

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**IMPACTOS CUMULATIVOS NA AVALIAÇÃO DE
IMPACTOS AMBIENTAIS: FUNDAMENTAÇÃO,
METODOLOGIA, LEGISLAÇÃO, ANÁLISE DE
EXPERIÊNCIAS E FORMAS DE ABORDAGEM**

VALÉRIA REGINA SALLA DE OLIVEIRA

São Carlos
2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**IMPACTOS CUMULATIVOS NA AVALIAÇÃO DE
IMPACTOS AMBIENTAIS: FUNDAMENTAÇÃO,
METODOLOGIA, LEGISLAÇÃO, ANÁLISE DE
EXPERIÊNCIAS E FORMAS DE ABORDAGEM**

VALÉRIA REGINA SALLA DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador

São Carlos

2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

O482ic

Oliveira, Valéria Regina Salla de.

Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem / Valéria Regina Salla de Oliveira. -- São Carlos : UFSCar, 2008.
160 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Impacto ambiental. 2. Avaliação de impacto ambiental.
3. Impacto cumulativo. 4. Planejamento urbano. I. Título.

CDD: 711 (20^a)



FOLHA DE APROVAÇÃO

VALÉRIA REGINA SALLA DE OLIVEIRA

Dissertação defendida e aprovada em 29/08/2008
pela Comissão Julgadora

Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador
Orientador (DECiv/UFSCar)

Prof. Dr. Victor Eduardo Lima Ranieri
(SHS-EESC/USP)

Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
(UFSCar - Sorocaba)

Prof. Dr. Archimedes Azevedo Raia Jr.
Presidente da CPGEU

DEDICATÓRIA

Primeiramente a *Deus*, pois sem sua benção eu jamais conseguiria.

À minha mãe *D. Neyde*, pelo amor, dedicação, incentivo e apoio em todas as horas.

Aos meus filhos *Marcella e João Felipe*, razões da minha luta e a quem digo o meu “muito obrigado” pela compreensão às incessantes horas e dias de ausência.

A você *Mei*, que me acompanhou nos dois últimos anos, pelo amor, carinho, força, companhia e incentivo nas horas boas e nas mais difíceis pelas quais passei.

AMO MUITO VOCÊS

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar forças e iluminar meu caminho para que seguisse sempre em frente.

Ao Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador, pela orientação primorosa.

Aos professores do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos, pelo profissionalismo e colaboração em minha formação.

Aos professores Dr. Victor Ranieri e Dr. Bernardo Arantes Neves Teixeira, presentes em minha banca de qualificação, pelas críticas que contribuíram muito para meu aprimoramento.

Ao professor Dr. Luis Enrique Sánchez (Poli/USP), ao Biól. Domenico Tremarolli e a Sra. Raquel (CETESB), pela atenção, colaboração e disponibilização de importantes dados.

A todas as pessoas que colaboraram, direta ou indiretamente, para a conclusão deste trabalho.

Aos amigos que torceram e incentivaram para que eu conquistasse essa vitória.

SUMÁRIO

SIGLAS E ABREVIATURAS	iii
QUADROS E FIGURAS	vii
RESUMO	ix
ABSTRACT	0
I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	1
II. METODOLOGIA	3
III. INTRODUÇÃO	4
IV. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, EMBASAMENTO CONCEITUAL E ANÁLISE CRÍTICA.....	8
1. Avaliação de Impactos Ambientais – AIA no cenário Mundial	8
1.1. A AIA nos Estados Unidos	13
1.2. A AIA no Canadá.....	18
1.3. A AIA na União Européia.....	21
2. A AIA no âmbito do licenciamento ambiental no Brasil.....	25
2.1. Base legal	25
2.2. Arranjo Institucional e Competências.....	34
2.2.1. Histórico.....	34
2.2.2. Base Institucional Atual	41
2.3. Processo de realização da AIA e do licenciamento ambiental.....	48
2.3.1. O processo de realização da AIA	48
2.3.2. O processo de licenciamento ambiental.....	51
3. Impactos Cumulativos – IC e Avaliação de Impactos Cumulativos - AIC.....	58
3.1. O conceito de Impacto Cumulativo.....	58
3.1.1. O Modelo Causal no contexto do Impacto Cumulativo.....	68
4. Evolução da Avaliação de Impactos Cumulativos – AIC no Cenário Mundial..	84
5. Procedimentos, Métodos e Documentação utilizados na AIC.....	90
5.1. Procedimentos e Métodos	90
5.1.1. Diagramas e Redes de Relacionamento/Interação	101
5.1.2. Julgamento profissional – Especialistas (<i>Ad hoc</i>).....	102
5.1.3. Listas de verificação (<i>Checklists</i>).....	103
5.1.4. Matrizes e tabelas.....	104
5.1.5. Modelagem matemática	105
5.1.6. Questionários, Entrevistas e Painéis	106
5.1.7. Sobreposição de mapas e Sistema de Informação Geográfica (SIG).....	107
5.2. Documentação e forma de abordagem no relatório da avaliação	110

6.	Indicadores utilizados na AIC.....	114
7.	Inconsistências, Dificuldades e Divergências na realização da AIC	120
8.	A Análise de Impactos Cumulativos no Brasil	127
8.1.	Análise da consideração dos IC em algumas experiências brasileiras.....	140
V.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	144
VI.	PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES	148
	REFERÊNCIAS.....	150
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA E SITES OFICIAIS	160
	APÊNDICE A. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS	A-1
	Caso 1 – <i>Ontário Waste Management Corporation</i> – OWMC. Canada. (LOWRENCE, 1994)	A-1
	Caso 2 – <i>Alberta-Pacific Pulp Mill</i> – (Al-Pac). Canada (HEGMANN, 1999).....	A-2
	Caso 3 – <i>Northern Saskatchewan Uranium Mines</i> . Canada (HEGMANN, 1999).....	A-3
	Caso 4 – <i>Holderness Wind Farms</i> – HWF. Inglaterra (PIPER, 2001).....	A-4
	Caso 5 – Conjunto de projetos <i>Humber Estuary</i> – HE. Inglaterra (PIPER, 2001).....	A-5

SIGLAS E ABREVIATURAS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

AAI – Avaliação Ambiental Integrada

AEC – Avaliação de Efeitos Cumulativos

AIA – Avaliação de Impactos Ambientais

AIC – Avaliação de Impactos Cumulativos

Al-Pac – Alberta-Pacific Pulp Mill

AP – Audiência Pública ou Audiências Públicas

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ANP – Agência Nacional do Petróleo

APA – Área de Proteção Ambiental

CARC – Canadian Arctic Resources Committee

CATEX – Categorical Exclusion

CBRN – Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais

CCE(a) – Conselho das Comunidades Européias

CCE(b) – Comissão das Comunidades Européias

CE – Cumulative effects

CEA – Cumulative Effects Assessment

CEA Act – Canadian Environmental Assessment Act 1992

CEAA – Canadian Environmental Assessment Agency

CEARC – Canadian Environmental Assessment Research Council

CEARP – Canadian Environmental Assessment and Review Process

CEQ – Council Environmental Quality – United States of America

CETESB – Centro Tecnológico de Saneamento Básico (1968)

– Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de
Poluição das Águas (1973)

– Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (atual)

CEU – Council of the European Union

CEu – Comissão Européia (CE na Referência Bibliográfica)

CFR – Code of Federal Regulations

CI – Cumulative impacts

CIA – Cumulative Impacts Assessment

CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco Rio 92)

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONDEPHAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico de Estado de São Paulo

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CPRN – Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção dos Recursos Naturais

CUE – Conselho da União Européia

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica ();

DAIA – Departamento de Análise de Impactos Ambientais

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais

DiLic – Diretoria de Licenciamento Ambiental (IBAMA)

DUSM – Departamento de Uso do Solo Metropolitano

EA – Environmental Assessment (processo da AIA Canadense)

EA – Environmental Assessment (relatório ambiental resumido – AIA norte americana)

EAS – Estudo Ambiental Simplificado

EC – Efeitos cumulativos

EIA (EUA) – Environmental Impact Assessment

EIA (Brasil) – Estudo de Impacto Ambientais

EIA Report – Environmental Impact Assessment Report (Sistema europeu da AIA, equivalente ao EIA/RIMA no Brasil)

EIS – Environmental Impact Statement

EPA – Environmental Protect Agency

ERYC – East Riding of Yorkshire Council

EUA – Estados Unidos da América

FEARO – Federal Environmental Assessment Review Office

FONSI – Finding of no significant impact

FR – Federal Register

GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo

GAI – Gestão Ambiental Integrada

GR – Grupo de Revisão (sistema AIA canadense)

HWF – Holderness Wind Farms

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IC – Impacto Cumulativo ou Impactos Cumulativos

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IF – Instituto Florestal do Estado de São Paulo

IPHAN – Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

MDU – Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério de Minas e Energia

NEPA – National Environmental Policy Act 1969

NOI – Notice of intent

OD – Oxigênio Dissolvido

OWMC – Ontário Waste Management Corporation

PBA – Plano Básico Ambiental

PEMA – Política Estadual do Meio Ambiente (Estado de São Paulo)

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PPP – Planos, políticas e programas

RA – Responsible authority

RAP – Relatório Ambiental Preliminar

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental (Brasil)
Relatório de Influência do Meio Ambiente (Estado do Rio de Janeiro)

ROD – Record of decision

SEA – Strategic Environmental Assessment

SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente (Governo Federal)

SMA/SP – Secretaria de Estado do Meio Ambiente – Estado de São Paulo

SEAQUA – Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (Estado de São Paulo)

SEMAM/PR – Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SEA – Strategic Environmental Assessment

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SPA – Special Protection Areas

TC – Termo de Compromisso

TR – Termo de Referência

UE – União Européia

US NRC – United States National Research Council

QUADROS E FIGURAS

QUADRO 1: Principais instrumentos jurídicos federais envolvidos na gestão ambiental e no licenciamento de atividades e elaboração do EIA/RIMA (elaborado a partir do site da Casa Civil (CASA CIVIL, 2008) e de SÁNCHEZ, 2008).....	30
QUADRO 2: Etapas do processo da AIA conforme a legislação federal e do Estado de São Paulo (BRASIL, 1986; SÁNCHEZ, 2008 e SMA, 1994).....	50
QUADRO 3: Licenciamento por atividade e por órgão – Estado de São Paulo (www.cetesb.sp.gov.br)	57
QUADRO 4: Atributos de caracterização da fonte de impactos cumulativos (SPALING, 1994).	70
QUADRO 5: Relação entre os tipos de impacto cumulativo e os caminhos de acumulação (PETERSON <i>et al</i> , 1987).....	79
QUADRO 6: Exemplos de Impactos Cumulativos encontrados na literatura.....	83
QUADRO 7: Princípios estabelecidos para realização da AIC nos Estados Unidos (CEQ) e Canadá (CEAA).....	87
QUADRO 8: Relação entre as etapas da análise de impacto cumulativo (AIC) e os componentes da AIA exigidos pelo NEPA (CEQ, 1997).	91
QUADRO 9: Diferenças nas características da AIA tradicional e com Análise de impactos cumulativos (LAWRENCE, 1994).....	95
QUADRO 10: Casos de AIC na experiência internacional encontrados na literatura..	126
QUADRO 11: Exemplos de indicadores de Impactos Cumulativos e Sinérgicos (MMA, 2005).	134
QUADRO 12: Dificuldades na implementação da AIC	143

FIGURA 1: Síntese das principais fases do processo da AIA – Estados Unidos (adaptada de WOOD, 1995; EUA 1987)	17
FIGURA 2: Síntese das principais fases do processo da AIA – Canada (adaptada de WOOD, 1995; CANADA, 1992).....	20
FIGURA 3: Síntese das principais fases do processo da AIA – União Européia (WOOD, 1995; CEU, 1985).	24
FIGURA 4: Estrutura do arranjo institucional ligado ao licenciamento ambiental – Brasil/São Paulo (Fontes: www.mma.gov.br e Decreto Estadual nº. 53.027/2008).....	47
FIGURA 5: Etapas gerais do processo de licenciamento ambiental (adaptada de FIESP e CETESB, 2006).	54
FIGURA 6: Caminhos (<i>pathways</i>) de formação de impactos cumulativos (adaptado de PETERSON <i>et al</i> , 1987)	72
FIGURA 7: Representação dos tipos de Impactos propostos por LANE <i>et al</i> , 1988	80
FIGURA 8: Embasamento conceitual de impactos cumulativos: encadeamentos entre os componentes do modelo causal (SPALING, 1994).	81
FIGURA 9: Forma de abordagem para a análise de Impactos Cumulativos (CONTANT e WIGGINS, 1991).	98
FIGURA 10: Modelo conceitual para combinação de métodos na AIC.....	109
FIGURA 11: Componentes da Gestão Ambiental Integrada – GAI. (FURTADO, 2006)	136

RESUMO

Questões atuais como o aquecimento global, redução na camada de ozônio e a perda da biodiversidade, entre outros, são resultado de séculos de ações humanas consideradas sem importância por sua baixa significância pontual e cujos impactos não foram avaliados. Apesar da avaliação de impactos ambientais – AIA ter sido instituída há mais de trinta anos, sua prática mais comum é no nível de projeto e não é comum a avaliação destes impactos, chamados de impactos cumulativos – IC. A necessidade da consideração destes impactos fez surgir um processo que os considerasse – a Avaliação de Impactos Cumulativos – AIC (*Cumulative Impact Assessment – CIA*). A AIC tem sido estudada, praticada e discutida em vários países, contudo no Brasil, sua prática não é comum. Embora a legislação aborde a consideração de impactos cumulativos, não se conhecem critérios e metodologias apropriadas para tal análise, nem como considerar os IC no processo de licenciamento ambiental. Com base nesta lacuna, este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento teórico conceitual sobre impactos cumulativos e seu processo de análise, identificando na literatura o embasamento conceitual, ferramentas, metodologias, formas de aplicação e estudos de caso. Após a análise crítica dos dados, foi traçado um perfil conceitual, teórico e técnico e apresentado como resultado propostas e recomendações para subsídio à uma possível sistematização dos procedimentos; apontadas as dificuldades de aplicação e necessidades de adequação para que a prática da AIC no Brasil seja implantada, assim como em diversos países.

