos políticos direta ou indiretamente afetados pelo empreendimento.

O trabalho em questão adota como diretriz a necessidade de inserção antecipada de aspectos ambientais e sociais, de modo a assegurar que sejam considerados no momento da seleção de alternativas locais para implantação de empreendimentos. Neste caso, a partir de uma avaliação preliminar de impactos foram identificados os impactos ambientais potencialmente significativos para os meios físico, biótico e antrópico associados ao empreendimento em questão, levando-se em conta requisitos técnicos que já haviam sido estabelecidos para o projeto (vida útil, disposição diária, estimativa do tamanho da área a ser utilizada).

No caso específico do aterro sanitário de São Carlos, após a realização de discussões com representantes do poder público e sociedade para esclarecimento

da metodologia e estabelecimento dos fatores considerados prioritários para o estudo de alternativas locacionais (definidos, inclusive, para diferentes níveis de aproximação), foram estabelecidos os critérios orientadores para o primeiro nível de aproximação conforme Quadro 4.

Quadro 4 — Fatores considerados para determinação da aptidão do território para localização do aterro sanitário (fonte: Montañó et al, 2012).

Primeira aproximação	Outras aproximações
<ul style="list-style-type: none"> - Formações geológicas de superfície - Tipo de Solos - Relevo - Águas superficiais - Áreas de vegetação nativa - Áreas urbanas - Aeroportos / aeródromos - Áreas com diretrizes de uso diferenciado conforme Plano Diretor Municipal - Unidades de Conservação 	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de comunidades / núcleos rurais - Aspectos geotécnicos (hidrogeologia, espessura do material inconsolidado, identificação de falhas, etc.) - Infra-estrutura (viário, energia, etc.) - Ventos predominantes - Estrutura fundiária

O primeiro nível de aproximação se configura a partir da aplicação do conjunto de critérios dispostos no Quadro 5, apresentado em seguida.

Quadro 5 — Fatores ambientais considerados na primeira aproximação e respectivas classes de aptidão (fonte: Montañó et al, 2012).

Fator ambiental		Classe de aptidão
Formações geológicas de superfície	Formação Corumbataí	Alta
	Formação Serra Geral (Derrames basálticos, diques e <i>sills</i>)	Média
	Grupo Bauru e Formações Botucatu e Pirambóia	Baixa
	Aluviões	Inapta
Tipos de solo	Latossolos eutroférico, distroférico e vermelho	Alta
	Latossolo vermelho-amarelo; Argissolos e Nitossolos	Média
	Neossolos Litólico e Quartzarênico	Baixa
	Gleissolos	Inapta
Relevo	Declividade entre 2 e 8%	Alta
	Declividade inferior a 2% ou entre 8 e 15%	Média
	Declividade entre 15 e 20%	Baixa
	Declividade superior a 20%	Inapta

Águas superficiais	Distância superior a 300 metros em relação aos corpos d'água superficiais (rios, represas etc.) e solos sob influência do lençol freático	Apta
	Distância inferior a 300 metros em relação aos corpos d'água superficiais (rios, represas etc.) e solos sob influência do lençol freático	Inapta
	Áreas de proteção de mananciais	Inapta
Áreas de vegetação nativa	Ausência de vegetação nativa	Apta
	Presença de vegetação nativa (cerrado, vegetação de várzea, áreas em estágio clímax ou em estágios médio ou avançado de regeneração de Mata Atlântica)	Inapta
Uso do solo	Locais situados a distâncias superiores a 2.000 metros de áreas urbanizadas ou do perímetro urbano, incluindo distritos e condomínios	Apta
	Área urbanizada ou dentro do perímetro urbano e locais situados a distâncias inferiores a 2.000 metros de áreas urbanizadas ou do perímetro urbano, incluindo distritos e condomínios	Inapta

O resultado derivado desta primeira etapa de aproximação é apresentado na Figura 19. O produto elaborado nesta fase compreende a análise de todas as alternativas locacionais no município de São Carlos, com indicação de suas diferentes classes de aptidão ambiental.

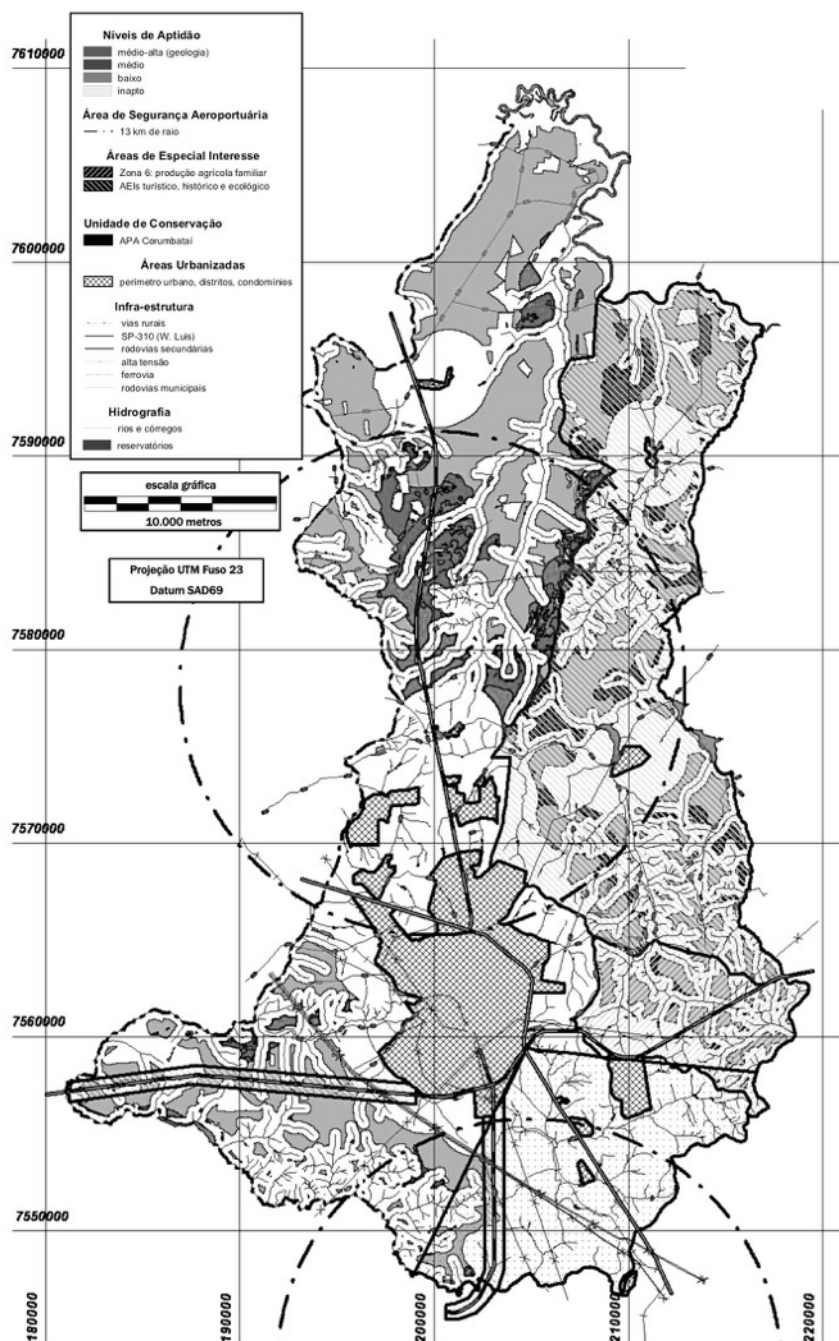


Figura 19 — aptidão do território para implantação de aterro sanitário (1ª aproximação), segundo Montaño et al. (2012)

Como orientação para a identificação de alternativas locais, e ilustrando a integração de critérios técnicos aos ambientais, a projeção para o volume de resíduos gerados no município ao longo da vida útil mínima estabelecida para o empreendimento (20 anos) implica em considerar que as alternativas locais para o novo aterro serão encontradas, preferencialmente, em áreas de maior aptidão e com extensão contínua superior a 35 hectares. Foram identificadas 21 (vinte e uma) áreas que atendiam aos critérios de primeira aproximação, que avaliadas *in loco* quanto a determinadas condições em que se encontravam à época,

possibilitando a aplicação dos critérios estabelecidos para o nível seguinte de aproximação, conforme Figura 20.

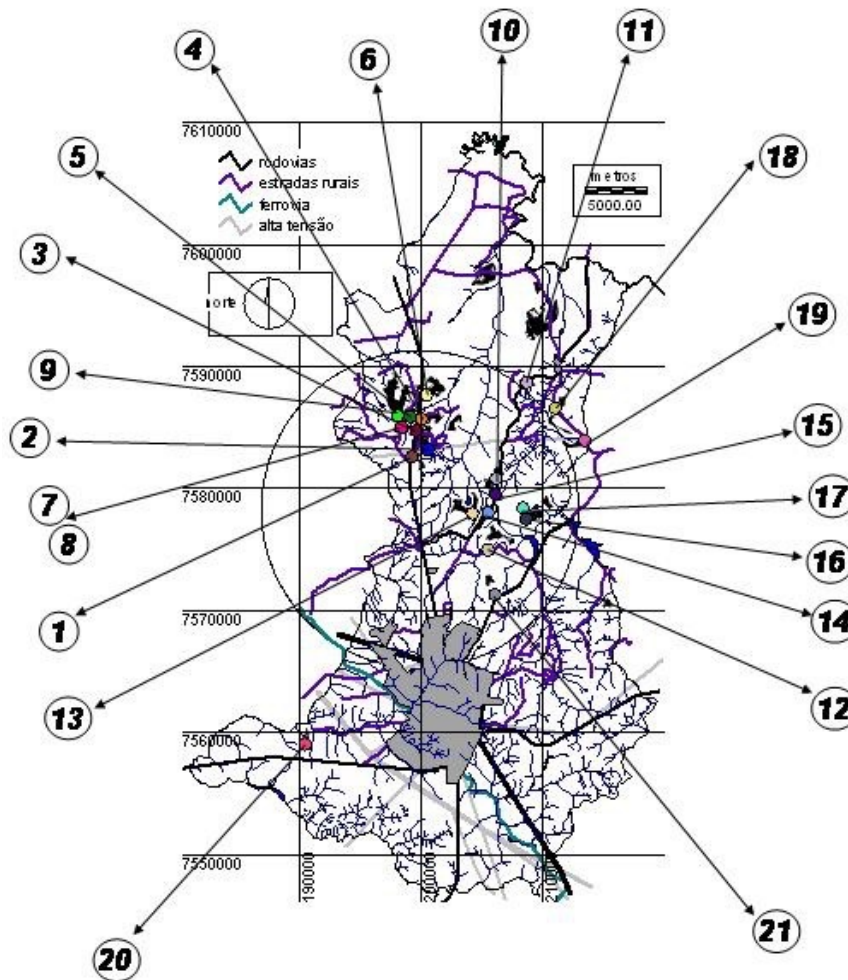


Figura 20 — alternativas locais em 1ª aproximação (fonte: Montaño et al., 2012)

Após a identificação das alternativas locais para a 1ª. aproximação, foram estabelecidos critérios técnico-ambientais para o nível seguinte, conforme o Quadro 6, bem como a justificativa para a sua adoção.