Palavras Chave: impacto cumulativo, análise de impacto cumulativo, análise de impacto ambiental, EIA.

ABSTRACT

Current subjects as the global heating, reduction in the ozone layer and the loss of the biodiversity, among other, are resulted of centuries of human actions considered without importance by its low prompt significance and whose impacts had not been evaluated. Although the evaluation of environmental impacts - EIA the to have been instituted more than thirty years, its practical one more common it is in the project level and it is not common to evaluation of these impacts, called of cumulative impacts - IC. The need of the consideration of these impacts made a process that considered them to appear - the Cumulative Impact Assessment - CIA. CIA has been studied, practiced and argued at several countries, however in Brazil, its practice is not common. Although the legislation approaches the consideration of cumulative impacts, they don't know each other approaches and methodologies adapted for such analysis, nor as to consider IC in the process of environmental licensing. With base in this gap, this work had as aim to do a conceptual theoretical survey on cumulative impacts and its analysis process, identifying in the literature the conceptual framework, tools, methodologies, application forms and case studies. After the critical analysis of the data, it was traced a conceptual, theoretical and technical profile and presented as result proposed and recommendations for subsidy to a possible systematization of the procedures; aimed the application difficulties and adaptation needs so that the practice of AIC in Brazil is implanted, as well as in several countries.

Key words: cumulative impacts, cumulative impacts assessment, environmental impact assessment

I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A produção científica e os procedimentos sobre a prática da análise de impactos cumulativos são pouco conhecidos no Brasil, embora estes procedimentos tenham sido criados nos Estados Unidos ainda na década de 70 e venham sendo praticados e aprimorados desde então.

Os objetivos centrais deste trabalho foram fazer uma análise da situação brasileira com relação à aplicação da Análise de Impacto Cumulativo, buscando como referência o embasamento conceitual e a prática internacional; identificar os fatores que explicam tal situação e propor encaminhamentos para a melhoria do uso desta importante ferramenta de análise. O trabalho tomou como premissa o levantamento da base conceitual e científica existente; a identificação das normas, legislação, métodos, indicadores e critérios de avaliação utilizados e dificuldades apresentadas nos países onde a experiência já é documentada. Como questões centrais da pesquisa, procurou-se responder as seguintes perguntas: Qual a base conceitual científica, métodos apropriados, critérios de avaliação e legislação específica para a realização de análise de impactos ambientais cumulativos? Qual situação brasileira quanto à realização da Avaliação de Impactos Ambientais Cumulativos? Quais são as nossas necessidades para a realização da AIC?

Tal esforço se justificou pela necessidade de sistematização e divulgação deste importante instrumento de avaliação de impactos ambientais e de se ter retratado o cenário brasileiro em comparação aos países onde o tema é mais conhecido e onde a prática já acumula experiências significativas.

Para tanto, parte-se da hipótese que no Brasil não é realizado ou não se faz adequadamente os procedimentos de análise de impactos ambientais cumulativos por falta de conhecimentos específicos, critérios e métodos apropriados. As poucas experiências realizadas utilizam a base conceitual, métodos e critérios de avaliação adotados no processo da análise de impactos ambiental tradicional, fazendo-se algumas adaptações com base nos conceitos de sinergismo. A legislação e normas adotadas têm como referência a AIA tradicional, embora seja prevista a análise cumulativa, que não tem regulamentação específica.

II. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com base em sistemática revisão bibliográfica sobre Avaliação de Impactos Ambientais Cumulativos. Nesta revisão foi feito um levantamento sistemático e criterioso sobre análise de impactos cumulativos: suas origens, embasamento teórico, científico e conceitual, normas e exigências legais, metodologias utilizadas e indicadores relatados na literatura nacional e internacional; o levantamento de experiências nacionais e internacionais e verificação das dificuldades de aplicabilidade da AIC.

Foram fontes de pesquisa: literatura científica, manuais, relatórios e outros, consultados em bases de dados e periódicos nacionais e internacionais, em meio digital ou convencional; órgãos, agências ambientais, centros especializados de estudo e entidades relacionadas, nacionais e internacionais; universidades; bibliotecas e sistemas oficiais de informação. O levantamento jurídico-normativo foi realizado com base nos arquivos federais e estaduais dos órgãos e departamentos com atribuições ligadas ao licenciamento ambiental.

Com base neste levantamento voltou-se a atenção para a realidade brasileira em relação a prática da análise de impactos cumulativos, procedeu-se uma análise crítica e foram apontados os problemas existentes e feitas recomendações como forma de subsídio para uma possível implementação da prática da Análise de Impactos Cumulativos no Brasil.

III. INTRODUÇÃO

As ações antrópicas, de uma maneira geral, vêm impactando consideravelmente o meio ambiente e, não raramente, esgotando ou colocando em risco os recursos naturais do planeta. Atualmente as questões relativas ao meio ambiente estão constantemente em pauta, em todos os setores da sociedade, sobretudo as relacionadas a impactos ambientais, recuperação e conservação dos recursos naturais. O cuidado e a preservação do meio ambiente se tornaram uma questão de sobrevivência, uma preocupação eminente com a qualidade de vida para as futuras gerações.

Desde a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo/1972) – considerada um marco do despertar ambiental, onde se discutiram questões políticas, sociais e econômicas – inúmeras leis, regulamentações e outros instrumentos de normatização foram aprovados em todos os países do mundo. Seguiram-se também vários tratados, acordos, compromissos e conferências internacionais. Ao longo do tempo, algumas mudanças nas abordagens e direcionamentos das ações têm sido observadas, sempre visando à minimização dos efeitos causados pelas ações antrópicas e a busca do melhor caminho para o desenvolvimento sustentável e para a uma política ambiental ideal.

Os impactos ambientais provocados pelo acelerado ritmo de industrialização, pela expansão e prática agrícola, e pela ocupação urbana desordenada e mal planejada, causaram grandes problemas em diversas cidades. Seguindo as tendências internacionais, o Brasil, também criou seus mecanismos para proteção ambiental e conta atualmente com um dos mais modernos conjuntos de leis ambientais,

algumas aprovadas ainda da década de 30, como o Código Florestal e o Código das Águas.

O assunto é polêmico e controverso: se por um lado tanto países desenvolvidos, quanto os em desenvolvimento, criaram políticas com mecanismos e instrumentos legais, metodológicos e operacionais para prevenir e resolver problemas de degradação ambiental; por outro assistimos a uma série de ações e decisões tomadas à revelia das devidas considerações ambientais e em desacordo com legislações e normas já aprovadas.

A Avaliação de Impactos Ambientais – AIA (*Environmental Impact Assessment – EIA*) é um dos instrumentos de política e gestão ambiental utilizado em vários países, tendo cada um, normas e legislações específicas. De maneira geral, a AIA aborda apenas um empreendimento, sendo designada como AIA de projeto, não considera impactos aparentemente insignificantes que tem sido fonte de grandes problemas atuais e alvo de estudos e críticas por parte da comunidade científica.

Paralelamente a este processo, há o conceito de Avaliação Ambiental Estratégica – AAE (*Strategic Environmental Assessment – SEA*), que deve ser realizada no âmbito mais global, envolvendo planejamento estratégico (PPP), buscando ter uma visão de todo o ambiente e sua capacidade de suporte à implantação de determinados empreendimentos e não substituí ou elimina a necessidade de realização da AIA de projeto.

Apesar das diferentes terminologias utilizadas e de apresentarem a mesma origem conceitual, deve-se ressaltar que a Avaliação Ambiental Estratégica – AAE e a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA de projeto, são instrumentos independentes, com objetivos e funções específicas. Estes dois instrumentos são

complementares e aplicados em níveis de planejamento, escalas temporal e espacial diferentes.

Neste contexto de avaliar a capacidade do ambiente, discute-se a ocorrência de impactos cumulativos – IC (*Cumulative Impacts – CI*) ou efeitos cumulativos – EC (*Cumulative Effects – CE*) e como consequência, surge no cenário ambiental internacional a Avaliação de Impactos Cumulativos (*Cumulative Impact Assessment – CIA*) ou Avaliação de Efeitos Cumulativos – AEC (*Cumulative Effects Assessment – CEA*). Vários estudos vêm sendo realizados sobre o tema e há uma divergência nas terminologias utilizadas, cujos conceitos serão discutidos neste trabalho.

A realização da AIC em níveis estratégicos dentro do processo da AAE, ou em níveis de projeto, como a AIA tradicionalmente aplicada, também é uma questão bastante relevante e discutida por diversos pesquisadores. Uma tendência ao resgate das origens e conceitos da AAE tem se dado pelas limitações e falhas na AIA, uma vez que a AAE teria como base a concepção estratégica de PPP. Esta concepção visa princípios de sustentabilidade, além de levar em consideração os impactos cumulativos resultantes de um conjunto de projetos, cujos impactos ambientais individuais poderiam ser considerados irrelevantes e desconsiderados na AIA tradicional.

Em vários países há centros de estudos especializados em impactos cumulativos, grupos de trabalho e vários estudos realizados, onde se tem discutido suas origens, fundamentações, formas de aplicação, metodologias e ferramentas. Contudo esta prática ainda encontra dificuldades, apesar de ser conhecida e regulamentada em vários países. No Brasil a realização da AIC, seja em nível estratégico ou de projeto, parece não ser muito comum, embora existam algumas experiências, principalmente no

setor elétrico, onde aparece ligada a um outro conceito, o de Avaliação Ambiental Integrada – AAI.

Segue-se uma revisão do embasamento conceitual, metodologias, ferramentas e indicadores utilizados na AIC, apresentando as formas de aplicação, dificuldades relatadas e exemplos das experiências existentes. Esta revisão servirá como base de discussão para apresentação de propostas para uma possível consolidação e sistematização do processo no Brasil.

IV. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, EMBASAMENTO CONCEITUAL E ANÁLISE CRÍTICA

1. Avaliação de Impactos Ambientais – AIA no cenário Mundial

A Avaliação de Impactos Ambientais – AIA é um dos instrumentos de política e gestão ambiental utilizado em vários países. Ela foi oficialmente instituída pelo governo federal norte americano, através do *The National Environmental Policy Act* – NEPA, promulgado em 1969, que criou e incorporou (seções 101 e 102) os procedimentos da Declaração de Impactos Ambientais (*Environmental Impact Statement* – EIS) e o processo associado a essa declaração, a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA (*Environmental Impact Assessment* – EIA). A regulamentação dos procedimentos foi realizada posteriormente pelo *US Council on Environmental Quality* – CEQ, criado para assessorar o governo nas questões ambientais. Inicialmente a proposta era direcionada somente às iniciativas do governo federal norte-americano (EPA, 1969; SÁNCHEZ, 2008; WOOD, 1995).

Após a promulgação do NEPA, o estado australiano de *New South Wales* foi o primeiro a declarar uma política de impactos ambientais, em janeiro de 1972, sendo que a Austrália, enquanto nação, só anunciou sua política – *Environmental Impact Assessment Policy* – em maio do mesmo ano e um ato de proteção ambiental – *Environmental Protection (Impact of Proposals) Act* – em dezembro de 1974. Nos Estados Unidos, apenas o estado da Califórnia, segue uma norma própria – *The Californian Environmental Quality Act* – uma abreviação do NEPA, promulgado em 1970. (WOOD, 1995). Impulsionados por uma semelhança em seus problemas ambientais e por um sistema jurídico e político muito parecido, Canada e Nova

Zelândia, assim como os pioneiros Estados Unidos e Austrália, também se encontram entre os primeiros a terem adotado, em 1973, regulamentação da AIA para ações governamentais (SÁNCHEZ, 2008).