A aplicação destes critérios foi realizada a partir de informações levantadas em trabalhos de campo, e por meio da aplicação de técnicas de geoprocessamento (aplicando-se critérios relacionados à distância, ventos predominantes, disposição topográfica e potencial de impacto visual).

Quadro 6 — Critérios estabelecidos para a seleção de alternativas locais (fonte: Montaño et al., 2012)

CRITÉRIO	JUSTIFICATIVA
(A) Estrutura fundiária	Admitindo a desapropriação de uma área de cerca de 35 hectares para a implantação do aterro sanitário, o impacto sobre a propriedade é maior sobre propriedades de pequeno porte, podendo até mesmo inviabilizar sua exploração. Nesse sentido, a preferência recai sobre áreas localizadas em grandes propriedades.
(B) Distância ao centro gerador	Tal característica incide diretamente sobre o risco de impacto ambiental relacionado ao transporte dos resíduos até o local de destinação final, além dos custos para sua realização.
(C) Posicionamento em relação aos ventos predominantes	A fim de minimizar o impacto/incômodo à população relacionada a possíveis emissões de odores do aterro, considera-se mais adequado que a área a ser utilizada para esta atividade esteja localizada de forma a evitar que núcleos habitacionais se posicionem a jusante do empreendimento e ao longo do eixo dos ventos predominantes (no caso, NE-SW).
(D) Condições de acesso existentes	Por conta do transporte dos resíduos até o aterro, a preferência recai sobre locais com acesso que não atravessem ou mesmo tangenciem núcleos habitacionais rurais.
(E) Existência de habitações próximas	Para minimizar conflitos de natureza sócio-ambiental, a área do novo aterro deverá ser localizada sobre um local distante de habitações.
(F) Potencial para impacto visual	Um dos problemas relacionados à operação de um aterro sanitário, os impactos visuais foram avaliados num primeiro momento quanto à existência de locais de grande fluxo de pessoas (rodovias, sobretudo) que tenham acesso visual à área em que se localizaria o aterro.

Neste momento, procurou-se avaliar as condições que se apresentariam para a viabilização da alternativa locacional, sobretudo em termos da sua aceitação por parte dos interessados e envolvidos – novamente, considerando o efeito NIMBY como bastante significativo para esta tipologia de empreendimento, assumem relevância os critérios relacionados a efeitos negativos sobre a vizinhança (incômodos pelo transporte dos resíduos, odor, impactos sobre outras atividades de interesse, etc) e aspectos institucionais como dificuldades para desapropriação da gleba e interferências em municípios vizinhos.

Sendo assim, para uma investigação sobre as áreas e em seu entorno, procurou-se identificar a existência de alguma situação que indicasse um impedimento ou uma restrição significativa para a acomodação do aterro sanitário, conforme Quadro 7.

Quadro 7 — tipo de ressalva apresentada para as alternativas consideradas potencialmente viáveis à implantação do aterro sanitário (fonte: Montañó et al., 2012)

Áreas	Distância (m)	Ressalvas
9	21.800	Condições de acesso, trajeto, Área de Segurança Aeroportuária (ASA)
16	21.550	Ventos predominantes, trajeto, área de interesse turístico, ASA
18	29.200	Condições de acesso, trajeto por município vizinho, distância ao centro gerador, ventos predominantes
19	25.500	Indicativo de habitações próximas, condições de acesso, trajeto por município vizinho, distância ao centro gerador
20	13.900	Habitação isolada e proximidade com Unidade de Conservação
21	8.600	Ventos predominantes, ASA, área pertencente à EMBRAPA (dificuldades para desapropriação) e já havia indicação de uso.

Após esta etapa de trabalhos de campo, foram destacadas as áreas 09, 16 e 20 como as alternativas locacionais a serem investigadas em detalhe quanto à sua localização, em uma 3^a. aproximação. Esta fase, para o caso do aterro sanitário de São Carlos, envolveu o levantamento de informações específicas sobre as condições geológico-geotécnicas dos terrenos, essenciais para a verificação do desempenho ambiental e operacional deste tipo de empreendimento.

Síntese das contribuições do trabalho

Tradicionalmente, o processo de escolha de área para implantação de empreendimentos é focado em aspectos técnicos e econômicos, negligenciando os elementos ambientais e sociais. Contudo, este tipo de empreendimento é naturalmente associado ao efeito NIMBY¹⁴, o que conduz a soluções nem sempre satisfatórias do ponto de vista social e ambiental e acarreta em um processo de avaliação e licenciamento ambiental conturbado (Pfeiffer, 2001; Hartman e Goltz, 2002).

Estudos de alternativas locacionais implicam na integração de requisitos ambientais aos requisitos de projeto, rompendo de certa forma com as tradicionais análises custo-benefício aplicadas a projetos de engenharia, que têm dificuldades para tratar de requisitos ambientais do mesmo modo que os demais requisitos de desempenho para os projetos analisados.

A metodologia apresentada permite integrar os aspectos ambientais, sociais e econômicos a partir de critérios estabelecidos com a participação da sociedade. As aproximações sucessivas oferecem condições bastante satisfatórias para o desenvolvimento (técnico) do projeto do novo aterro e para a integração/adaptação de requisitos ambientais e, deste modo, possibilita a antecipação de conflitos devido a impactos significativos e permite estabelecer requisitos ambientais a serem incorporados pelo projeto do empreendimento. Deste modo, inclusive, foi possível

¹⁴ *Not In My Backyard*

montar um cenário em que o poder público e a sociedade puderam ser informados a tempo de tomar uma decisão com a devida adequação ambiental.

O resultado obtido propicia a minimização de investimentos em medidas de mitigação e compensação, o aumento da segurança do empreendimento com a diminuição de riscos no seu gerenciamento, a facilitação dos processos de elaboração dos estudos ambientais, principalmente nas etapas de diagnósticos e avaliações de impacto preliminares e, finalmente, a facilitação na aprovação do empreendimento.

4.3. A avaliação de impactos cumulativos/impactos sociais

As questões que envolvem a avaliação de efeitos sociais e de efeitos cumulativos têm sido investigadas de modo sistemático pelo candidato desde o ano de 2009, por ocasião da orientação de Trabalho de Conclusão de Curso e publicação do trabalho intitulado '*Análise do enfoque no meio antrópico em Estudos de Impacto Ambiental para verificação da viabilidade ambiental de projetos de desenvolvimento*', no VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM. Estes trabalhos estimularam o desenvolvimento de pesquisa de Mestrado (defendida em 2014) que viabilizou novas publicações sobre o tema, mencionadas no início deste capítulo.

O desenvolvimento da AIS – Avaliação de Impacto Social – vem acompanhando as modificações na compreensão dos impactos sociais, e constitui um dos instrumentos de avaliação de impacto consolidados em termos da existência de uma comunidade de acadêmicos e praticantes (Esteves; Franks; Vanclay, 2012). Segundo a IAIA (2003) a AIS é definida como: "*Avaliação de Impacto Social inclui os processos de analisar, monitorar e gerenciar as consequências sociais intencionadas e não intencionadas, positivas e negativas, de intervenções planejadas (políticas, programas, planos, projetos) e quaisquer processos de mudança social invocados por estas intervenções. Seu objetivo primordial é um ambiente biofísico e humano mais sustentável e equitativo*" (IAIA 2003).

A prática da AIA no país indica uma série de limitações associadas ao instrumento, que se torna deficitário com relação ao cumprimento de seu papel como elemento de suporte à tomada de decisão, sobretudo pelas dificuldades de trabalhar adequadamente a análise dos impactos sociais no momento da decisão referente à aprovação de empreendimentos.

Os trabalhos de Utsunomiya; Montaña (2009) e Utsunomiya (2010) analisam a prática da avaliação dos impactos sobre o meio socioeconômico no âmbito da AIA/ licenciamento ambiental no Brasil, com vistas à verificação do alinhamento com princípios internacionais de boas práticas.

A partir da verificação da estrutura metodológica que ampara a avaliação dos impactos sociais, realizada por meio da verificação dos procedimentos empregados

na elaboração do diagnóstico, identificação/previsão/avaliação de impactos, e estabelecimento de medidas de mitigação, os trabalhos discutem diferentes aspectos relacionados a potenciais dificuldades encontradas na elaboração dos EIAs, concluindo pela necessidade de melhorias na inserção da variável social no processo de análise e aprovação de empreendimentos.

Dentre as evidências geradas, foi identificado que os estudos de impacto são direcionados por diagnósticos voltados basicamente para a descrição de aspectos demográficos e socioeconômicos, com apresentação extensiva de dados que normalmente não são empregados na análise e avaliação dos impactos, confirmando as colocações de Burdge (2002, p. 6) para o contexto dos EUA, no sentido de que *“os impactos socioeconômicos tornaram-se uma lista de informações demográficas para a área do projeto. (...). Porém, a maioria dos dados socioeconômicos era relativa ao passado — pouco era feito para ‘projetar e avaliar’ baseado em alterações futuras como resultado das ações propostas”*.

Além disso, boa parte dos impactos sociais apresentados nos EIAs analisados são caracterizados, na realidade, por estarem associados a *processos de mudanças sociais*, e portanto constituem apenas parte de uma cadeia de eventos que deveria ser desenvolvida nos estudos e que, possivelmente, resultaria na identificação de efeitos cumulativos e sinérgicos conforme descrito por Vanclay (2002).

Como resultado dos anteriores, foram verificadas deficiências na identificação da população e grupos sociais de interesse, aspectos culturais e demais bens imateriais, formas de organização e mobilização das comunidades, bem como no estabelecimento de medidas de mitigação e de gestão dos impactos sociais.

Por sua vez, os trabalhos de Utsunomiya et al. (2013) e Utsunomiya; Montaño (2014) trazem contribuições referentes aos procedimentos metodológicos empregados na avaliação dos impactos sociais associados à implantação de grandes projetos de desenvolvimento. Ao adotar uma abordagem baseada na espacialização dos impactos sociais, os trabalhos reforçam a necessidade de integração entre aspectos biofísicos e sociais (segundo sugerido por Sloodweg; Vanclay; Van Schooten, 2001), no sentido do fortalecimento da prática da AIA e da AIS nos processos de planejamento e tomada de decisão.

Do mesmo modo, a abordagem facilita a identificação de pontos críticos relacionados a efeitos cumulativos sobre o território e seus componentes ambientais e sociais. Os achados vão ao encontro das colocações de Atkinson; Canter (2011) em relação às contribuições da integração de informações espaciais e técnicas de geoprocessamento para o fortalecimento da prática da avaliação de efeitos cumulativos.