A França foi o primeiro país europeu a adotar a AIA, em 1976, que diferente dos Estados Unidos, teve seus processos ligados ao licenciamento ambiental de atividades, fossem elas, pública ou privada. Esta diferença implicou na responsabilidade sobre a realização dos estudos ambientais, que passava do governo, para o interessado na implantação da atividade potencialmente impactante. A adoção do processo na Europa só aconteceu quinze anos após a promulgação do NEPA, em 1985, devido em partes pela não aceitação do modelo norte-americano. Os governos alegavam que suas políticas de planejamento já contemplavam as questões ambientais. A então Comunidade Econômica Européia (hoje União Européia – UE) implantou a diretiva 85/337/EEC criada pelo Conselho das Comunidades Européias – CCE(a), atual Conselho da União Européia – CUE (*Council of the European Communities; Council of the European Union – CEU*), que obrigou todos os países membros a adotarem os procedimentos formais da AIA (CE, 2007; SÁNCHEZ, 2008; WOOD, 2005).

A evolução do processo de implantação e regulamentação da AIA entre os países desenvolvidos continuou até os anos 90, quando a grande maioria já tinha algum tipo de regulamentação e os processos implementados. Segundo relatado por SALVADOR (1989) e SÁNCHEZ (2008) neste período, Irlanda, Espanha, Inglaterra, Áustria, Japão, China e Hong Kong já haviam institucionalizado os processos. Dentre os países em desenvolvimento, FOLADORI e CHANG (s/d) relataram que a Colômbia foi pioneira em 1974, seguida pela Venezuela em 1976. Um dos principais determinantes para a adoção do processo, nos países em desenvolvimento, foi a exigência por parte de

entidades de fomento de projetos internacionais, que não só as ações locais dos países desenvolvidos, bem como as realizadas em países em desenvolvimento fossem avaliadas ambientalmente. Em decorrência desta exigência, vários países em adotaram a AIA nas décadas de 80 e 90, dentre eles: Coréia, Filipinas, Tailândia, Malásia, Uruguai, Bolívia, Brasil e México (SALVADOR, 1989; SÁNCHEZ, 2008).

SÁNCHEZ (2008) destaca ainda, que outro grande impulso para a difusão internacional da AIA foi sua discussão na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, a Eco-Rio 92.

A Declaração do Rio (ANA, 2007), documento originado na CNUMAD, traz em seu 17º princípio, o seguinte texto:

“A avaliação do impacto ambiental, como um instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades propostas que tenham probabilidade de causar um impacto adverso significativo no ambiente e sujeitas a uma decisão da autoridade nacional competente.”

No Brasil a AIA foi instituída em 1981, pela Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei Federal nº. 6938 de 1981) e regulamentada pelo Decreto nº. 88.351 de 1983 (TOMMASI, 1993). A Resolução CONAMA 001/86 foi aprovada e passou a vigorar em 1986, instituindo os documentos que equivalem à Declaração de Impactos Ambientais – EIS, criados pelo NEPA.

A AIA pode ser definida como um conjunto de procedimentos que visam garantir que fatores ambientais e sociais sejam considerados previamente à implantação de um projeto. O processo deve ser realizado na fase de concepção do projeto e ser apresentado aos órgãos ambientais para que seja utilizado como base na tomada de

decisão. Destaca-se a necessidade de envolvimento público no processo (BRASIL, 1986).

Nos últimos trinta anos o processo da AIA tem sido largamente aplicado em todos os países que a adotaram integral ou parcialmente. GLASSON e SALVADOR (2000) relataram que alguns países têm os procedimentos completamente regulamentados, em outros há apenas diretrizes, enquanto alguns utilizam procedimentos *ad hoc*.

Embora o processo da AIA seja considerado um valioso instrumento na gestão ambiental, a experiência tem mostrado que em muitos casos ele não é suficiente para prever muitos dos impactos ambientais negativos decorrentes do processo de desenvolvimento do projeto, e há casos em que não se aplica a AIA e observava-se a ocorrência de impactos ambientais. Além disto, em vários países o estabelecimento de políticas, planos e programas governamentais não estão sujeitos à aplicação da AIA, e são em muitos casos, potencialmente impactantes ambientalmente. Embora no Brasil, a Resolução CONAMA 001/86 preveja a aplicação da AIA para planos, políticas e programas.

PARTIDÁRIO (1996, 2003) relatou que em sua concepção original, sugerida pelo NEPA, a AIA deveria ser aplicada em níveis de análise mais abrangentes que os freqüentemente englobados, sendo um requerimento formal de política pública a ser adotado como procedimento na análise de planos, programas, projetos e de propostas legislativas de intervenção no meio ambiente. Contudo a prática habitual tem mostrado sua aplicação na análise de possíveis impactos na implantação de um empreendimento, analisando as variáveis ambientais e sociais. A AAE é um instrumento de gestão ambiental e tem caráter preventivo.

Além da AIA se apresentar deficiente em alguns aspectos importantes como a tardia realização do processo no planejamento do empreendimento e a não consideração de impactos cumulativos, impactos regionais e globais, as metodologias utilizadas e a maioria das legislações em vigor, não contemplam casos de avaliação ambiental em níveis estratégicos. Segundo EGLER (2001) vários especialistas e organizações internacionais têm apoiado a aplicação do processo de AAE, que contempla uma avaliação mais global, suprindo as deficiências apresentadas pela atual aplicação da AIA no âmbito de projetos.

Conhecer a origem do processo da AIA e seus procedimentos básicos se faz necessário para o entendimento da necessidade da avaliação de impactos cumulativos – AIC. Em alguns casos, a origem da AIA é quase simultânea a exigência da AIC. Nos itens que seguem foi feita uma breve descrição sobre a origem da AIA e uma discussão detalhada sobre a AIC.

1.1. A AIA nos Estados Unidos

A promulgação do NEPA em 1969, estabeleceu segundo WOOD (1995) três importantes elementos relativos à AIA: a criação do Conselho de Qualidade Ambiental – CEQ, a base da política nacional ambiental e a criação do Declaração de Impactos Ambientais (*Environmental impact statement – EIS*). A principal agência de proteção ambiental, a *Environmental Protect Agency – EPA* também foi criada após o NEPA, em 1970. A seção 102 da lei que implementou dos fundamentos da AIA estabeleceu importantes diretrizes para sua realização, a serem cumpridas pelas agências federais. Entre as quais estão (EPA, 1969):

- a) Adotar uma abordagem sistêmica e interdisciplinar que garanta o uso das ciências naturais e sociais e das técnicas de projeto ambiental nos processos de planejamento e tomada de decisão que possam causar impactos no ambiente humano;
- b) Identificar e desenvolver métodos e procedimentos, sob a orientação do CEQ, que garantam que os valores ambientais não quantificados sejam considerados nos processos de tomada de decisão, juntamente com valores econômicos e técnicos;
- c) Elaborar um relatório detalhado (*EIS*) sobre os impactos ambientais previstos para toda e qualquer legislação ou ação proposta pelo governo federal que afete significativamente o ambiente humano.
- d) Reconhecer o caráter mundial e de longo alcance dos problemas ambientais e, sempre que permitir a política externa, apoiar as iniciativas, resoluções e programas internacionais, prevenindo o declínio na qualidade ambiental mundial.

A responsabilidade da realização dos estudos ambientais foi atribuída às agências federais e, inicialmente a AIA era exigida apenas para as ações de responsabilidade do Governo Federal como aeroportos internacionais, estradas e outros, pois eram consideradas as principais causas da degradação ambiental. Contudo alcançou outras esferas, sendo utilizada em todas as suas decisões, licenças, autorizações e programas (WOOD, 1995; DIAS, 2001).

As primeiras avaliações realizadas seguiam apenas as diretrizes contidas no NEPA e um guia preparado pelo CEQ, pois ainda não havia uma regulamentação para os procedimentos. Alguns problemas com relação ao relatório foram apontados pelo CEQ, nos relatórios de qualidade ambiental de 1973 e 1975: o CEQ reconheceu a necessidade de se avaliar individualmente cada projeto e que os documentos gerados eram muito volumosos e não traziam informações claras; as alternativas ao projeto e seus devidos impactos eram inadequadamente considerados e analisados pelas agências (WOOD, 1995).

Diante das dificuldades e problemas apresentados, em 1978 o CEQ regulamentou através da norma (*Code of Federal Regulations – CFR*) 40 CFR 1500-1508, os procedimentos para realização da AIA. A norma descreveu com detalhes todos os procedimentos necessários, atribuiu responsabilidades e estabeleceu padronizações de termos e documentos envolvidos no processo da AIA e da elaboração do relatório (*EIS*).

O sistema norte americano da AIA foi descrito com base no que relatam WOOD (1995) e CEQ (1997) e o disposto na norma regulamentadora CEQ (1987). Inicialmente é feita a identificação da proposta apresentada, que pode ser de construção, concessão de licenças, planos, políticas, programas e projetos, entre outras, e a

verificação se o empreendimento faz parte da lista de categorias dispensadas da AIA (*Categorical Exclusion – CATEX*). Em seguida a agência faz uma análise ambiental preliminar para identificação dos possíveis impactos envolvidos.

A etapa seguinte é a preparação, pela agência, da *‘Environmental assessment – EA’*, um relatório ambiental (*EIS*) resumido, documento público que contém uma avaliação ambiental preliminar que determina o nível de significância dos impactos causados pela ação proposta. Dependendo dos impactos apresentados na *EA*, um relatório mais detalhado é exigido, através da realização da AIA e da publicação no *‘Federal Register – FR’* desta exigência (*Notice of intent – NOI*). Sendo os impactos considerados insignificantes, a agência prepara o *‘Finding of no significant impact – FONSI’*, documento público que justifica as razões pela qual a proposta não causa impactos significantes e declara a dispensa da realização da AIA.

Após a publicação a agência analisa os diferentes interesses da proposta e determina a investigação dos impactos significativos. Esclarecimentos e estudos podem ser solicitados ao proponente da ação e uma reunião com várias partes interessadas é realizada para, então se produzir o *‘draft EIS’*, uma versão inicial do Relatório Ambiental. O relatório inicial é encaminhado para EPA, que fará uma minuciosa revisão e a realização da Audiência Pública – AP. Outras agências são consultadas e após todos os comentários e análises, o relatório final é preparado pela agência responsável pela AIA (*lead agency*). O relatório contempla todos os impactos gerados, as alternativas possíveis, o parecer de vários especialistas e as ações de mitigação exigidas. A licença final é emitida (*Record of decision – ROD*). Após a emissão da licença (*ROD*), pode ou não haver um monitoramento da agência, sobre os impactos gerados.

Cabe ressaltar que no sistema norte-americano (Figura 1) cada agência (ministério, departamento ou serviço) pode estabelecer seus próprios critérios e procedimentos para o processo, seguindo as diretrizes do NEPA e a regulamentação do CEQ. As principais implementações pela agência, são quanto às listas de exclusão, ou listas negativas (*CATEX*) e as listas positivas, empreendimento para os quais são exigidos a *EIS*. A preparação da *EIS* é de responsabilidade da agência, mesmo para projetos privados, nos quais o empreendedor é responsável pela elaboração do relatório ambiental simplificado '*draft EIS*' (SÁNCHEZ, 2008).

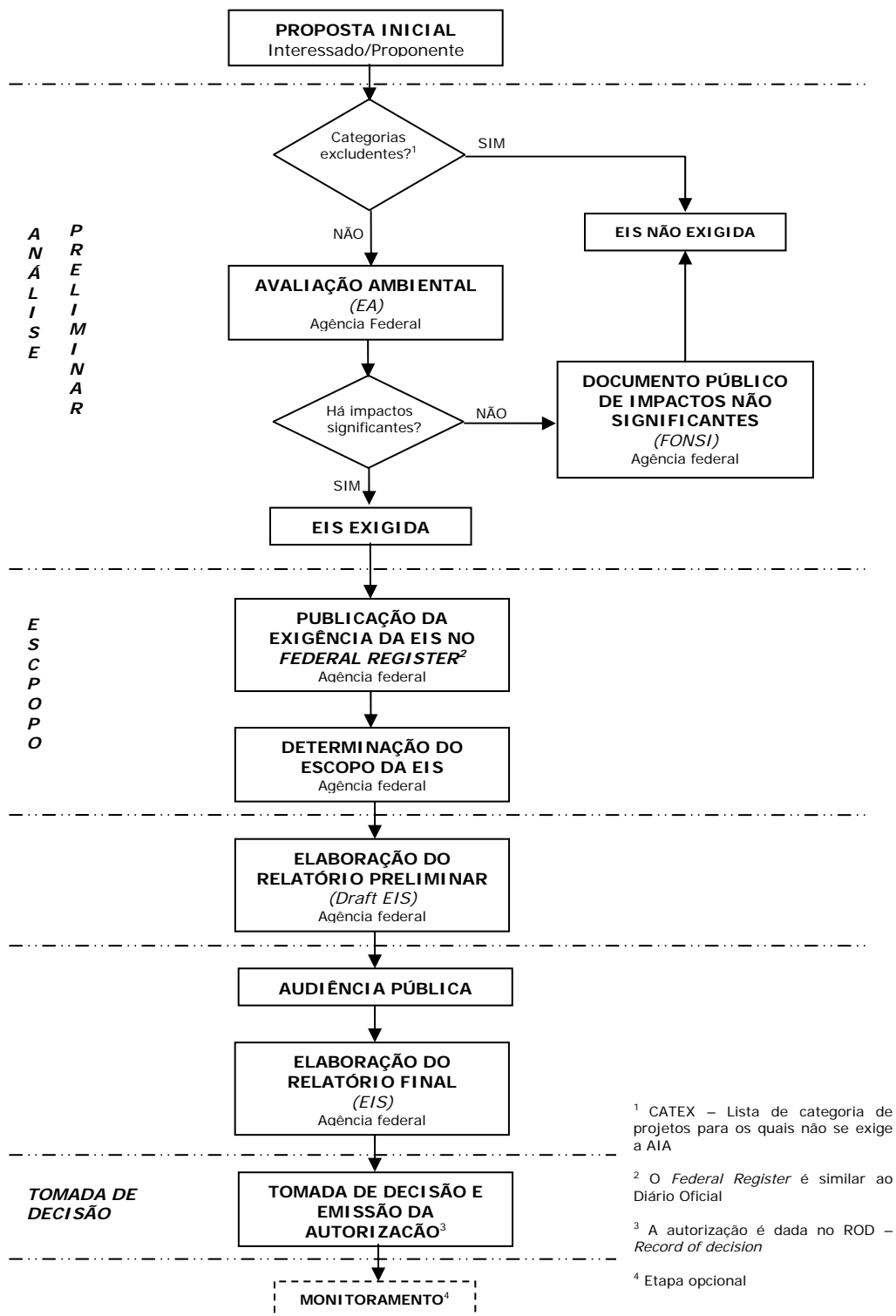


FIGURA 1: Síntese das principais fases do processo da AIA – Estados Unidos (adaptada de WOOD, 1995; EUA 1987)

1.2. A AIA no Canada

Primeiro país a ter regulamentação federal e estadual para realização da AIA promulgada na década de 70: o *Canadian Environmental Assessment and Review Process* – CEARP e o *Ontario's Environmental Assessment Act*, respectivamente. (HEGMANN *et al*, 1999).

O CEARP determinou a realização de uma avaliação ambiental (*Environmental Assessment* – EA; como é chamada a AIA no Canada), de responsabilidade do ministério do ambiente. Em 1984, nova atribuição de responsabilidades e esclarecimentos dos procedimentos foram esclarecidos com a publicação do CEARP *Guidelines*. O CEARP determinava a realização da avaliação pelo proponente da ação (princípio auto-avaliação) que eram analisados pelas agências ou departamentos federais administrados pelo *Federal Environmental Assessment Review Office* (FEARO). O CEARP era direcionado, pelo menos em princípio, tanto a planos, políticas e programas, como a projetos (WOOD, 1995).

Nos anos que se seguiram, os estados canadenses adotaram políticas ambientais próprias e várias pesquisas foram realizadas pelo *Canadian Environmental Assessment Research Council* (CEARC) e FEARO com o objetivo de avançar nas questões relativas às avaliações ambientais. Após várias pesquisas e a necessidade da reforma do CEARP, o governo federal introduziu o *Canadian Environmental Assessment Act* (CEA Act), aprovado em 1992, que foi revisado e promulgado oficialmente em 1995, abordando apenas as avaliações realizadas para projetos. O CEA Act redefiniu a responsabilidade sobre as avaliações para a *Canadian Environmental Assessment Agency* – CEAA, e estabeleceu um sistema composto por dois

procedimentos separados (Figura 2), entretanto, algumas vezes sucessivos: a avaliação auto-dirigida (*self-direct assessment*) e a revisão pública. Cada um destes procedimentos contém dois caminhos, com passos próprios.

Dependendo do projeto proposto, ele deve seguir um (ou mais) dos caminhos estabelecidos. A autoridade responsável (*Responsible authority – RA*) determina se será feito uma análise preliminar ou um estudo detalhado e estabelece o escopo. Os relatórios são preparados sob a supervisão da autoridade responsável, e submetidos ou não à AP (obrigatória para o estudo detalhado), após as quais ocorre o processo de tomada de decisão.

Após a decisão da autoridade responsável, geralmente uma agência ambiental, o processo segue para o ministério do ambiente que determinará a revisão do relatório por um mediador (entendido por esta autora como perito) ou por um ‘grupo de revisão – GR’ (*panel review*) (CANADA, 1992; HAGMMAN *et al*, 1997; WOOD, 1995).

Segundo WOOD (1995) o sistema canadense é exaustivo, mas permite a avaliação preliminar da maioria dos projetos controlados pelo governo federal. A participação pública, a consideração de impactos cumulativos e um monitoramento rigoroso dos impactos, são relatados como pontos diferenciais e positivos do CEA Act.

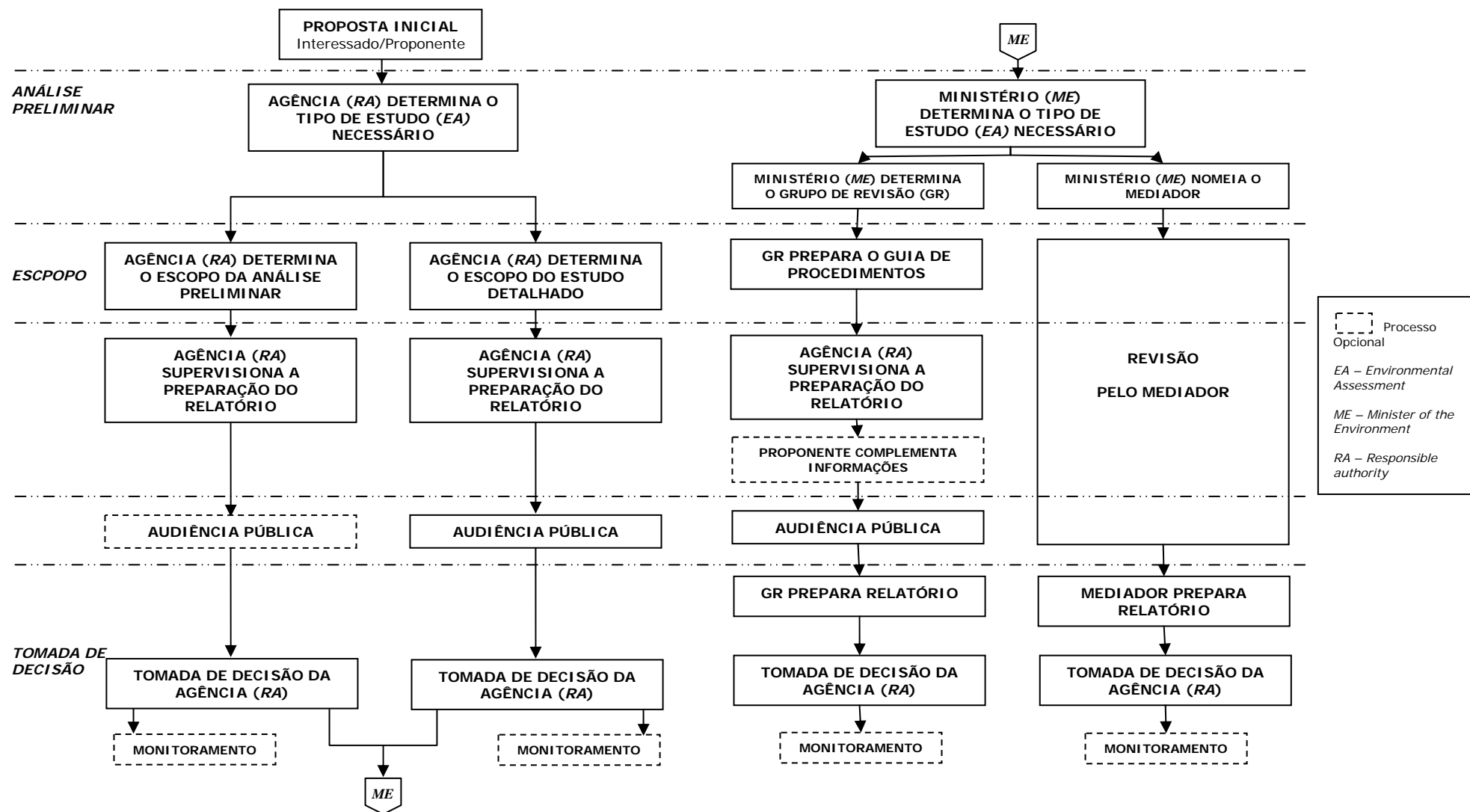


FIGURA 2: Síntese das principais fases do processo da AIA – Canada (adaptada de WOOD, 1995; CANADA, 1992).

1.3. A AIA na União Européia¹

Apesar da adoção da AIA na Europa ter acontecido somente em 1985, após implantação da diretiva 85/337/EEC criada pelo CCE(a), as primeiras políticas ambientais européias surgiram no início da década de 70. A Comissão das Comunidades Européias – CCE(b) (*The Commission of the European Communities*) publicou em 1973 o primeiro Programa de Ação no Ambiente (*Action Programme on the Environment*) que visou harmonizar a competição pelo uso do solo. Esta primeira ação foi o início das legislações ambientais que passaram a tratar da poluição da água e do ar, disposição de lixo e avaliação de impactos ambientais, entre outras (WOOD, 1995). O autor declarou ainda, que as legislações avançaram mais em outros países influentes da Europa, como Alemanha, França e Suíça, do que no Reino Unido. Este último já tinha algumas legislações vigentes desde a década de 70, um departamento do governo que cuidava das questões ambientais – o *Department of the Environment* e exigia a realização da AIA com bases nas primeiras versões da diretiva européia. Contudo, apresentava normas próprias para os processos de AIA e que veio mais tarde contribuir para a forma final da diretiva européia.

A CCE(b) editou a primeira diretiva sobre AIA na Europa em 1977, que tramitou no Conselho dos Ministros até 1985, quando foi oficialmente aprovada e divulgada aos países membros da Comunidade Européia (hoje UE). Neste período a diretiva sofreu várias alterações, emendas e críticas, principalmente, como já mencionado, por ter tomado como base inicial o modelo norte americano. Várias

¹ Várias informações contidas neste item foram obtidas diretamente dos sites oficiais: Comissão Européia (http://ec.europa.eu/index_en.htm) e Conselho da União Européia (<http://www.consilium.europa.eu>). Alguns documentos constam da referência bibliográfica.

versões foram adotadas até a aprovação da versão final em 1985, que só ocorreu após ser alterada com base na emenda da diretiva adotada pelo governo britânico em 1983. Detalhes da evolução e implementação da diretiva e as diferenças no sistema da AIA no Reino Unido podem ser vistos em WOOD (1995).

O processo atual para realização da AIA na Europa (Figura 3) tem como base a diretiva 85/337/EEC de 1985, com alterações dadas pelas diretivas 97/11/EC de 1997 e 2003/35/EC. Com base nas diretivas e em relatos dos autores, segue uma breve descrição do processo (CEU, 1985; CEU, 1997; CEU, 2003; WOOD, 1995).

A diretiva europeia é uma legislação base e comum a todos os estados-membros da atual União Europeia. Ela exige os procedimentos mínimos obrigatórios para a realização do processo da AIA, que garantam a padronização dos mesmos e que as tomadas de decisão assegurem a proteção do ambiente. Diferente da concepção do NEPA e da legislação de outros países, esta diretiva não considera os ambientes social e econômico, nos processos de avaliação de impactos.

Estão submetidos às exigências da diretiva, tanto projetos públicos como privados que possam causar impactos significativos ao ambiente, conforme estabelecido pelo art. 1º (1). O Anexo I da diretiva, traz uma lista de tipos de projetos que são potencialmente impactantes, para os quais a AIA é sempre exigida; o Anexo II contém projetos que podem estar sujeitos a realização da AIA, dependendo de uma análise prévia. Contudo alguns tipos de projetos que causam impactos significativos ao ambiente, como estações de tratamento de água, são desconsiderados (GLASSON e SALVADOR, 2000; WOOD, 1995).

A diretiva (CEU, 1985) prevê que cada estado membro da UE pode exigir, a seu critério, a realização da AIA para projetos que considerar necessário e pode

ou não isentar a realização da AIA para os projetos constantes do Anexo II, segundo critérios e limites próprios para avaliação.

Toda responsabilidade pela elaboração do relatório da AIA (*EIA report*) é do interessado, que deve apresentar um detalhamento completo do projeto, conforme o estabelecido pelo Anexo III. Após a apresentação do relatório, o mesmo é submetido à AP e as autoridades competentes fazem as devidas avaliações e possíveis exigências, seguindo-se a emissão da autorização para implantação do projeto.

A política europeia, inicialmente, não abordou a AIA no nível de avaliação estratégica, pois abordava apenas diretrizes para projetos isolados. As exigências para a realização da AAE foram consideradas mais tarde, em 1994, pela Comissão Europeia.