Um outro aspecto remete aos métodos empregados para identificação e avaliação de impactos, normalmente realizados nos EIAs brasileiros por meio de matrizes de impacto (Utsunomiya, 2010). As evidências apresentadas por Utsunomiya; Montaño (2014) permitem verificar as vantagens da associação de métodos e técnicas voltadas para a identificação e análise de impactos sociais cumulativos.

A partir do estudo de caso do Litoral Norte (estado de SP), os autores demonstram a potencial contribuição da associação da rede de interações (Figura 21) e sobreposição de informações espaciais (Figuras 22 e 23), de modo a promover uma efetiva integração temporal e espacial (em escala regional e local) de efeitos cumulativos em um contexto de intenso desenvolvimento.

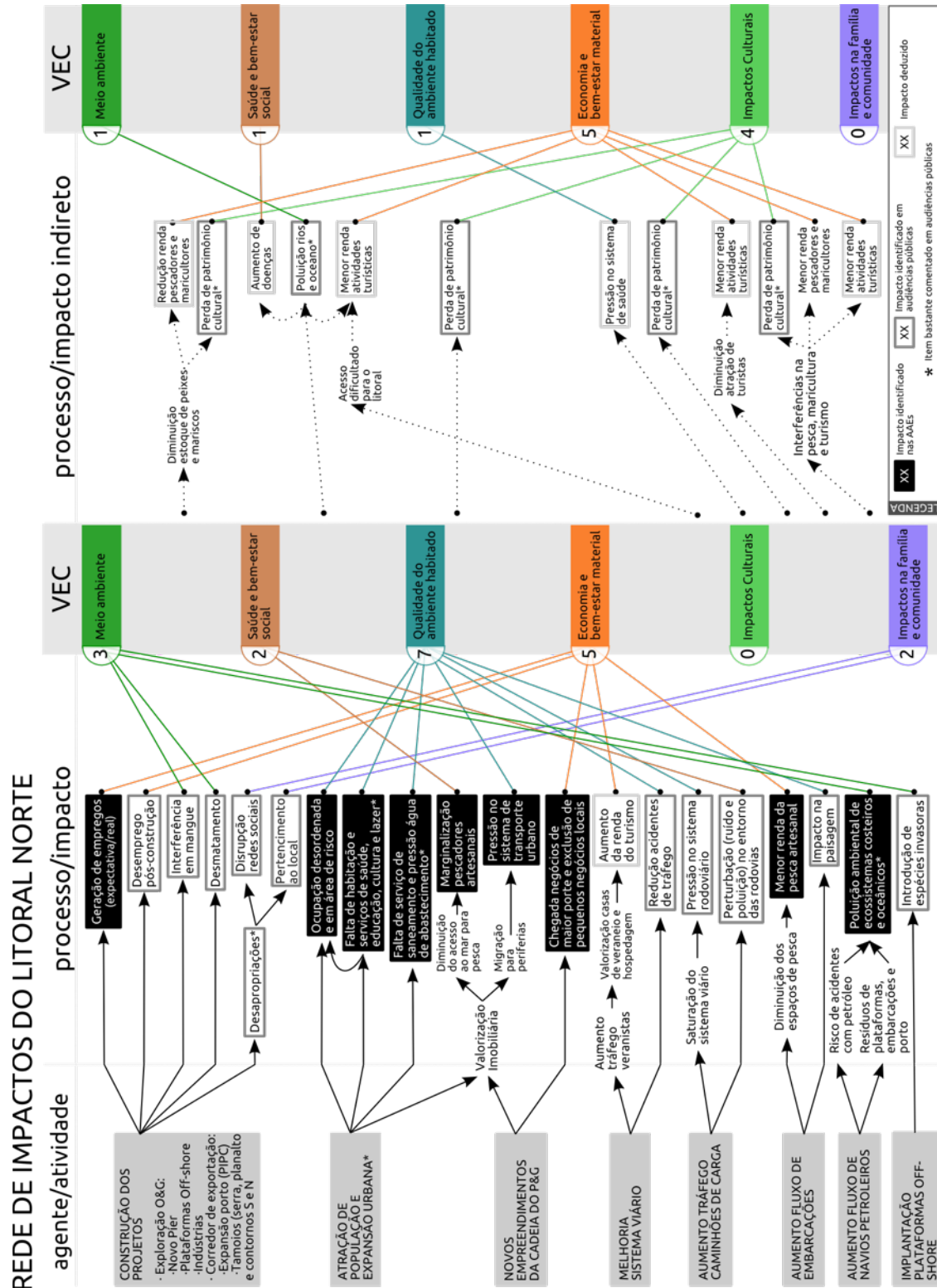


Figura 21 – Rede de impactos para o cenário de implantação de grandes projetos no Litoral Norte de SP (fonte: Utsunomiya; Montaño, 2014)

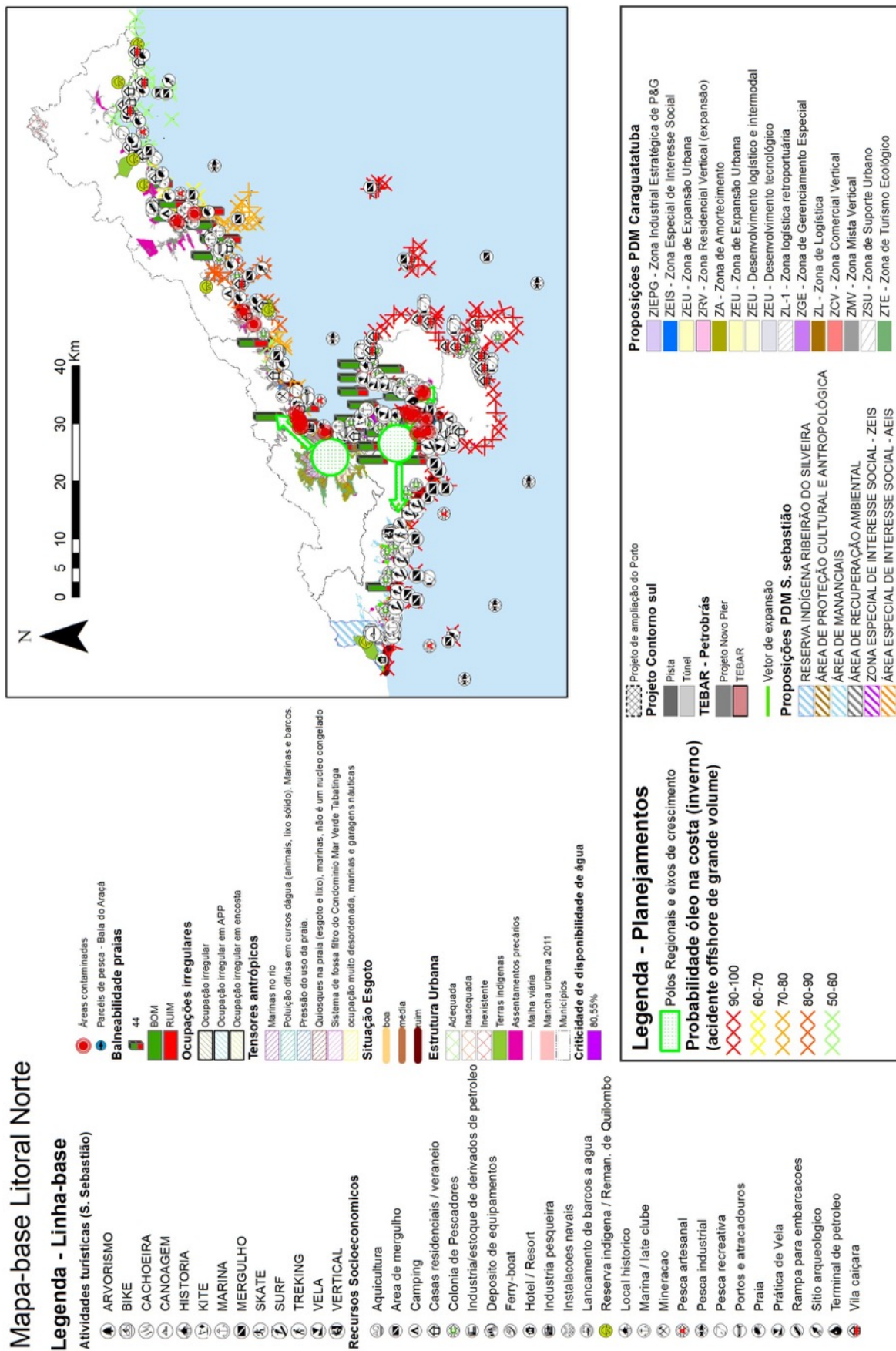


Figura 22 — Sobreposição de informações para identificação de efeitos cumulativos em escala regional (fonte: Utsunomiya, 2014)

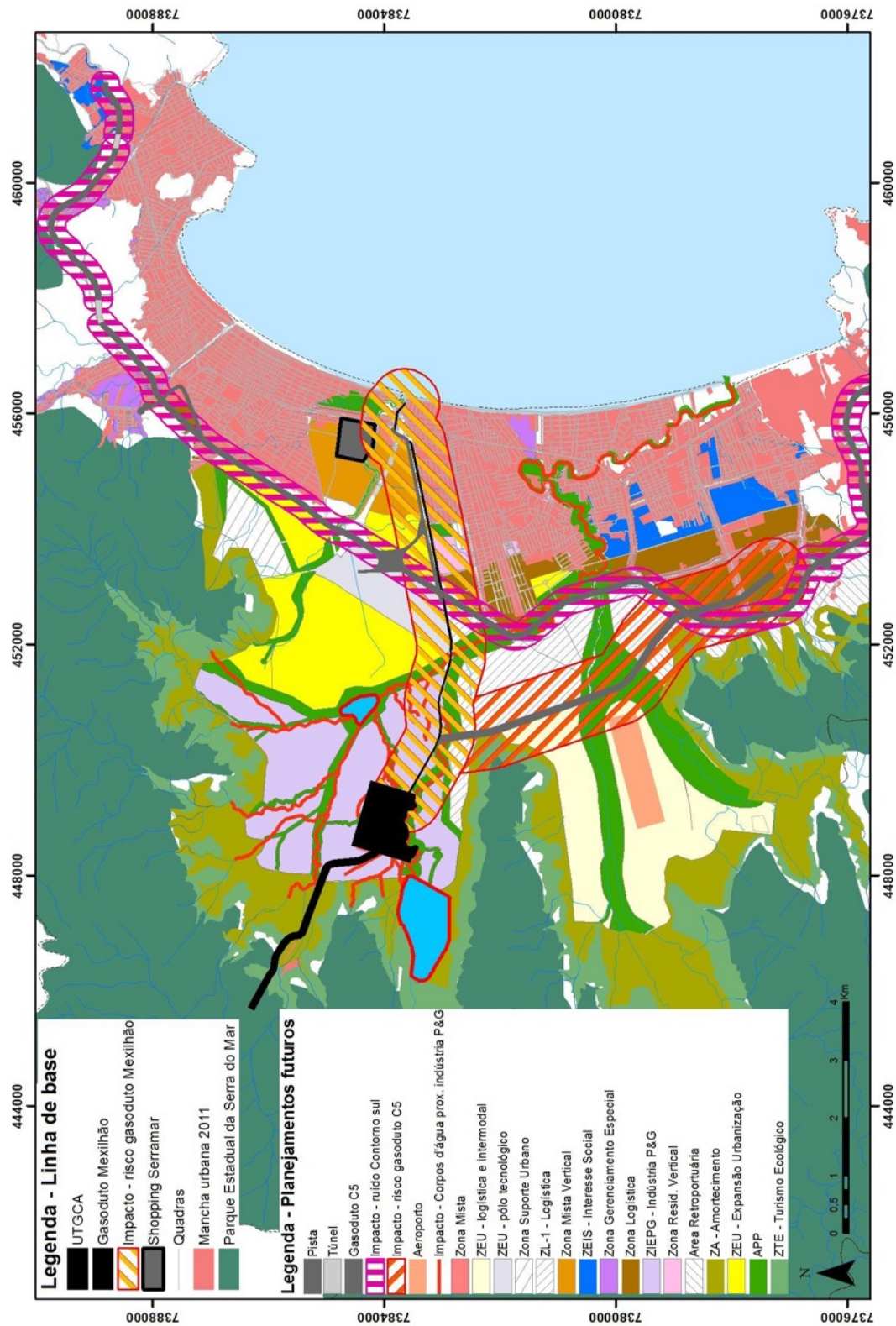


Figura 23 — Sobreposição de informações para identificação de efeitos cumulativos em escala local, considerando o horizonte temporal de implantação de projetos até 2030 (fonte: Utsumomiya, 2014)