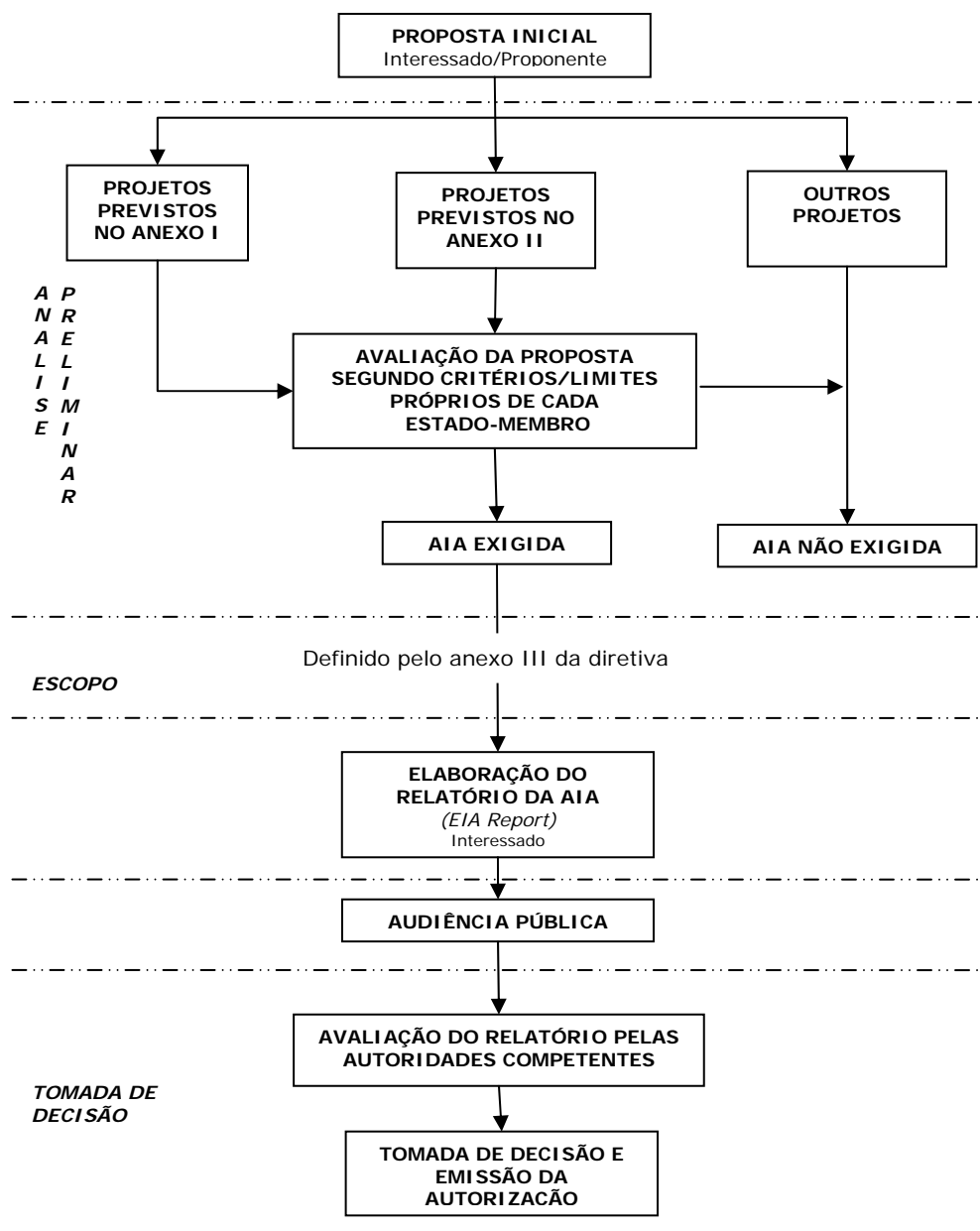


FIGURA 3: Síntese das principais fases do processo da AIA – União Européia (WOOD, 1995; CEU, 1985).

2. A AIA no âmbito do licenciamento ambiental no Brasil

2.1. Base legal

A AIA no Brasil, como em outros países, é realizada por ocasião do licenciamento ambiental, aplicada a projetos e vinculada ao processo de licenciamento ambiental de atividades (BRASIL, 2005).

No entanto, a realização da AIA no Brasil tem suas origens na realização dos estudos ambientais que começaram a ser praticados ainda na década de 70, antes da regulamentação dos processos de licenciamento ambiental. O primeiro Estudo de Impacto Ambiental – EIA realizado no Brasil foi o da barragem e hidrelétrica de Sobradinho, em 1972 (em consequência de uma exigência do Banco Mundial). As primeiras regulamentações para um estudo ambiental foram feitas pelos estados do Rio de Janeiro (Deliberação CECA 3, 28/12/1977), que estabelecia a realização do Relatório de Influência do Meio Ambiente – RIMA; e de Minas Gerais. No nível federal, propostas de emendas à Lei de Zoneamento Industrial (Lei Federal nº. 6803 de 1980) feitas pela Universidade Estadual Paulista – UNESP e pela Sociedade Brasileira de Direito do Meio Ambiente, propunham a introdução de estudo de impacto e foram aceitas parcialmente. A lei tornou obrigatória a apresentação de “estudos especiais de alternativas e de avaliações de impacto” para a localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares (ARAÚJO, S., 2002; BASTOS e ALMEIDA, 1999; SÁNCHEZ, 2008; TOMMASI, 1993).

A AIA e o licenciamento ambiental foram instituídos oficialmente, pela Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei Federal nº. 6.938 de 1981,

regulamentada pelo Decreto nº. 99.274 de 1990). A política ambiental brasileira foi criada com o seguinte objetivo, estabelecido por seu artigo 2º:

“Art; 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana(...)

(Lei Federal nº. 6.938 de 1981)

A PNMA criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, órgão consultivo e deliberativo do governo federal, e estruturou o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, estabelecendo toda a base institucional, que será discutida no item 2.2 deste capítulo (BRASIL, 1981).

Ao CONAMA foi atribuída a responsabilidade de estabelecer as diretrizes e procedimentos para a execução do EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (sigla herdada do processo já adotado no Rio de Janeiro e que já tinha ampla aceitação, embora não correspondesse ao nome oficial do documento), que são os procedimentos da AIA regulamentados pela Resolução CONAMA 001/1986.

Sobre o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras (art. 10), a PNMA dispôs que cabe aos órgãos estaduais a competência de emitir a licença, ou ao órgão federal competente (hoje o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA), em caráter supletivo; e ao CONAMA, a competência de estabelecer os critérios e diretrizes para os procedimentos. Apenas dezesseis anos mais tarde o CONAMA estabeleceu a regulamentação – atribuída

explicitamente no § 1º, art. 17 do decreto que regulamentou a PNMA – relativa ao processo de licenciamento através da Resolução CONAMA 237/1997 (BRASIL, 1981; BRASIL, 1990; BRASIL, 1997).

Além das categorias de atividades mencionadas pela Resolução CONAMA 001/1986, o Anexo I da Resolução CONAMA 237/1997, contém a relação das atividades para as quais é exigido o licenciamento ambiental, embora nem todas precisem da elaboração do EIA/RIMA. Tanto a exigência do licenciamento ambiental, como da elaboração do EIA/RIMA podem ser estabelecidas pelos órgãos competentes das esferas estadual e municipal, integrantes do SISNAMA, quando julgarem necessário, desde que apoiadas em diplomas legais. (PNMA, § 1º e 2º, art. 6º).

“§ 1º Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaboração normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA.

§ 2º Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior.”

(Lei Federal nº. 6.938 de 1981)

Após a implementação da PNMA, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA colaborou efetivamente com assembléia nacional constituinte, e pela primeira vez as questões ambientais ganharam destaque na lei máxima do país. A Constituição Federal brasileira de 1988 incluiu no capítulo destinado especialmente às questões de meio ambiente (capítulo IV), art. 225, § 1º, inciso IV, a exigência da realização do EIA, que foi regulamentado pela Lei Federal nº. 11.105, de março de 2005 (BRASIL, 1988). Este procedimento foi seguido por alguns estados, como o Estado de São Paulo, que também determinou em sua constituição que atividades potencialmente

impactantes fizessem o EIA e seu respectivo RIMA – Título VI, Capítulo IV, art. 192, § 2º (SÃO PAULO, 1989).

A estrutura da legislação brasileira é bastante complexa e de difícil compreensão, além das constantes alterações e do moroso processo de regulamentação dos diplomas legais. Afora a legislação federal – PNMA, Resolução CONAMA 001/86 e a Constituição Federal – que estabelece a base legal geral para a elaboração da AIA-EIA/RIMA, há outros instrumentos jurídicos (leis, decretos, resoluções, etc.) envolvidos na gestão ambiental, no licenciamento de atividades e elaboração de EIA/RIMA específicos (Quadro 1). Como bem declara SÁNCHEZ (2008), *‘Quando a AIA foi introduzida no País, já havia, no plano federal, diversos instrumentos legais no campo do meio ambiente – então, a AIA soma-se a um quadro preexistente, mas o modifica, ao estabelecer, de maneira incontestável, a importância dos enfoques preventivos, a prevenção do dano ambiental e a prevenção da degradação ambiental’*.

Como já mencionado os Estados e órgãos competentes das esferas, integrantes do SISNAMA, podem estabelecer base jurídico-normativa própria (PNMA, § 1º e 2º, art. 6º). A base legal, em esfera estadual, abordada nesta revisão, foi a do Estado de São Paulo, que remonta à década de 60, muito antes da implantação da PNMA ou da promulgação de sua constituição estadual. Alguns dos dispositivos legais em vigor e ações adotados antes da PNMA foram:

a) Decreto nº 50.079/68 – Cria o Centro Tecnológico de Saneamento Básico – CETESB.

b) Lei Estadual nº 118/73 – Cria a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas – CETESB, integrando a empresa privada ao poder público estadual.

- c) Lei Estadual nº 997/76 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente e exige o licenciamento de atividades poluidoras.
- d) Decreto Estadual nº 8.468/76 – Regulamenta a prevenção e o controle da poluição, o licenciamento das atividades poluidoras e fixa padrões de qualidade e de emissão;
- e) Decreto Estadual nº 9.714/77 – Regulamenta as Leis nº 898/75 e nº 1172/76, que dispões sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção dos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

A base legal estadual é extensa, minuciosa e determinada por instrumentos legais diversos: Leis, Decretos, Resoluções e Portarias. É tão complexa quanto à estrutura da legislação federal, entretanto, não foi objetivo desta revisão fazer um detalhamento de todos os instrumentos legais criados no Estado de São Paulo, o que certamente poderia ser objeto de estudo específico. Parte da base legal estadual pode ser consultada no site oficial da CETESB e no portal do governo do estado, que foram importantes fontes dos dados apresentados nesta revisão (CETESB, 2008; SÃO PAULO, 2008). Brevemente foram apontados os instrumentos considerados mais significativos a título de exemplificar a elaboração e adoção de normas específicas a que se referem os parágrafos 1º e 2º do artigo 6º da PNMA.

Acerca das regulamentações sobre a exigência de realização da AIA ou dos processos de licenciamento federal, a base legal federal foi restringida em vários aspectos e detalhamentos, principalmente no que se refere à empreendimentos localizados em Áreas de Proteção Ambiental – APA's e áreas de proteção de mananciais, entre outras. De forma geral, os diplomas legais que criaram as diversas APA's do estado, exigem critérios mais restritivos e elaboração do EIA/RIMA para

QUADRO 1: Principais instrumentos jurídicos federais envolvidos na gestão ambiental e no licenciamento de atividades e elaboração do EIA/RIMA (elaborado a partir do site da Casa Civil (CASA CIVIL, 2008) e de SÁNCHEZ, 2008).

Descrição	Dispositivos Legais
Gestão Ambiental	
Código da Águas Política Nacional de Recursos Hídricos	Decreto nº. 24.643 de 1934 Lei nº. 9.433 de 1997
Código de Mineração (criado como Código de Minas em 1934)	Decreto Lei nº. 1.985 de 1940 Decreto Lei nº. 227 de 1967
Código Florestal	Lei nº. 4.771 de 1965
Controle da Poluição	Decreto Lei nº. 1.413 de 1975 Decreto nº. 76.389 de 1975
Estatuto da Cidade	Lei nº. 10.257 de 2001
Gerenciamento Costeiro	Lei nº. 7.661 de 1988
Lei de Proteção à Fauna	Lei nº. 5.197 de 1967
Código de Caça	
Código de Pesca	Decreto Lei nº. 291 de 1938
Parcelamento do Solo Urbano	Lei nº. 6.766 de 1979
Zoneamento Ambiental Industrial	Lei nº. 6.803 de 1980
Zoneamento Ecológico Econômico	Lei nº. 4.297 de 2002
Licenciamento de Atividades e EIA/RIMA	
Licenciamento ambiental de obras do setor elétrico	Resolução CONAMA 006/1987
Procedimentos para realização de audiências públicas	Resolução CONAMA 009/1987
Licenciamento de atividades de pesquisa mineral, lavra e beneficiamento de minérios	Resolução CONAMA 009/1990
Licenciamento ambiental de atividades de exploração, perfuração e produção de petróleo e gás natural	Resolução CONAMA 023/1994
Licenciamento de atividades que afetem a biota, num raio de 10 km de uma unidade de conservação	Resolução CONAMA 264/2000
Licenciamento Ambiental e EIA/RIMA de atividades e empreendimentos com Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados	Resolução CONAMA 305/2002
Licenciamento ambiental de empreendimentos ferroviários de pequeno potencial de impacto ambiental e a regularização dos empreendimentos em operação	Resolução CONAMA 349/2004
Licenciamento de Usinas Hidrelétricas – UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH. Esta instrução determina a Elaboração de um EIA próprio para UHE's e PCH's	Instrução Normativa IBAMA nº. 065/2005

categorias não contempladas na lei federal; além de alguns procedimentos para licenciamento terem normas específicas estabelecidas pela Resolução SMA 32/02, que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento em APA's.

O licenciamento ambiental estadual tem sido praticado há mais de trinta anos, desde que por ocasião da instituição do controle da poluição do meio ambiente (Lei Estadual nº 997/1976 e suas alterações), foi exigido o licenciamento de algumas atividades consideradas fontes de emissão de poluentes. O decreto que regulamentou a lei de controle de poluição (Decreto Estadual nº 8.468/76 e suas alterações) estabeleceu os padrões estaduais para a qualidade da água, do ar e do solo; além de padrões de emissão de poluentes. Este decreto ainda está em vigor, tendo sofrido nos anos que se seguiram, inúmeras alterações e implementações.

Já dentro das competências estabelecidas pela PNMA e buscando adequar as bases legais e estruturas pré-existentes, inúmeros foram os diplomas legais instituídos. Os procedimentos para análise do EIA/RIMA, que faz parte do processo de licenciamento, foram disciplinados em 1994, através de uma Resolução da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA/SP (Resolução SMA 42/94). Esta resolução instituiu em nível estadual a apresentação do Relatório Ambiental Preliminar – RAP (cujo roteiro foi estabelecido pela SMA/SP), por ocasião da solicitação da licença, documento não exigido pela legislação federal.

O licenciamento de atividades foi inicialmente realizado por duas secretarias estaduais e com regulamentos e tipos de licenças distintos: pela CETESB, vinculada a Secretaria Estadual de Serviços e Obras Públicas; e pelos departamentos e órgãos da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção dos Recursos Naturais – CPRN, vinculada a SMA/SP. A regulamentação dos procedimentos de

licenciamento no âmbito da CETESB foi estabelecida pela Lei nº. 997/76 e pelo Decreto Estadual nº. 8.468/76 e suas alterações; e no âmbito da SMA/SP havia vários dispositivos, dependendo do tipo de atividade a ser licenciada. Em 1987 a CETESB passou a ser vinculada a SMA/SP (Decreto Estadual nº. 26.942/87), contudo os regulamentos permaneceram os mesmos.

Com a implantação da Política Estadual de Meio Ambiente – PEMA criada pela Lei Estadual nº 9.509/97, foi instituído o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, integrante do SISNAMA, que concentraria todos os órgãos e departamentos estaduais ligados às questões ambientais. Os tipos de licença foram unificados pelo Decreto Estadual nº 47.400/2002, que regulamentou os dispositivos estabelecidos pela política estadual. Contudo, ainda realizados separadamente pela CETESB e SMA/SP com procedimentos distintos; os procedimentos, no âmbito da SMA/SP, foram disciplinados somente em 2004, pela Resolução SMA 54/2004.

Recentemente a SMA/SP implantou através da Resolução SMA 22/2007, o Projeto Ambiental Estratégico. Este projeto visa integrar e unificar todo o licenciamento ambiental seja centralizado pelas Agências Ambientais do Estado de São Paulo, que integraram os grupos técnicos da CETESB, Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN e Departamento de Uso do Solo Metropolitano – DUSM e com prazo para as adequações necessárias.

Afora estes dispositivos gerais, a SMA/SP determina através de resoluções, vários procedimentos específicos, que tornam a base legal ainda mais complexa (Ex. Resoluções SMA 5/07 – procedimentos simplificados para o

licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia e respectivas subestações; SMA 47/06 – licenciamento ambiental de atividades minerárias; SMA 42/06 – licenciamento de destilarias de álcool, usinas de açúcar e unidades de fabricação de aguardente; entre outros).

Dentro do contexto apresentado, a fundamentação legal deixa claro que a AIA, no Brasil, foi instituída como um instrumento de auxílio nos processos de tomada de decisão, que teria por função considerar os fatores ambientais envolvidos nas ações públicas e privadas. No entanto, como declaram OLIVEIRA e BURSZTYN (2001), sua aplicação foi restringida apenas aos projetos e/ou empreendimentos específicos.

2.2. Arranjo Institucional e Competências

2.2.1. Histórico

Tomando-se como referência o primeiro EIA realizado no Brasil, em 1972, certamente, a estrutura institucional apresentava-se muito diferente da existente hoje, e não temos a intenção de analisá-la ou discutí-la. Ministérios, secretarias, órgãos, agências e autarquias, foram extintos, fundidos e criados pelos inúmeros governos que se sucederam até chegarmos ao arranjo institucional atual. Para compreensão dos atuais procedimentos que envolvem a prática da AIA e do licenciamento ambiental, foi feito um breve histórico dos órgãos e de suas competências, ligados de alguma forma a implantação da PNMA, em 1981, e à sua aplicação.

Até o início da década de 70, a revelia de alguns empreendimentos que causavam grandes impactos ambientais, como a construção da Transamazônica e do reservatório da Usina de Itaipu, ou de desastres ambientais que aconteciam no país, não havia um órgão do governo que fosse responsável por centralizar os assuntos relativos ao meio ambiente. Em 1973 o governo federal criou o primeiro órgão centralizador, a SEMA, vinculada ao Ministério do Interior (Decreto nº. 73.030/1973); com o objetivo de coordenar e articular o trabalho político e de gestão. Mesmo com a criação da SEMA, havia nesta época vários setores do governo ligados às questões ambientais (órgãos, institutos, superintendências e outros), vinculados a diferentes ministérios. Os direcionamentos e as visões destes setores eram diferentes e muitas vezes se contrapunham, e neste contexto, a secretaria teve importante papel na articulação da elaboração da PNMA, promulgada em 1981 (IBAMA, 2008).

A lei (BRASIL, 1981) instituiu dois importantes braços gestores da política ambiental no Brasil: o SISNAMA – constituído por todos os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como pelas fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (*caput* art. 6º); e o CONAMA – criado como órgão superior do SISNAMA. Hoje é o órgão consultivo e deliberativo, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo – órgão superior – diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (inciso II, art. 7º).

A SEMA e o CONAMA passaram a ser vinculados, a partir de 1985, ao Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – MDU, criado pelo Decreto nº 91.145/1985. Quatro anos mais tarde, grande parte dos institutos, autarquias e fundações públicas ligadas às questões ambientais, foi extinta e foi criado o IBAMA, entretanto, vinculado ao Ministério do Interior (Lei nº 7.735/1989). O IBAMA, autarquia do governo federal, incorporou a SEMA e outros quatro órgãos do governo; integrando o SISNAMA como órgão central e em 1990, passou a ser o órgão executor (PNMA, inciso IV, art. 6º). Ainda em 1990, foi criada a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República – SEMAM/PR, a qual o IBAMA passou a ser vinculado. A SEMAM/PR foi transformada, na reestruturação ministerial de 1992, em Ministério do Meio Ambiente – MMA. O CONAMA, até então vinculado ao MDU, passou a fazer parte da estrutura do MMA, a partir de 1995.

O IBAMA foi criado com a função de executar ações da política nacional de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento

ambiental; editar normas e padrões de qualidade ambiental; o zoneamento e a avaliação de impactos ambientais. Dentro da estrutura organizacional do instituto, é a Diretoria de Licenciamento Ambiental – DiLic, a responsável pela execução do licenciamento em nível federal.

Como já mencionado cabe ao IBAMA, apenas em caráter supletivo, o licenciamento das atividades. Todavia, quando o empreendimento objeto de licenciamento causar significativo impacto de abrangência nacional ou regional, a licença é emitida obrigatoriamente pelo órgão federal, conforme atribuiu o art. 10, § 4º da PNMA e sua regulamentação, e estabeleceu o art. 4º, incisos I a V da Resolução CONAMA 237/1997 (BRASIL, 1981; BRASIL, 1990; BRASIL, 1997).

Compete ao IBAMA o licenciamento das atividades, a saber (BRASIL, 1997):

- a) Localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.
- b) Localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;
- c) Cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;
- d) Destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear;
- e) Bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Sobre esta competência há uma série de divergências nas interpretações, tanto dos órgãos licenciadores, como dos empreendedores. Tais divergências têm causado conflitos e entraves em alguns processos de licenciamento e também em discussões sobre projetos de leis relativos ao licenciamento de atividades. Objeto central desta discussão é a localização do empreendimento ou a abrangência do impacto e a competência do licenciamento. Recente parecer da consultoria jurídica do MMA discorre detalhadamente sobre o tema, procurando elucidar o conflito sobre que empreendimento deve ou não ser licenciado pelo IBAMA.

Segundo o parecer do MMA (BRASIL, 2004), a competência dos integrantes do SISNAMA para realizar o licenciamento ambiental tem como fundamento o “impacto ambiental” do empreendimento ou atividade e não a sua localização ou domínio do bem afetado. O mesmo documento contém a seguinte declaração:

“Portanto, não basta que a atividade licenciada atinja ou se localize em bem da União para que fique caracterizado a competência do IBAMA para efetuar o licenciamento ambiental. O licenciamento ambiental dá-se em razão da abrangência do impacto ao meio ambiente e não em virtude da titularidade do bem atingido”.

Além dos órgãos e entidades federais (MMA, CONAMA e IBAMA), a estrutura organizacional ligada ao processo de realização da AIA e do licenciamento ambiental, também conta com órgãos do Distrito Federal, dos Estados e Municípios, entidades e fundações instituídas pelo Poder Público. Todos obrigatoriamente integrantes do SISNAMA, conforme determinou o artigo 6º *caput*, da PNMA. Como atribuição delegada pela base jurídico-normativa aos Estados e Municípios, cada unidade da federação tem um arranjo institucional e regulamentações próprias para os

procedimentos. A estrutura e competências do nível estadual descrita adiante são as do Estado de São Paulo, um dos primeiros a se organizar neste sentido.

Logo após a implantação da PNMA o governo do Estado de São Paulo se via pressionado pelas discussões sociais acerca da situação ambiental da cidade de Cubatão, da devastação da Serra do Mar e da cidade de São Paulo ingressar no ranking de uma das mais poluídas do mundo. Neste cenário criou, em 1983 o Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA (Decreto Estadual nº. 20.903/1983), vinculado ao gabinete do governador, ao qual foram atribuídas, dentre outras, as seguintes competências, conforme dispôs o art. 1º, incisos I a IV:

- I - propor e acompanhar a política do Estado na área da preservação e melhoria do meio ambiente;*
- II - propor normas e padrões estaduais de controle e manutenção da qualidade do meio ambiente;*
- III - estabelecer diretrizes para a defesa dos recursos e ecossistemas naturais do Estado;*
- IV - propor e coordenar a implantação de áreas de preservação ambiental, de relevante interesse ecológico e unidades ecológicas multissetoriais;“.*

Os problemas ambientais citados acima foram os primeiros desafios enfrentados pelo CONSEMA criado para introduzir definitivamente a política ambiental no cenário político do Estado, e serviu de embrião para a formação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA/SP, à qual está hoje vinculado, segundo o Decreto Estadual nº. 53.027/2008. O CONSEMA foi transformado, em 1989, em órgão normativo e recursal do SEAQUA (Constituição do Estado, art. 193, parágrafo único, alínea a), que também tem por atribuição participar da análise dos EIA/RIMA's através de suas câmaras técnicas (SÃO PAULO, 1989; SMA/SP, 2008).

A SMA/SP foi criada, como órgão seccional do SISNAMA, através do Decreto nº. 24.932/1986, com as competências de promover a preservação, melhoria e

recuperação da qualidade ambiental; coordenar e integrar as atividades ligadas à defesa do meio ambiente; e promover a elaboração e o aperfeiçoamento das normas de proteção ao meio ambiente, entre outras.

Três anos mais tarde, a SMA/SP passou por reestruturação e recebeu novas atribuições (Decreto nº. 30.555/89), dentre as quais a de responder pela elaboração da Política Estadual do Meio Ambiente – PEMA e por sua implantação; avaliar e aprovar os EIA/RIMA no Estado de São Paulo e executar o licenciamento das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, bem como as consideradas causadoras de degradação ambiental. O licenciamento na SMA/SP era de responsabilidade da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais – CPRN (hoje Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBRN), através de seus departamentos e centros técnicos de apoio. As análises e aprovações dos RAP's e EIA/RIMA's eram de competência do Departamento de Análise de Impactos Ambientais – DAIA, que passou por várias secretarias e coordenadorias, e atualmente é vinculado à SMA/SP.