6. Considerações finais

A área de conhecimento da Avaliação de Impacto Ambiental congrega os aspectos metodológicos e procedimentais para a avaliação antecipada dos efeitos sobre o meio derivados das ações humanas, bem como os fundamentos e princípios para a tomada de decisão orientada para a sustentabilidade.

Amparada por uma abordagem sistêmica e interdisciplinar, a produção de conhecimento tem contribuído para a ampliação do foco de atuação dos instrumentos que integram a área, ao mesmo tempo em se desenvolvem novos modelos e fundamentos para o processo de integração dos aspectos ambientais no processo de tomada de decisão.

As contribuições apresentadas neste documento, que sintetizam parte da produção científica do candidato para a área de conhecimento, encontram-se orientadas para as principais questões de pesquisa que têm estimulado a produção científica na área.

Nesse sentido, destaca-se a prevalência da abordagem sistêmica e interdisciplinar como ponto de convergência e articulação do conhecimento produzido até então no âmbito das pesquisas desenvolvidas junto ao Núcleo de Estudos de Política Ambiental da EESC/USP. Tendo como objetivo a ser perseguido a modelagem dos *Sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental*, os elementos investigados devem ser compreendidos como componentes essenciais para o processo de AIA e tomada de decisão, que interagem entre si na medida da atuação do sistema de AIA proporcionando condições para uma maior ou menor efetividade na aplicação de seus instrumentos.

Deste modo, aspectos relacionados ao fluxo de informações encontram-se intimamente associados às condições objetivas para a melhoria dos estudos de alternativas e avaliação de efeitos cumulativos, elaboração de estudos de impacto que ofereçam aos interessados informações de melhor qualidade para o processo decisório, promoção da aprendizagem e da resiliência dos sistemas de AIA e, de modo sinérgico, à própria efetividade do instrumento.

No contexto atual, a AIA tem sido objeto de críticas ferrenhas por parte de determinados segmentos da sociedade, foco de discussões e reivindicações de alterações com a finalidade de 'modernização' dos processos de tomada de decisão. Espera-se que este percurso possa ser amparado por uma sólida base de conhecimento, que minimize as possibilidades de enviesamentos e visões distorcidas a respeito das reais condições em relação às quais a AIA tem operado no

país. Sendo assim, entende-se que as contribuições apresentadas neste documento possam, de alguma forma, extrapolar o universo das publicações acadêmicas e ser agregado ao processo atualmente em curso no país.

7. Referências bibliográficas

Almeida, M.R.R. (2013). Aplicação da abordagem sistêmica para análise da efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil: um estudo para os estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais. *Tese* (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2013.

Almeida, M.R.R.; Malfara, D.T.; Crespo, N.; Moraes, M.; Souza, M.P.; Montañó, M. (2012). Aplicação de métodos para revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 1, p. 1-29, 2012.

Almeida, M.R.R.; Montañó, M. (2013). Contexto Específico: os Sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental de São Paulo e Minas Gerais. In: 14 Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: CBGE. v. 1, p. 1-7.

Almeida, M.R.R.; Montañó, M. (2015). *Benchmarking na Avaliação de Impacto Ambiental: o sistema mineiro frente às melhores práticas internacionais*. Sociedade & Natureza (UFU. Impresso), v. 27, p. 81-96.

Armitage, D.; Marschke, M.; Plummer, R. (2008). Adaptive co-management and the paradox of learning. *Global Environmental Change*, v. 18, n. 1, p. 86–98.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO — ABAI. *Propostas para modernização do Licenciamento Ambiental no Brasil* - Documento síntese. ABAI, 2014. Disponível em <http://avaliacaodeimpacto.org.br/seminarios-tecnicos-tematicos-mudancas-no-licenciamento-ambiental>. Acesso em 25/01/2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENTIDADES ESTADUAIS DE MEIO AMBIENTE — ABEMA (2013). *Novas Propostas para o Licenciamento Ambiental no Brasil*. Publicações Abema. Brasília, 2013. Disponível em <http://www.avaliacaodeimpacto.org.br/propostas-para-alteracao-do-licenciamento-ambiental-no-brasil>. Acesso em 20/01/2016.

ASSOCIAÇÃO DOS SERVIDORES FEDERAIS NA ÁREA AMBIENTAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO — ASIBAMA/RJ (2015). Licenciamento Ambiental Federal - resistindo aos ataques. *Nota 2809*, de 20 de Agosto de 2015. ASIBAMA, 2015.

Atkinson, S.; Canter, L. (2011). Assessing the cumulative effects of projects using geographic information systems. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 31, n. 1 p. 457-464.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT (2014). *Regulatory cost savings under the one-stop shop for environmental approvals*. Australia, Setembro de 2014. Disponível em <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/c3954859-fca6-4728-a97b-c17f90f6142c/files/regulatory-cost-savings-oss.pdf>. Acesso em 20/01/2016.

Badr, E.A.; Zahran, A.A.; Cashmore, M. (2011). Benchmarking performance: Environmental impact statements in Egypt. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 31, p. 279–285.

Bertalanffy, L.V. (1975). *Teoria Geral dos Sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1975.

Bina, O. (2007). A critical review of the dominant lines of argumentation on the need for SEA. *Environmental Impact Assessment Review*, v.27, p. 585–606.

Bond, A.J.; Viegas, C.V.; Coelho, C.C.S.R.; Selig, P.M. (2010). Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA? *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 1, p. 6–13.

Bond, A.J.; Pope, J. (2012). The state of the art of impact assessment in 2012. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 30, n. 1, p. 1-4.

Bond, A.J.; Pope, J.; Morrison-Saunders, A.; Retief, F.; Gunn, J. A. E. (2014). Impact assessment: eroding benefits through streamlining? *Environmental Impact Assessment Review*, v. 45, p. 46-53.

Bozzola, F.; Veronez, F.A.; Montañó, M. (2015). Modelo conceitual para interpretação da aprendizagem organizacional através da AIA. In: XIV Simposio do PPGSEA, *Anais*. SCarlos: PPGSEA, 2015. v. 1. p. 184-193.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. (2012). Portaria Interministerial nº 198, de 5 de abril de 2012. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 09 abr. 2012, p. 98-100.

Bronz, D. (2011). Empreendimentos e empreendedores: formas de gestão, classificações e conflitos a partir do licenciamento ambiental, Brasil, século XXI. *Tese* (Doutorado). Pós-Graduação em Antropologia Social, Museu Nacional. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

Burdge, R.J. (2002). Why is social impact assessment the orphan of the assessment process? *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 20, n. 1, p. 3–9.

Caldwell, L.J. (1988). Environmental impact analysis (EIA): origins, evolution, and future directions. *Review of Policy Research*, v. 8, n. 1, p. 75-83.

Capra, F. (1997). *The web of life: a new synthesis of mind and matter*. London: Flamingo, 1997.

- Carson, R. (1962). *Silent spring*. Fortieth Anniversary Edition. Mariner Book, New York: NY, 2002.
- Cashmore, M. (2004). The role of science in environmental impact assessment: Process and procedure versus purpose in the development of theory. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 24, n. 3, p. 403-426.
- Cashmore, M.; Axelsson, A. (2013). The mediation of environmental assessment's influence: What role for power? *Environmental Impact Assessment Review*, v. 39, p. 5-12.
- Cashmore, M.; Richardson, T. (2013). Power and environmental assessment: Introduction to the special issue. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 39, p. 1-4.
- Chanchitpricha, C.; Bond, A. (2013). Conceptualising the effectiveness of impact assessment processes. *Environmental Impact Assessment Review*, 43, p. 65–72.
- Checkland, P. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, 1981.
- Checkland, P. (2000). Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 17, p. 11-58.
- Chiavenato, I. (2000). Teoria de Sistemas. In: Chiavenato, I. *Introdução à teoria geral da administração*. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 543-577.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA — CNI (2013). *Proposta da Indústria para o Aprimoramento do Licenciamento Ambiental*. Brasília, 2013. Disponível em <http://www.avaliacaodeimpacto.org.br/propostas-para-alteracao-do-licenciamento-ambiental-no-brasil>. Acesso em 20/01/2016.
- Daniels, S.E.; Walker, G.B. (2012). Lessons from the Trenches: Twenty Years of Using Systems Thinking in Natural Resource Conflict Situations. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 29, p.104-115.
- DiBella, A.J.; Nevis, E.C.; Gould, J.M. (1996). Understanding Organizational Learning Capability. *Journal of Management Studies*, v. 33, n. 3, p. 361–379.
- Diduck, A.; Mitchell, B. (2003). Learning, Public Involvement and Environmental Assessment: A Canadian Case Study. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 05, n. 03, p. 339–364.
- Dorn, M.; Tantiwanit, W. (2001). New methods for searching for waste disposal sites in the Chiang Mai-Lamphun Basin, northern Thailand. *Environmental Geology*, v. 40, n. 4-5, p. 507-517.
- Ehrlich, P. (1968). *The population bomb*. Rivercity Press, Rivercity: MA, 1968.
- Elliott, M.; Thomas, I. (2009). *Environmental impact assessment in Australia: theory and practice*. 3 ed. Australia: Federation Press, 2009.