A CETESB foi criada em 1968 pelo Decreto Estadual nº. 50.079, com a denominação inicial de Centro Tecnológico de Saneamento Básico e vinculada à Secretaria da Saúde. Nos anos que se seguiram, passou por várias mudanças em sua denominação e por diferentes secretarias, até ser vinculada à SMA/SP, em 1987, e hoje ter a denominação de Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (a sigla, símbolo do órgão que representa, sempre foi mantida mesmo não representando as novas denominações adotadas).

Recente decreto estadual reorganizou a SMA/SP dando a mais recente hierarquia dos departamentos ligados ao processo de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo. (Decreto Estadual nº. 53.027/2008).

2.2.2. Base Institucional Atual

Toda base institucional deve ser por força jurídico-normativa, integrante do SISNAMA, que como já citado, concentra todos os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Segue a estrutura do SISNAMA, definida pela PNMA (omitidos os níveis municipais, que não foram objeto deste trabalho):

- a) Órgão superior: o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais;
- b) Órgão consultivo e deliberativo: o CONAMA, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;
- c) Órgão central: o MMA, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

d) Órgão executor: o IBAMA, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

A Diretoria de Licenciamento – DiLic é o órgão subordinado ao IBAMA responsável pelo licenciamento federal, quando couber.

e) Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;

No Estado de São Paulo o SEAQUA – sistema ambiental instituído pela PEMA – representa o vínculo seccional com o SISNAMA, sendo a SMA/SP o órgão seccional do SISNAMA. Segue a descrição da estrutura do SEAQUA:

1. Órgão normativo e recursal: o CONSEMA, responsável pela proposição, acompanhamento e avaliação da política ambiental; estabelecimento de normas e padrões ambientais; apreciação dos EIA/RIMA's, quando solicitado.

Fazem parte do CONSEMA dois órgãos permanentes, o Plenário e as Câmaras Técnicas; e um temporário, as Comissões Especiais. Segundo divulgado em seu site oficial (CONSEMA, 2008):

“Cabe às Comissões Especiais preparar as matérias, sobretudo normas, diretrizes, propostas de resolução etc., a serem apreciadas pelo Plenário ou, em seu nome, acompanhar determinadas atividades ligadas à área de meio ambiente. Às Câmaras Técnicas cabe discutir a viabilidade ambiental de empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA e aprová-los ou reprová-los, em nome do Plenário, a não ser que este avoque a si sua apreciação.”.

2. Órgão Central: SMA/SP, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar a PEMA, bem como as diretrizes governamentais fixadas para a administração da qualidade ambiental;
3. Órgãos Executores: os instituídos pelo Poder Público Estadual com a finalidade de executar e fazer executar, como órgãos estaduais, a política e diretrizes governamentais fixadas para a administração da qualidade ambiental;

São órgãos executores os departamentos de administração direta da SMA/SP e suas atribuições¹, conforme estabelecido pelo Decreto Estadual nº 53.027/2008 (SÃO PAULO, 2008; SMA/SP, 2008):

- ✓ Os ligados à Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBRN:

Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN

Coordenar a emissão de autorizações relativas à aplicação da legislação florestal; estabelecer procedimentos para aplicação da legislação florestal; atuar como órgão de apoio técnico na solução de questões relacionadas com o licenciamento ambiental; emitir pareceres para subsidiar o licenciamento ambiental de responsabilidade SEAQUA.

¹ Outras atribuições foram estabelecidas pelo Decreto Estadual, foram citadas aqui apenas as relacionadas com o processo AIA-EIA/RIMA e licenciamento ambiental.

Departamento de Uso do Solo Metropolitano – DUSM

Elaborar estudos de interesse das Áreas de Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP; expedir licenças e alvarás relacionados à legislação de proteção dos mananciais da RMSP; propor normas e procedimentos a serem adotados nos processos de emissão de licenças e alvarás relacionados à legislação de proteção dos mananciais da RMSP.

Central Balcão Único

Receber e protocolar os pedidos de autorizações, alvarás e licenças ambientais, cuja expedição envolva a participação de, no mínimo, dois dos seguintes órgãos ou entidade: DEPRN, DUSM, DAIA, ou CETESB; encaminhar aos órgãos e/ou entidade competentes os pedidos recebidos; receber e analisar os documentos expedidos pelos órgãos e/ou entidade demandados, verificando a necessidade de compatibilização de decisões, exigências e/ou condicionantes neles estabelecidas; realizar, junto aos órgãos e/ou entidade demandados e aos interessados, as diligências necessárias à compatibilização; efetuar a entrega aos interessados, dos documentos solicitados.

✓ Os ligados ao Gabinete do Secretário:

Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais – DAIA

Desenvolver arcabouço técnico e metodológico de avaliação de impacto ambiental; estabelecer critérios e propor normas para orientar a elaboração dos estudos de impacto ambiental; elaborar pareceres técnicos, para dar

embasamento à tomada de decisão do Secretário Adjunto, quanto aos pedidos de licenciamento ambiental.

4. Órgãos Setoriais: os órgãos e entidades do governo estadual ou fundações, que atuem na proteção da qualidade ambiental; e àqueles que disciplinam o uso dos recursos ambientais;

Os órgãos setoriais são diversos e envolvem as mais diferentes secretarias, ligados direta ou indiretamente aos processos da AIA-EIA/RIMA. Contudo apenas foi mencionada a principal entidade vinculada a SMA/SP, ligada ao licenciamento de atividades desde o início de sua prática, ainda na década de 70.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB

Cabe a CETESB o licenciamento e fiscalização das atividades consideradas fontes, conforme determinado pelos Decretos Estaduais nº 8.468/76 e nº 47.400/2002; a fiscalização de fontes móveis; e o monitoramento da qualidade do ar, das águas superficiais interiores, das águas subterrâneas e da balneabilidade das praias, inclusive as interiores.

A estrutura da base institucional descrita (Figura 4) é referente aos órgãos do Governo Federal e do Estado de São Paulo. Cabe ressaltar que cada Estado da Federação tem seu próprio arranjo institucional; assim como a estrutura descrita não contempla, na totalidade, as entidades e órgãos envolvidos de forma direta ou indireta

com o processo AIA-EIA/RIMA e licenciamento ambiental. Buscamos mostrar os principais órgãos envolvidos e organizá-los dentro da estrutura do SISNAMA para uma visão do todo.

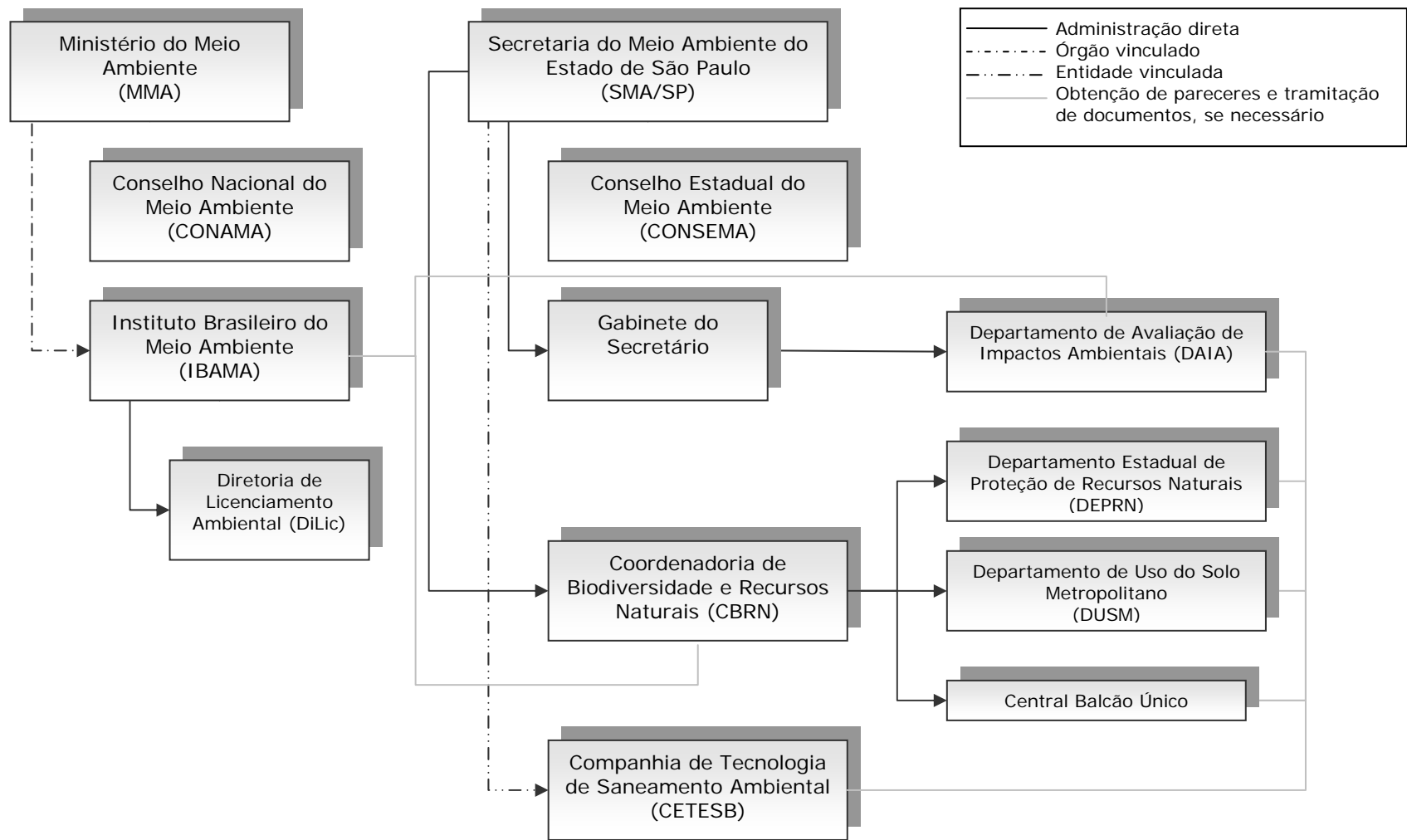


FIGURA 4: Estrutura do arranjo institucional ligado ao licenciamento ambiental – Brasil/São Paulo (Fontes: www.mma.gov.br e Decreto Estadual nº. 53.027/2008)

2.3. Processo de realização da AIA e do licenciamento ambiental

Conforme já abordado, a AIA no Brasil é exigida dentro do processo do licenciamento ambiental de atividades. São instrumentos da AIA, determinados pela Resolução CONAMA 001/86, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impactos Ambientais – RIMA, submetidos à análise dos órgãos licenciadores, por ocasião da obtenção das licenças. Cabe destacar, como declarado por SÁNCHEZ (2008), que se o EIA/RIMA não for exigido, outros instrumentos permitem um controle ambiental sobre a atividade licenciada e seus impactos, tais como: padrões de emissão de poluentes, controle e destinação de resíduos sólidos e zoneamento ambiental.

2.3.1. O processo de realização da AIA

As etapas do processo de realização da AIA no Brasil, seguem em linhas gerais, o processo geral consagrado na literatura. Cabe ressaltar que cada jurisdição tem uma base legal e institucional própria, e adapta o processo às suas necessidades e realidade. São etapas gerais do processo: (i) Apresentação da proposta; (ii) Análise preliminar¹; (iii) Determinação do Escopo do estudo; (iv) Elaboração do estudo; (v) Análise técnica do estudo; (vi) Consulta pública; (vii) Tomada de Decisão e (viii) Acompanhamento e Monitoramento. Este processo consta das etapas mínimas a serem realizadas no processo da AIA e já foi discutido por vários autores, dentre eles

¹ Na literatura de língua inglesa o termo utilizado é *screening*, traduzido por SÁNCHEZ (2008) como ‘triagem’, destacando que podem ser utilizadas também as seguintes traduções: classificação e enquadramento.

SÁNCHEZ (2008) e WOOD (1995), e neste trabalho, mostrados em diferentes jurisdições nas Figuras 1, 2 e 3.

O processo da AIA no Brasil foi apresentado no Quadro 2, considerando-se o exigido pela legislação federal e pela regulamentação do Estado de São Paulo. Na análise de SÁNCHEZ (2008), a legislação federal aborda todos os componentes principais do processo da AIA e permite sua aplicabilidade pelos órgãos estaduais; contudo o autor considera que no Estado de São Paulo, apesar do maior detalhamento de alguns aspectos, há pontos controversos como: a apresentação do Relatório Ambiental Preliminar – RAP ser suficiente para o licenciamento de vários empreendimentos; a falta da complementação da lista prevista pelo artigo 2º da Resolução CONAMA 001/1986 e a deficiência na etapa de acompanhamento.

O artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86 determina as categorias de atividades que exige a apresentação do EIA/RIMA, e que são identificadas na etapa de análise preliminar da proposta. Não foi feito o detalhamento das categorias (O Quadro 3 mostra algumas destas categorias), pois o enfoque dado refere-se apenas aos procedimentos adotados e à execução da AIA dentro do processo de licenciamento. A mesma resolução determina, em seu art. 5º, as diretrizes gerais a serem obedecidas na elaboração do EIA/RIMA (BRASIL, 1986):

- a) Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- b) Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

QUADRO 2: Etapas do processo da AIA conforme a legislação federal e do Estado de São Paulo (BRASIL, 1986; SÁNCHEZ, 2008 e SMA, 1994).