- Esteves, A.M.; Franks, D.; Vanclay, F. (2012). Social impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30:1, 34-42.
- Fatorelli, L.; Mertens, F. (2010). Integração de políticas e governança ambiental: o caso do licenciamento rural no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. 13, n. 2, p.401-415.
- Fischer, T.B. (2005). Having an impact? Context elements for effective SEA application in transport policy, plan and programme making. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 7, n. 3, p. 407-432.
- Fischer, T.B. (2014). Impact assessment: there can be strength in diversity!, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 32:1, 9-10.
- Fischer, T.B. (ed.). (2016). *Environmental Assessment. Critical concepts in built environment*. Routledge, 2016, 1478 pg.
- Fischer, T.B.; Kidd, S.; Jha-Thakur, U.; Gazzola, P.; Peel, D. (2009). Learning through EC directive based SEA in spatial planning? Evidence from the Brunswick Region in Germany. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 29, n. 6, p. 421–428.
- Fitzpatrick, P. (2006). In It Together: Organizational Learning Through Participation in Environmental Assessment. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 08, n. 02, p. 157–182.
- Fitzpatrick, P.; Sinclair, A.J.; Mitchell, B. (2008). Environmental impact assessment under the Mackenzie Valley Resource Management Act: Deliberative democracy in Canada's North? *Environmental Management*, v. 42, p. 1-18.
- Gachechiladze-Bozhesku, M. (2014). Learning from transboundary environmental impact assessment under the Espoo Convention: a case of the Neman Hydropower Plant, Belarus. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 32, n. 1, p. 81–86.
- Gama, A.P.S. (2016). Propostas de alterações da AIA no Brasil : uma análise crítica à luz da experiência internacional. *Dissertação* (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2016.
- Gazzola, P.; Jha-Thakur, U.; Kidd, S.; Peel, D.; Fischer, T.B. (2011). Enhancing Environmental Appraisal Effectiveness: Towards an Understanding of Internal Context Conditions in Organisational Learning. *Planning Theory & Practice*, v. 12, n. 2, p. 183–204, 2011.
- Gibson, R. B. (2012). In full retreat: the Canadian government's new environmental assessment law undoes decades of progress. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 30, n. 3, p. 179–188.
- Giddens, A. (1979). *Central problems in social theory*. Berkeley: University of California Press, 1979.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society*. Berkeley: University of California Press, 1984.

- Glasson, J.; Therivel, R.; Chadwick, A. (2012). *Introduction to Environmental Impact Assessment*, 4a Edição. Routledge, London and New York.
- Hanna, P.; Vanclay, F.; Langdon, E.J.; Arts, J. (2014). Improving the effectiveness of impact assessment pertaining to Indigenous peoples in the Brazilian environmental licensing procedure. *Environmental Impact Assessment Review*, 46 (2014), 58–67.
- Hansen, A.M; Kørnøv, L.; Cashmore, M; Richardson, T. (2013). The significance of structural power in Strategic Environmental Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 39, p. 37-45, 2013.
- Hardin, G.(1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, vol. 162, n. 3859, December 1968, pp. 1243-1248.
- Harrison, M.I.; Shirom, A. (1999). *Organizational diagnosis and assessment: bridging theory and practice*. Thousand Oaks: Sage, 1999.
- Hartman, D.H.; Goltz, M.N. (2002). Application of the analytic hierarchy process to select characterization and risk-based decision-making and management methods for hazardous waste sites. *Environmental Engineering Policy*, v. 3, n. 1-2, p. 1-7.
- Hayes, N.; Westrup, C. (2012). Power, knowledge and impact assessment: creating new spaces for expertise in international development. *New Technology, Work and Employment*, v.27, n.1, p.9-22.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL — PROAM (2016). Ofício PROAM 01_100216 encaminhado à presidência do Conselho Nacional do Meio Ambiente, em 10/02/2016. PROAM, 2016.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT — IAIA (1999). *Principles of environmental impact assessment best practice*. IAIA, 1999. Disponível em <http://www.iaia.org/publications-resources/downloadable-publications.aspx>. Acesso em 25/01/2016.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT — IAIA (2003). *Avaliação de impactos sociais. Princípios internacionais*, v. 1, p. 1–8, 2003. Edições especiais no. 2.
- Jain, R.; Urban, L.; Balbach, H.; Webb, M.D. (2012). *Handbook of Environmental Engineering assessment: strategy, planning and management*. Elsevier: Waltham, 2012.
- Japiassu, H. (1976). *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- Jay, S.; Jones, C.; Slinn, P.; Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. *Environmental Impact Assessment Review*. v. 27, n.4, p. 287-300.
- Joseph, C.; Gunton, T.; Rutherford, M. (2015). Good practices for environmental assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 33:4, 238-254.

- Karatzas, K.; Dioudi, E.; Moussiopoulos, N. (2003). Identification of major components for integrated urban air quality management and information systems via user requirements prioritization. *Environmental Modelling & Software*. n.18, p. 173–178.
- Kidd, S.; Fischer, T. B.; Jha-Thakur, U.(2011). Developing the learning potential of strategic environmental assessment in spatial planning. *In: Rogerson, R. et al (eds.). Sustainable Communities - skills and learning for place-making*. Hatfield: University of Hertfordshire Press, 2011.
- Kruopienė, J.; Židonienė, S.; Dvarionienė, J. (2009). Current practice and shortcomings of EIA in Lithuania. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 29, p. 305-309.
- Lee, N.; Colley, R. (1992). Reviewing the quality of environmental statements Occasional Paper 24 (Second Edition), Manchester: EIA Center. Department of Planning and Landscape. University of Manchester.
- Lee, N.; Colley, R.; Bonde, J.; Simpson, J. (1999). Reviewing the quality of Environmental Statements and Environmental Appraisals. *Occasional Paper 55*, Manchester: Department of Planning and Landscape. University of Manchester.
- Lima, L.E.; Magrini, A. (2010). The Brazilian Audit Tribunal's role in improving the federal environmental licensing process. *Environmental Impact Assessment Review*, 30, 108-115.
- Lobos, V.; Partidário, M. (2014). Theory versus practice in Strategic Environmental Assessment (SEA). *Environmental Impact Assessment Review*, v. 48, p. 34-46.
- McHarg, I. (1969). *Design with nature: 25th anniversary edition*. John Wiley and Sons: New York, 1992.
- Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J.; Behrens III, W.W. (1972). *The limits to growth*. Potomac Associates Book, 1987.
- Mingers, J.; White, L. (2010). A review of the recent contribution of systems thinking to operational research and management science. *European Journal of Operational Research*, v. 207, p. 1147-1161.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL — MPF (2004). *Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência*. Brasília. Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.
- Montaño, M. (2014). Planejamento às avessas: os descompassos da avaliação de impactos sociais no Brasil. *In: Oliveira, J.P.; Cohn, C. (Org.). Belo Monte e a Questão Indígena*. 1ed. Brasília: ABA Publicações, 2014, v. , p. 33-49.
- Montaño, M.; Carvalho, A.F.; Gomes, C.S.; Polaz, C.N.M.; Jordão, C.O.; Souza, M.P. (2014). Revisão da qualidade de Estudos de Impacto Ambiental de Pequenas Centrais Hidrelétricas. *HOLOS Environment (Online)*, v. 14, p. 1-14.

- Montaño, M.; Malvestio, A.C.; Oppermann, P.A. (2013). Institutional Learning by SEA practice in Brazil. *UVP Report*, v (4+5), p. 201-216, 2013.
- Montaño, M.; Ranieri, V.E.L.; Schalch, V.; Fontes A.T.; Castro, M.C.A.A.; Souza, M.P. (2012). Integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas locais para implantação de aterro sanitário. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 17, p. 61-70, ABES: Rio de Janeiro, 2012.
- Montaño, M.; Souza, M.P. (2015). Impact Assessment research in Brazil: achievements, gaps and future directions. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 17, n. 1, p. 1550009 1 - 8.
- Montaño, M.; Tshibangu, G.M.; Calcenoni, V. (no prelo). O desafio da interdisciplinaridade na Avaliação de Impacto Ambiental. In: Rodrigues, D.F. (org). *Meio Ambiente em (multi) Interdisciplinaridade: teoria e prática*. Instituto de Tecnologia e Pesquisa - ITP, Centro Universitário Tiradentes.
- Morgan, R.K. (2012). Environmental impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 30, n. 1, p. 5–14.
- Morrison-Saunders A.; Pope J.; Gunn J.A.E.; Bond A.; Retief F. (2014). Strengthening impact assessment: a call for integration and focus. *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 32, No. 1, 2–8.
- Morrison-Saunders, A.; Retief, F. (2015). Reflections on Impact Assessment research scholarship from Editor and Academic perspectives. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 17, n. 1, p. 1550002.
- Mutshewa, A. (2010). The use of information by environmental planners: a qualitative study using Grounded Theory methodology. *Information Processing and Management*. v.46, p. 212–232.
- Nascimento, L.A.; Montaño, M. (2010). Desenvolvimento de um modelo aplicado de Sistema de Informação Ambiental para suporte ao licenciamento ambiental no estado de São Paulo. In: XV Congresso Brasileiro de Sensoriamento Remoto. *Anais*. Curitiba, 2010.
- Nascimento, L.A. (2012). Subsídios para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais aplicado ao licenciamento ambiental no Estado de São Paulo. *Dissertação* (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2012.
- Nitz, T.; Brown, A.L. (2001). SEA must learn how policy works. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, Vol. 3, No. 3 (September 2001) pp. 329–342
- Oliveira, I.S.D; Montaño, M.; Souza, M.P. (2009). *Avaliação Ambiental Estratégica*. Suprema Editora: São Carlos, 2009.

- Ortolano, L.; Shepherd, A. (1995). Environmental impact assessment: challenges and opportunities. *Impact Assessment*, v. 13, n. 1, p. 3–30.
- Oslom, W. (2006). Systems Thinking. In: Abraham, M.A. (Ed) *Sustainability Science and Engineering: Defining principles*. Amsterdam: Elsevier B.V., 2006. p.91-112.
- Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, v. 19, n. 3, p. 354–365.
- Partidário, M.R. (2000). Elements of an SEA framework – improving the added-value of SEA. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 20, p. 647-663.
- Phylip-Jones, J.; Fischer, T.B. (2013). EIA for Wind Farms in the United Kingdom and Germany. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 15(02), p. 1340008.
- Pinho, P.; Maia, R.; Monterroso, A. (2007). The quality of Portuguese Environmental Impact Studies: the case of small hydropower projects. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 27, p. 189-205.
- Pires, R.P. (1988). Anthony Giddens e a teoria da estruturação: apresentação e bibliografia. *Sociologia, Problemas e Práticas*, v.4, p.231-236.
- Pope, J.; Bond, A.; Morrison-Saunders, A.; Retief, F. (2013). Advancing the theory and practice of impact assessment: Setting the research agenda. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 41, p. 1-9.
- Ramos, T.B.; Montañó, M.; Melo, J.J.; Souza, M.P.; Lemos, C.; Polido, A.; Domingues, A.R. (2015). Strategic Environmental Assessment in higher education: Portuguese and Brazilian cases. *Journal of Cleaner Production*, 106 (2015), p. 222-228.
- Ribeiro, W.C. (2001). *A ordem ambiental internacional*. São Paulo: Contexto Acadêmica.
- Richardson, T. (2005). Environmental assessment and planning theory: four short stories about power, multiple rationality, and ethics. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 341–365.
- Rodrigues, G.S.S.C. (2010). A análise interdisciplinar de processos de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais: conflitos entre velhos e novos paradigmas. *Sociedade & Natureza*, v. 22, n. 2, p. 267-282.
- Rodriguez-Bachiller, A.; Glasson, J. (2004). *Expert Systems and Geographic Information Systems for Impact Assessment*. London: Taylor & Francis. 2004.
- Ross, A. (2005). The UK approach to delivering sustainable development in government: a case study in joined-up working. *Journal of Environmental Law*, v. 17, n. 1, p. 27–49.

- Ross, W.A.; Morrison-Saunders, A.; Marshall, R. (2006). Common sense in environmental impact assessment: it is not as common as it should be. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 24, n. 1, p. 3–22.
- Runhaar, H.; Driessen, P.P.J. (2007). What makes strategic environmental assessment successful environmental assessment? The role of context in the contribution of SEA to decision-making. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 25, n.1, p 2-14.
- Saarikoski, H. (2000). Environmental impact assessment (EIA) as collaborative learning process. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 20, p. 681–700.
- Sadler, B. (1996). *Environmental Assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance*. International study on the effectiveness of environmental assessment. Ottawa: Canadian Environmental Assessment Agency.
- Sadler, B. (2001). EIA reconsidered. In: *Environmental Assessment Yearbook 2001*. Manchester: Institute of Environmental Management and Assessment/EIA Centre. p. 8-12.
- Sánchez, L. E. (2006). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- Sánchez, L.E. (2010). The World Bank and the debate on hydropower licensing in Brazil - Book reviews. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 28, n. 2, p. 323–324.
- Sánchez, L.E. (2013). Development of Environmental Impact Assessment in Brazil. *UVP Report*, v. 27, p. 193–200.
- Sánchez, L.E.; André, P. (2013). Knowledge Management in Environmental Impact Assessment Agencies: a Study in Québec, Canada. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 15, n. 03, p. 1350015–1 – 1350015–32.
- Sánchez, L.E.; Croal, P. (2012). Environmental impact assessment, from Rio-92 to Rio+ 20 and beyond. *Ambiente & Sociedade*, v. XV, n. 3, p. 41–54.
- Sánchez, L.E.; Morrison-Saunders, A. (2011). Learning about knowledge management for improving environmental impact assessment in a government agency: the Western Australian experience. *Journal of environmental management*, v. 92, n. 9, p. 2260–2271.
- Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. London: Century Books, 1990.
- Silva, A.W.L.; Selig, P.M. (2015). Avaliação Ambiental Estratégica orientada pela transdisciplinaridade. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20 n. 2, abr/jun 2015, 165-174.
- Silva, A.W.L.; Steil, A.V.; Selig, P.M. (2013). Aprendizagem em organizações como resultado de processos de avaliação ambiental. *Ambiente & Sociedade*. v. 16, n. 2, p. 129-152.

- Slootweg, R.; Vanclay, F.; Van Schooten, M. (2001). Function evaluation as a framework for the integration of social and environmental impact assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 19, n. 1, p. 19–28.
- Steinemann, A. (2001). Improving alternatives for environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 21, p. 3-21.
- Theophilou, V.; Bond, A.; Cashmore, M. (2010). Application of SEA Directive to EU structural funds: perspectives on effectiveness. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 30, p. 136-144.
- Tzoumis, K. (2007). Comparing the quality of draft Environmental Impact Statements by agencies in the United States since 1998 to 2004. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 27, p. 26-40.
- Utsunomiya, R. (2010). Análise do enfoque no meio antrópico em estudos de impacto ambiental no Brasil. 77 f. *Trabalho de Graduação* – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- Utsunomiya, R. (2014). Impactos Sociais e Efeitos Cumulativos decorrentes de grandes projetos de desenvolvimento: Aplicação de Rede de Impactos e Sobreposição de Mapas em estudo de caso para o Litoral Norte Paulista. *Dissertação* (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2014.
- Utsunomiya, R.; Montañó, M. (2014). Cumulative Social Impacts in Brazilian SEA. In: 34th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, 2014, Vina del Mar. *Proceedings*. Fargo: IAIA, 2014.
- Utsunomiya, R.; Torres, A.M.; Soto, N.L.C.; Montañó, M. (2013). Avaliação de Impacto como Elemento de Integração de Planos e Projetos de Desenvolvimento no Litoral Norte do Estado de São Paulo. In: XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2013, Vitória. *Anais*. Vitória: CCHN-UFES, 2013. v. 9. p. 409-419.
- Vanclay, F. (2002). Conceptualising Social Impacts. *Environmental Impact Assessment review*, v. 22, p. 183-211.
- Vanclay, F. (2004). The triple bottom line and impact assessment: how do TBL, EIA, SIA, SEA and EMS relate to each other? *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 6, n. 3, p. 265-288.
- Wilkins, H. (2003). The need for subjectivity in EIA: Discourse as a tool for sustainable development, *Environmental Impact Assessment Review*, v. 23, n. 4, p. 401-414.
- Wong, C.H.M.; Ho, W. (2015). Roles of social impact assessment practitioners. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 50, p. 124–133.
- WORLD BANK (2008). *Relatório síntese*. Vol. 1 of Environmental licensing for hydroelectric projects in Brazil : a contribution to the debate. Washington, DC. World Bank, 2008. Disponível em <http://documents.worldbank.org/curated/en/>

2008/03/10155472/environmental-licensing-hydroelectric-projects-brazil-contribution-debate-vol-1-3-relatorio-sintese. Acesso em 21/01/2016.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT — WCED (1987). *Our common future*. Oxford University Press: Oxford, 1987.

Zubair, L. (2001). Challenges for environmental impact assessment in Sri Lanka. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 21, n. 5, p. 469-478.

8. Anexo - resumos dos trabalhos que amparam o presente documento

Almeida, M.R.R.; **Montaño**, M. (2015). Benchmarking na Avaliação de Impacto Ambiental: o sistema mineiro frente às melhores práticas internacionais. *Sociedade & Natureza* (UFU. Impresso), v. 27, p. 81-96.

No Brasil, a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e o licenciamento ambiental são considerados instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Apoiados pela Resolução CONAMA nº 237/1997, cada estado brasileiro possui seu próprio sistema para aplicação destes instrumentos. Diante da diferenciação dos procedimentos adotados em cada estado e da existência de críticas à sua utilização, o presente trabalho tem por objetivo verificar como o sistema de AIA estabelecido em Minas Gerais vem se desenvolvendo frente às boas práticas internacionais. Para isto, foram consideradas as informações obtidas através de revisão de literatura, análise de processos e entrevistas com atores envolvidos. Entre os pontos positivos do sistema mineiro estão: a descentralização do processo de licenciamento, a proximidade entre os técnicos do órgão ambiental e o empreendedor e a decisão participativa ao ser tomada pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente. Quanto às deficiências, elas concentram-se na generalização do escopo dos estudos, na não participação da população afetada, na falta de consideração de alternativas para o projeto, na ausência da avaliação de impactos cumulativos e na modalidade de licenciamento corretivo. Uma vez identificadas as deficiências, tornam-se necessárias ações que visem a melhoria de seu desempenho.

Almeida, M.R.R.; **Montaño**, M. (2014). Identificação dos atores envolvidos no licenciamento em São Paulo e Sul de Minas Gerais. *In: 2o Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto*, 2014, Ouro Preto. *Anais*, 2014. v. 1. p. 1-6.

Dentro da aplicação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) estão envolvidos diversos atores, que interagem entre si e orientam a tomada de decisão. Recentemente, o campo da AIA tem recebido aporte de trabalhos voltados para a interpretação das diferentes arenas estabelecidas para o exercício do poder. O presente estudo tem por objetivo entender a influência da dinâmica de poder dentro do processo de licenciamento com AIA nos estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais, através da identificação dos atores envolvidos, do modo como se estabelecem as relações entre eles e de onde estas relações acontecem (arenas de decisão). Para a obtenção destas informações, foram selecionados ao acaso e de acordo com a disponibilização pelos órgãos ambientais 20 processos tramitados no Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e 17 processos tramitados na Superintendência Regional de Regularização Ambiental Sul de Minas. Os resultados mostraram a presença de 5 arenas de decisão dentro da AIA, nas etapas de triagem, escopo, seleção de alternativas, decisão e renovação da licença. Apesar da diferença no número de grupos envolvidos nos dois estados (São Paulo contou com o envolvimento de maior número de atores), houve convergência nos atores responsáveis pela tomada de decisão. A análise das relações reforçou a deficiência da participação pública ao envolver a população afetada e a necessidade de aprimoramentos nos canais de comunicação entre os atores envolvidos, a fim de otimizar e agilizar o processo de licenciamento ambiental.

Almeida, M.R.R.; **Montaño, M.** (2013). Contexto Específico: os Sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental de São Paulo e Minas Gerais. In: 14 Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: CBGE. v. 1. p. 1-7.

Um dos aspectos dos sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental (EIA) reconhecido como positivo para a tomada de decisão é a flexibilidade de seus procedimentos, a fim de promover simplificações e ajustes ao contexto. No Brasil, a maior parte dos processos de AIA ocorre em nível estadual. Além da legislação nacional, que define uma estrutura básica para a AIA, os estados brasileiros podem ter legislações e procedimentos específicos. Este artigo analisa e compara os sistemas estaduais de AIA de São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG), através da aplicação de um conjunto de critérios baseados em Ahmad e Wood (2002). A avaliação de sistemas de AIA é uma estratégia importante para reforçar a sua eficácia e qualidade. A avaliação apresentada baseia-se na revisão de literatura, análise de documentos que incluem legislação e processos de licenciamento e um questionário aplicado a um representante técnico de ambos os órgãos ambientais. Foi observado que existem poucas diferenças entre os sistemas: enquanto em MG todos os processos tramitam nas agências regionais, SP tem um sistema centralizado; em MG, o órgão ambiental é responsável por definir o escopo, já em SP, o empreendedor propõe o escopo que deve ser aprovado pelo órgão ambiental. Embora os dois sistemas cumpram a maioria dos critérios, existem deficiências importantes em ambos, como a integração com os níveis estratégicos de decisão, mostrando que as questões ambientais devem ser adequadamente incorporadas em estágios iniciais do processo de planejamento e decisão para que os sistemas de AIA sejam realmente efetivos.

Almeida, M.R.R. (2013). Aplicação da abordagem sistêmica para análise da efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil: um estudo para os estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais. *Tese* (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2013.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), uma ferramenta internacionalmente difundida e estabelecida, apresenta limitações em relação à influência que exerce sobre as decisões tomadas, que sugerem um baixo grau de efetividade para o instrumento. Nesse contexto, a análise de sua efetividade tem sido realizada a partir de diferentes abordagens, com prevalência de estudos focados em procedimentos específicos e/ou partes do processo de AIA, ou, ainda, orientados para a verificação do cumprimento de critérios ou diretrizes para sua aplicação. Diante de sua complexidade, sugere-se, então, que tanto a AIA quanto os fatores intervenientes em sua efetividade sejam compreendidos a partir de um enfoque mais amplo, que considere as relações existentes entre as etapas do processo, seus componentes e atores envolvidos. O desenho da pesquisa realizada se orienta por elementos desenvolvidos no campo da Teoria Geral dos Sistemas e, como tal, assume que as diferentes relações entre os componentes de sistemas complexos fazem emergir propriedades que condicionam o seu próprio funcionamento. Adotando-se como objeto de estudo os sistemas de AIA e licenciamento ambiental implementados nos estados de São Paulo e Minas Gerais (Sul de Minas), o presente trabalho é voltado para a identificação e discussão dos fatores intervenientes na efetividade da aplicação dos instrumentos envolvidos, a partir de um enfoque sistêmico. Dentre as ferramentas sistêmicas existentes foi escolhida a Soft Systems Methodology (SSM) – conhecida por fomentar o aprendizado dos atores envolvidos e aplicada a sistemas não quantificáveis como a AIA – para identificar as lacunas e propor ações para melhoria destes dois sistemas. Os resultados obtidos permitem apontar diferenças na organização e capacidade de resposta dos sistemas estudados, concentradas na estruturação do órgão ambiental, na definição do escopo, nas janelas de participação, na quantidade de atores envolvidos nas arenas de decisão e no tempo de trâmite dos processos. As principais limitações identificadas para os dois sistemas estão em consonância com o que aponta a literatura internacional, que incluem a participação, a consideração de alternativas para o projeto, a avaliação de efeitos cumulativos e a influência de fatores externos na tomada de decisão. A abordagem utilizada apresentou-se como interessante para avaliar os sistemas de AIA, contribuindo para um melhor entendimento de sua organização e funcionamento.

Nascimento, L.A.; **Montaño**, M. (2010). Desenvolvimento de um modelo aplicado de Sistema de Informação Ambiental para suporte ao licenciamento ambiental no estado de São Paulo. *In: XV Congresso Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais*. Curitiba, 2010.

Environmental licensing is an environmental policy's instrument which prevents a protection of the environment, responsible to analyze the environmental viability applied to projects or activities that use environmental resources and that may be considered effective or potentially causing pollution or environmental degradation. The environmental impact assessment is attached to this procedure basing this decision-making. To do it, is necessary a relatively extensive database and different kind of spatial analysis to allow the elaboration of an environmental diagnostic for the purpose of analyzing the impacts associated with the projects or activities. Environmental Information Systems (EIS) can receive, analyze and generate information to support the steps in the licensing process, becoming an important tool to support decision-making. In this context the present work aims at structuring a model of EIS to support the decision-making and management activities associated with environmental licensing in the state of São Paulo, becoming an important tool for analysis, storage, management and dissemination of environmental information. With the study the operation of the licensing process, the literature on the subject, interview with the potential users and analysis from another environmental information systems were identified the requirements, functions and demands to develop this system. The EIS is based on tools from geographic information systems, spatial databases structures and development software techniques.

Nascimento, L.A. (2012). Subsídios para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais aplicado ao licenciamento ambiental no Estado de São Paulo. *Dissertação* (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2013.

O licenciamento ambiental é um instrumento da política ambiental de caráter preventivo de proteção ao meio ambiente, estruturado em torno de procedimentos administrativos que tratam da localização, instalação, ampliação, alteração e operação de empreendimentos ou atividades que utilizam os recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou que possam causar degradação ambiental. A avaliação de impactos ambientais (AIA) está acoplada a este procedimento, analisando a viabilidade ambiental de projetos e fundamentando uma decisão a respeito da implantação de atividades. Para tanto, verifica-se a necessidade de uma quantidade relativamente extensa de dados que permitam a elaboração de um diagnóstico ambiental, para fins de análise dos impactos associados ao empreendimento em questão. Sistemas de Informações ambientais (SIA) são ferramentas que possuem um grande potencial para receber, analisar e gerar informações que subsidiem as distintas etapas do licenciamento ambiental. Nesse contexto, a presente pesquisa de Mestrado procurou verificar a aplicabilidade de um SIA como ferramenta de auxílio à tomada de decisão e ao gerenciamento das atividades associadas ao licenciamento ambiental no estado de São Paulo. Por meio do estudo do processo de licenciamento e AIA implementado no estado, entrevistas com potenciais usuários e levantamento bibliográfico foram estabelecidos os requisitos necessários e demandas a serem supridas pelo sistema, bem como quais seriam os potenciais benefícios do uso desta ferramenta, que orientaram o desenvolvimento de um protótipo. A pesquisa traz a discussão de aspectos críticos que envolvem o foco do trabalho: o gerenciamento da informação no licenciamento, a participação do usuário ao longo do processo de desenvolvimento do sistema, a integração de geotecnologias e, por fim, o levantamento de outros pontos fundamentais a serem considerados ao longo do desenvolvimento e implementação de um SIA voltado para o licenciamento.

Bozzola, F.; Veronez, F.A.; **Montaño**, M. (2015). Modelo conceitual para interpretação da aprendizagem organizacional através da AIA. *In: XIV Simposio do PPGSEA, Anais*. S. Carlos: PPGSEA, 2015. v. 1. p. 184-193.

Este trabalho apresenta um modelo conceitual da aprendizagem na AIA e reflexões sobre sua prática a partir de estudos de caso. Foram investigados elementos da aprendizagem organizacional em dois órgãos reguladores atuantes em diferentes esferas do sistema de AIA brasileiro, um no âmbito estadual e outro federal. Os resultados apontam para indícios de aprendizagem em ambos os

contextos aqui discutidos, reforçando o caráter implícito da aprendizagem em sistemas de AIA, bem como destacam a importância do contexto como fator de relevante influência sobre os resultados da aprendizagem.

Montaño, M.; Malvestio, A.C.; Oppermann, P.A. (2013). Institutional Learning by SEA practice in Brazil. *UVP Report*, v (4+5), p. 201-216, 2013.

The experience with Strategic Environmental Assessment (SEA) in Brazil has been informed by scarce 40 SEA reports spontaneously and not mandatorily prepared over the past 20 years. Unsurprisingly, recent literature has pointed to relevant gaps in terms of procedural and substantive effectiveness that need to be fulfilled so that a proper SEA system can be built in the country. Based on a theoretical approach in which the evolution of SEA systems is associated to the learning process by practicing strategic assessments, the paper presents recent trends in the institutional framework of SEA in Brazil. It was found that SEA has been evolving slowly, but firmly, on state and municipal levels and with perspectives of progress as new legislative breakthroughs and mandatory implementation are expected in a short term.

Almeida, M.R.R.; Malfara, D.T.; Crespo, N.; Moraes, M.; Souza, M.P.; **Montaño, M. (2012).** Aplicação de métodos para revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 1, p. 1-29, 2012.

A revisão da qualidade dos estudos de impacto ambiental tem sido apontada como um elemento importante da avaliação do desempenho do processo de Avaliação de Impacto Ambiental, com predomínio das listas de verificação, adaptadas ao contexto de aplicação e à realidade local. Embora a maioria das ferramentas disponíveis apresente critérios em comum, existe a necessidade de se refletir sobre as perspectivas de sua inserção no quadro da AIA, sobretudo por meio da comparação dos resultados obtidos com a aplicação de diferentes métodos. O presente trabalho objetiva discutir a aplicabilidade e a contribuição potencial de tais ferramentas no contexto do licenciamento ambiental brasileiro. Para tanto, duas ferramentas distintas para revisão da qualidade foram aplicadas em um EIA selecionado aleatoriamente, o que permitiu verificar a similaridade entre os resultados obtidos. Os resultados foram confrontados com o produto de uma revisão aprofundada do estudo realizada por um grupo de especialistas, para verificação de eventuais limitações e viesamentos que pudessem afetar a consistência das avaliações. Os resultados encontrados indicam que os métodos permitiram conclusões semelhantes a respeito da qualidade dos estudos, facilitando a identificação de suas deficiências e aspectos positivos. Ao final conclui-se que os métodos empregados para a revisão da qualidade dos estudos de impacto têm grande potencial para contribuir com o quadro geral de aplicação do licenciamento e avaliação de impacto ambiental no país, tendo em vista a perspectiva de diminuir a variabilidade na interpretação das informações e reduzir o tempo de análise dos EIAs.

Montaño, M.; Carvalho, A.F.; Gomes, C.S.; Polaz, C.N.M.; Jordão, C.O.; SOUZA, M.P. (2014). Revisão da qualidade de Estudos de Impacto Ambiental de Pequenas Centrais Hidrelétricas. *HOLOS Environment (Online)*, v. 14, p. 1-14.

A matriz elétrica brasileira apoia-se sobre empreendimentos hidrelétricos, com evidente predominância de grandes empreendimentos geradores de energia. Nos últimos anos, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) têm ganhado destaque dentre os empreendimentos que constituem o parque gerador no país, estimuladas pela perspectiva de um menor nível de conflitos socioambientais em comparação com os grandes empreendimentos. Ocorre que, da mesma forma que grandes usinas, as PCHs apresentam uma gama de impactos ambientais que devem ser avaliados previamente à sua implantação. Considerando os procedimentos aplicados atualmente no processo de licenciamento ambiental brasileiro, o presente trabalho tem como objetivo verificar a aplicabilidade de critérios orientadores da avaliação da qualidade técnica de Estudos de Impactos Ambientais de PCHs. A fim de ilustrar as discussões apresentadas, três estudos de impacto elaborados para esta tipologia de empreendimento foram analisados de modo individual e coletivo. O conjunto de critérios aplicados mostrou-se adequado para a revisão da qualidade dos estudos apresentados, mostrando-se útil para diminuir a variabilidade e discricionariedade durante a análise técnica dos estudos ambientais que subsidiam o processo de licenciamento ambiental.

Veronez, F.; Cruz, F.B.; Celestino, J.; **Montaño**, M. (2016). Revisão de Qualidade de Estudo de Impacto Ambiental: uma análise comparativa entre duas ferramentas de revisão. In: 1o Simpósio Luso-Brasileiro sobre Modelos e Práticas de Sustentabilidade, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, julho de 2016. (aceito para publicação nos anais).

As ferramentas para revisão de qualidade de estudos ambientais possibilitam a identificação de pontos fortes e fracos associados às informações fornecidas pelos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) contribuindo para a melhoria da prática da AIA e sua efetividade. Tendo em vista a demanda por evidências empíricas que permitam estabelecer os aspectos intervenientes na efetividade da AIA no contexto brasileiro, entende-se que a aplicação de tais ferramentas deverá ser largamente realizada pela comunidade acadêmica e de praticantes da AIA, o que implica na necessidade de conhecimento antecipado de suas características essenciais. Desta forma, o presente trabalho se propõe a analisar a aplicação de duas ferramentas amplamente reportadas na literatura, levando-se em consideração a sua estrutura e forma de organização, proximidade com princípios internacionais de boas práticas da AIA, facilidade de aplicação e potencial para comparação de resultados. Para tanto, os métodos Lee and Colley Review Package e Environmental Impact Statement Review Package foram selecionados para análise comparativa, empregando-se como objeto de análise quatro EIAs submetidos ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do Espírito Santo (Brasil). A escolha das ferramentas se justifica devido à sua grande aplicação em nível mundial e pela utilização da mesma escala de avaliação, facilitando a análise pretendida neste trabalho. Os resultados obtidos permitem concluir que, apesar de diferenças estruturais, verifica-se um nível razoável de correlação entre as subcategorias e critérios adotados por cada ferramenta. Além disso, ambas contemplam, em sua abordagem, os princípios de boas práticas internacionais da AIA. No que diz respeito à aplicação, as ferramentas se mostraram relativamente simples e com grande possibilidade de comparação entre os resultados produzidos. A aplicação das ferramentas possibilitou a identificação de pontos fortes e fracos similares nos estudos de impacto, tendo resultado, inclusive, no mesmo conceito global para cada um dos EIAs analisados. Não foi possível estabelecer uma análise comparativa entre as notas atribuídas para cada nível dos estudos de impacto, em virtude da diferença na forma de organização das subcategorias/critérios. Conclui-se que, embora diferentes na estrutura, ambos os métodos de revisão produziram um resultado bastante semelhante a respeito da qualidade dos estudos, demonstrando potencial para serem utilizados de modo sistemático junto ao processo de AIA no país.

Montaño, M.; Ranieri, V.E.L.; Schalch, V.; Fontes A.T.; Castro, M.C.A.A.; Souza, M.P. (2012). Integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas locais para implantação de aterro sanitário. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, p. 61-70, ABES: Rio de Janeiro, 2012.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo a conciliação do desenvolvimento econômico e social com a qualidade ambiental, e dispõe de vários instrumentos que procuram contemplar a capacidade de suporte do meio. Assim, a discussão sobre a localização das atividades é uma etapa importante para a avaliação da viabilidade ambiental de um determinado empreendimento, notadamente em processos de licenciamento ambiental. O trabalho apresenta uma abordagem metodológica para integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas de localização de aterros sanitários, com especial atenção à interação entre os aspectos ambientais e os elementos fundamentais de um projeto (a saber, requisitos locais e concepção tecnológica), aplicado em um estudo de caso em São Carlos, SP. Como resultados principais, destacam-se o maior foco nos impactos significativos e a possibilidade de envolvimento de segmentos importantes da sociedade previamente à elaboração dos estudos ambientais.

Utsunomiya, R.; **Montaño**, M. (2009). Análise do enfoque no meio antrópico em Estudos de Impacto Ambiental para verificação de viabilidade ambiental de projetos de desenvolvimento. In: VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevideu. Anais. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, outubro 2009.

A avaliação de impacto ambiental, no Brasil, é aplicada de modo formal exclusivamente associada ao licenciamento ambiental de projetos de desenvolvimento (empreendimentos e atividades econômicas), objetiva o estudo da viabilidade ambiental de novos empreendimentos que tenham potencial de causar significativa degradação ambiental. Constituinte importante do sistema ambiental, a análise do meio antrópico (ou meio socioeconômico), deve ocorrer durante as etapas do estudo ambiental, condicionando o escopo dos estudos ambientais e orientando os diagnósticos realizados para a identificação e análise dos impactos. Deve-se visar a incorporação de informações sobre as necessidades, aspirações e estilos de vida das populações envolvidas, buscando a compreensão das consequências sobre os locais afetados com a implantação do empreendimento, de modo a orientar o processo decisório. A importância da abertura de um processo participativo é essencial para esta compreensão, sob pena de inviabilizar o processo decisório referente às licenças ambientais. Dentre as deficiências apontadas, associadas a abordagens inadequadas na condução do processo de avaliação de impacto, podem-se citar a elaboração de

Utsunomiya, R. (2010). Análise do enfoque no meio antrópico em estudos de impacto ambiental no Brasil. 77 f. Trabalho de Graduação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), no Brasil, é aplicada de modo formal exclusivamente associada ao licenciamento ambiental de projetos de desenvolvimento e objetiva o estudo da viabilidade ambiental de novos empreendimentos que tenham potencial de causar significativa degradação ambiental. Constituinte importante do sistema ambiental, o meio socioeconômico (ou antrópico) deve compor a avaliação de impactos, condicionando o escopo dos estudos ambientais e orientando os diagnósticos realizados para a identificação e análise dos impactos. Deve-se procurar à incorporação de informações sobre as necessidades, aspirações e estilos de vida das populações envolvidas, buscando a compreensão das consequências sobre os locais afetados com a implantação do empreendimento, de modo a orientar o processo decisório. Ocorre que a prática da AIA no país indica uma série de limitações associadas ao instrumento, que se torna deficitário com relação ao cumprimento de seu papel como elemento de suporte à tomada de decisão, sobretudo pelas dificuldades de trabalhar adequadamente a análise do meio antrópico no momento da decisão referente à aprovação de empreendimentos. O presente trabalho tem como objetivo analisar a prática da avaliação dos impactos sobre o meio socioeconômico nos estudos ambientais, visando o entendimento da inserção da variável social neste instrumento de gestão ambiental. Realizou-se a análise de quatro Estudos de Impacto Ambiental (EIA) – principal documento de análise em AIA – formalmente elaborados para fins de licenciamento ambiental, procurando-se apontar deficiências nos procedimentos adotados tendo em vista os princípios que norteiam a aplicação da AIA. Em seguida, valendo-se de uma revisão sobre o instrumento Avaliação de Impacto Social (AIS, cuja origem remonta ao surgimento da AIA), seus princípios e diretrizes, o trabalho passa a aplicar um novo referencial analítico para a compreensão do modo como vem sendo praticada a análise do meio antrópico nos EIAs produzidos no Brasil. O trabalho discute diferentes aspectos relacionados a estas possíveis dificuldades encontradas nos EIAs e no processo de AIA no Brasil e conclui pela necessidade de melhorias na inserção da variável social na Avaliação de Impactos Ambiental voltada para empreendimentos, mediante a incorporação da AIS como elemento de suporte às decisões

Utsunomiya, R.; Torres, A.M.; Soto, N.L.C.; **Montaño**, M. (2013). Avaliação de Impacto como Elemento de Integração de Planos e Projetos de Desenvolvimento no Litoral Norte do Estado de São Paulo. In: XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2013, Vitória. Anais. Vitória: CCHN-UFES, 2013. v. 9. p. 409-419.

Os municípios de São Sebastião e Caraguatatuba, localizados na região do Litoral Norte de São Paulo possuem uma beleza cênica e aptidão histórica para atividades turísticas. Esses municípios possuem atualmente diversos planejamentos de desenvolvimento que apontam previsões de grandes mudanças socioambientais na região, ressaltando a importância da realização de estudos que orientem o planejamento territorial. É recorrente, no contexto brasileiro, a dificuldade de integração destes e, apesar da disponibilidade de estudos na região, estes sinalizam uma fragmentação entre os instrumentos de planejamento territorial. O presente trabalho procurou verificar se a espacialização e sobreposição de dados de três instrumentos de planejamentos, em diferentes níveis, trazem benefícios para a análise de impactos. Resultados apontam que novos elementos surgem para a análise de impactos, como a identificação de áreas com impactos cumulativos e possivelmente sinérgicos, trazendo à tona áreas importantes para o planejamento e gestão territorial. Com isso, verifica-se a falta de integração dos instrumentos de planejamento na região e apontam-se possibilidades para atingir os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente e para uma efetiva Gestão Costeira na região.

Utsunomiya, R.; **Montaño**, M. (2014). Cumulative Social Impacts in Brazilian SEA. In: 34th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, 2014, Vina del Mar. Proceedings. Fargo: IAIA, 2014.

The context of development based upon large infrastructure projects brings specific challenges in evaluating impacts from multi-projects. Indirect social impacts are commonly neglected in impact assessments, mainly in terms of cumulative and synergic effects. Although SEA is pointed as an instrument capable to help the identification of cumulative effects, in practice there are several gaps that need to be fulfilled. The paper explores impact network diagrams as a method of IA that could help to a better consideration of indirect social impacts and consequently to support cumulative impacts assessment. The impact network approach – based in Cumulative Effects Assessment (CEA) principles – is applied to identify indirect impacts considering the scenario of development given to the North Coast of São Paulo state, Brazil, which includes new offshore oil and gas exploitation, port expansion and logistic infrastructure projects. The approach is focused on the interaction between social and biophysical factors, and was applied to develop a first impact diagram based on the content of two SEA reports prepared for the region. A second network diagram was constructed in order to complement the previous through brainstorm and expert validation. Impact network approach contributed to improve the identification of social impacts, frequently related to high order effects.

Utsunomiya, R. (2014). Impactos Sociais e Efeitos Cumulativos decorrentes de grandes projetos de desenvolvimento: Aplicação de Rede de Impactos e Sobreposição de Mapas em estudo de caso para o Litoral Norte Paulista. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC/USP. São Carlos, 2014.

A prática de Avaliação de Impacto (AI) mostra-se consolidada como elemento de suporte ao processo decisório ao redor do planeta. No entanto, apresenta uma série de limitações relacionadas à inclusão dos impactos sociais e efeitos cumulativos como objeto de análise, que se mostram mais intensas no contexto da implantação de grandes projetos de desenvolvimento. No Estado de São Paulo, a região do Litoral Norte se destaca pela perspectiva de intensificação dos processos de desenvolvimento econômico a partir da implantação de projetos ligados à exploração de óleo e gás e seus empreendimentos derivados. Ainda que as mudanças de caráter socioambiental venham sendo analisadas em estudos ambientais estratégicos e estudos de impactos ambientais de projetos, planos diretores municipais, dentre outros instrumentos, verifica-se uma lacuna em termos de seus aspectos cumulativos que, associada ao baixo grau de integração entre os instrumentos de planejamento aplicados na região, tem limitado a sua capacidade de influenciar as decisões tomadas. Nesse contexto, a presente pesquisa se utiliza de métodos de Avaliação de Impactos para a verificação de impactos sociais e seus efeitos cumulativos sobre o Litoral Norte paulista, considerando a

implantação de projetos já em andamento e sua compatibilização com os cenários de desenvolvimento esperados para a região. De modo específico, foram aplicados os métodos da Rede de Impactos para identificação da relação de causalidade entre impactos sociais diretos e indiretos e verificação de sua cumulatividade, e da Sobreposição de Mapas para agregação de dados geográficos e visualização de sua distribuição espacial. A metodologia adotada favoreceu a identificação de impactos sociais indiretos, assim como a compreensão de sua cumulatividade sobre diferentes receptores e também sobre a área de estudo, mostrando-se útil para a inserção da dimensão social na AI voltada para grandes projetos de desenvolvimento.