Etapas da AIA	Atribuições segundo a Resolução CONAMA 001/1986	Atribuições segundo a Resolução SMA 42/1994
Apresentação da Proposta¹	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação do memorial descritivo do projeto ✓ Publicação da intenção de realizar atividade em veículo de grande circulação 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação do memorial descritivo do projeto ✓ Publicação da intenção de realizar atividade em veículo de grande circulação
Análise Preliminar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Feita por meio de lista positiva (art. 2º) e outros critérios de determinação do tipo de estudo a ser realizado 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introduzida a apresentação do RAP ou do Estudo Ambiental Simplificado – EAS
Determinação do Escopo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O órgão licenciador define o conteúdo e abrangência do EIA, considerando o tipo de projeto e sua localização (§ único, art. 6º) através do Termo de Referência – TR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O DAIA analisa o plano de trabalho² apresentado pelo interessado e define o conteúdo do TR.
Elaboração do EIA/RIMA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Os artigos 5º ao 9º definem as diretrizes e conteúdos mínimos do EIA/RIMA, elaborados por equipe multidisciplinar contratada pelo empreendedor ✓ Deve ser seguido o TR 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Além do disposto pela legislação federal, cada EIA deve ter seu próprio TR
Análise Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelece que deve haver prazo para a manifestação do órgão, mas não determina o prazo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O DAIA considera as manifestações do público e emite o relatório de viabilidade ambiental do empreendimento
Consulta Pública	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O Rima deve ser de domínio público e submetido à AP, dada a devida publicidade (art. 11) 	<p>O interessado pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ solicitar AP antes da apresentação do plano de trabalho; e ✓ ser ouvido pelas câmaras técnicas do CONSEMA
Tomada de Decisão	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atribuí ao órgão licenciador, ao qual deve ser apresentado planos de gestão e relatórios de implementação do plano³ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cabe ao CONSEMA a aprovação do EIA/RIMA
Acompanhamento e Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deve ser elaborado o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O DAIA prepara relatório de cumprimento das exigências.

¹ Não determinada pela legislação. No Estado de São Paulo é apresentado o Memorial de Caracterização do Empreendimento – MCE

² O plano de trabalho deve explicitar a metodologia e o conteúdo dos estudos necessários à avaliação de todos os impactos ambientais relevantes

³ Exemplos de plano de gestão: Plano Básico Ambiental – PBA, Plano de Controle Ambiental – PCA

- c) Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- d) Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

O EIA/RIMA é o principal instrumento de referência para o processo de tomada de decisão da AIA e para a obtenção da licença ambiental. Segundo sua regulamentação, o estudo deve apresentar um diagnóstico completo dos meios físico, biológico e sócio-econômico, antes da implantação do empreendimento; identificar e analisar todos os impactos significativos do projeto e suas alternativas; propor medidas mitigadoras dos impactos e elaborar um plano de controle e monitoramento, além de outras ações definidas pelo órgão licenciador, através do Termo de Referência – TR (BRASIL, 1986). Para SÁNCHEZ (2008) a qualidade do EIA/RIMA e por consequência, da decisão tomada pelo órgão licenciador, está diretamente relacionada a um planejamento criterioso e à preparação cuidadosa do TR.

2.3.2. O processo de licenciamento ambiental

Segundo determinação da PNMA, o licenciamento ambiental é uma exigência prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente e foi regulamentado pela Resolução CONAMA 237/1987. Como em outros países aqui apresentados, o processo deve ter a participação social na tomada de decisão, por meio da realização de AP, determinado

pelo art. 10, inciso V, da sua regulamentação. Esta medida também é exigida pela Resolução CONAMA 001/86, art. 11, § 2º.

Segundo o CONAMA, licenciamento ambiental é definido como:

“Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.”

(Resolução CONAMA 237/1987)

Este procedimento administrativo consiste da emissão, pelo órgão público licenciador, integrante do SISNAMA, de três licenças ambientais e pode ser realizado nas estâncias Federal, Estadual e Municipal (BRASI, 1987). A maior parte das licenças é concedida pelos órgãos estaduais, pois apenas em alguns casos e alguns municípios têm estrutura para realização do licenciamento. O licenciamento federal é em caráter supletivo e em casos específicos definidos pela PNMA e sua regulamentação. Os tipos de licenças emitidos são:

Licença Prévia (LP): concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes da LP, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

Licença de Operação (LO): autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores.

As categorias de atividades que exigem licenciamento ambiental são determinadas pelo Anexo I da Resolução CONAMA 237/1997 e podem ou não coincidir com as categorias para as quais é exigida a apresentação do EIA/RIMA. A análise e o deferimento do EIA/RIMA faz parte do processo de licenciamento, e é entregue pelo empreendedor ao órgão licenciador na fase de obtenção da LP. Independente da esfera onde o licenciamento seja realizado, os procedimentos são bastante semelhantes e divididos em etapas gerais mostradas na FIGURA 5 e descritas abaixo:

1. O empreendedor solicita a LP ao órgão licenciador, apresentando o pré-projeto e os estudos ambientais cabíveis (variando conforme a localização e tipo de empreendimento), alternativas locacionais e tecnológicas;
2. O órgão licenciador faz a análise preliminar dos documentos apresentados e verifica se é passível de licenciamento. Em caso positivo, emite a LP e faz as exigências de complementação ou estudos específicos, se for o caso;
3. O empreendedor cumpre as exigências, faz as adequações de projeto necessárias e apresenta a complementação dos estudos ou estudos específicos, se for o caso, e solicita a LI;
4. O órgão licenciador faz a análise dos documentos apresentados e inspeciona o projeto. Se for necessário faz novas exigências de adequações ou complementação e emite a LI;

5. O Empreendedor inicia a construção e instalação do projeto, cumprindo as exigências feitas e solicita a LO.
6. O órgão licenciador analisa e inspeciona o empreendimento e estando em conformidade com as exigências e normas, emite a LO com vigência conforme estabelecido pela legislação pertinente e novas exigências, se for o caso;
7. O empreendedor inicia a operação, cumprindo as exigências, faz o monitoramento estabelecido nos planos apresentados e findo o prazo de vigência da LO, solicita sua renovação;
8. O órgão licenciador faz o monitoramento da operação do empreendimento.

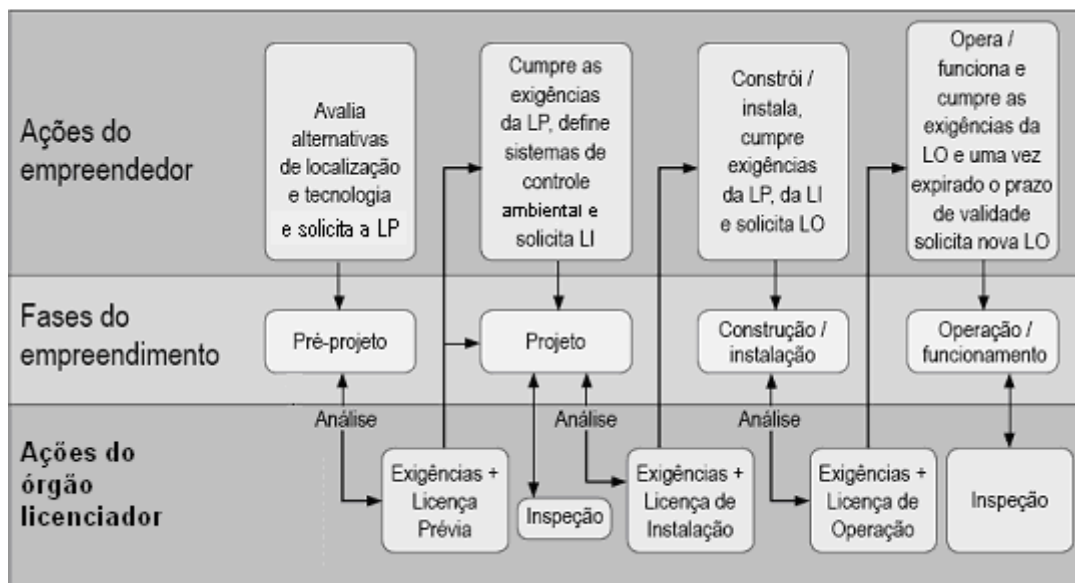


FIGURA 5: Etapas gerais do processo de licenciamento ambiental (adaptada de FIESP e CETESB, 2006).

O licenciamento federal é executado pela DiLic do IBAMA nos casos previstos pela PNMA, e que de um modo geral se tratam de grandes empreendimentos,

cujos impactos podem atingir dois ou mais estados, ou outros casos específicos. Para subsidiar o processo de licenciamento, o IBAMA obtém pareceres de outros órgãos ambientais que possam estar envolvidos, tais como:

- ✓ Agências Nacionais de Águas, Petróleo e Energia Elétrica (ANA, ANP e ANEEL);
- ✓ Agências e Comitês de Bacias Hidrográficas;
- ✓ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e
- ✓ Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), entre outros.

Estudos ambientais diversos devem ser apresentados em cada fase específica do licenciamento: EIA/RIMA para obtenção da LP; Plano Básico Ambiental e, se necessário, Inventário Florestal, para a obtenção da LI; Programas ambientais e medidas mitigadoras para a obtenção da LO. As solicitações de licenças podem ser feitas nos núcleos e escritórios regionais do IBAMA, ou em alguns casos específicos, através de solicitação *on-line* disponível no site do IBAMA (IBAMA, 2008).

No Estado de São Paulo o processo é de responsabilidade da SMA/SP, órgão central do SEAQUA e integrante do SISNAMA, através da CBRN, do DAIA e da CETESB, cabendo a estes a análise dos estudos ambientais e emissão das licenças. Assim como no âmbito federal, outros órgãos e entidades podem ser consultados no processo de licenciamento, tais como:

- ✓ Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo (GRAPROHAB);
- ✓ Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE);
- ✓ Comitês e Agências de Bacia Hidrográfica;

- ✓ Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico de Estado de São Paulo (CONDEPHAT); e
- ✓ Instituto Florestal do Estado de São Paulo (IF), entre outros.

O processo envolve a análise de outro documento criado por legislação estadual – o RAP, e em casos específicos, do Estudo Ambiental Simplificado – EAS, geralmente na fase de obtenção da LP, além de outros relatórios ou estudos que podem ser solicitados durante o processo, dependendo do caso. O protocolo de solicitação das licenças pode ser feito na Central Balcão Único, no DAIA ou agências Regionais da CETESB. Dependendo do tipo de atividade a ser licenciada as licenças são emitidas por órgãos diferentes, podendo ser as três pela SMA/SP ou a LP pela SMA/SP e LI/LO pela CETESB, nos casos de empreendimentos considerados fonte de emissão de poluentes, conforme estabelecido pelo Decreto Estadual nº 8.468/76 e suas alterações e mostrado no Quadro 3 (CETESB, 2008; SMA/SP, 2008).

Cabe ressaltar que algumas das atividades que aparecem no quadro, licenciadas no âmbito da SMA/SP e/ou SMA/SP e CETESB, podem ser licenciadas em âmbito federal (IBAMA), tais como: oleodutos, gasodutos, hidroelétricas, subestações e linhas de transmissão. Geralmente estas atividades se caracterizam por grandes empreendimentos que ultrapassam fronteiras estaduais, tanto sua localização, como principalmente, a abrangência de seus impactos. Outro ponto a se notar, se refere aos parques temático e aquático, complexos turísticos e hoteleiro e assentamentos rurais e de colonização, que não constam da lista de empreendimentos considerados fonte de poluição. Tais atividades podem ser tão poluidoras quanto loteamentos e conjuntos habitacionais, que constam como fontes de poluição e são licenciados também pela CETESB.

**QUADRO 3: Licenciamento por atividade e por órgão – Estado de São Paulo
(www.cetesb.sp.gov.br)**

Empreendimento/atividade	LP, LI, LO na SMA/SP	LP na SMA/SP LI e LO na CETESB (fontes de poluição)
Parques temático e aquático; complexos turístico e hoteleiro	x	
Hidroelétrica	x	
Linhas de transmissão ou subestação	x	
Abertura de barras e embocaduras	x	
Canalização, retificação, ou barramento de cursos d'água	x	
Sistema de irrigação	x	
Transposição de bacias hidrográficas	x	
Sistema de abastecimento de água	x	
Aeroporto	x	
Portos	x	
Terminal de carga	x	
Ferrovias	x	
Rodovias	x	
Metropolitano	x	
Corredor de transporte metropolitano	x	
Oleoduto	x	
Gasoduto	x	
Projeto agrossilvopastoril	x	
Projeto de assentamento rural e de colonização	x	
Loteamento, conjunto habitacional, loteamento misto com uso industrial		x
Distrito ou loteamento industrial; loteamento misto com uso industrial		x
Zona estritamente industrial		x
Agroindústria - destilaria de álcool e usina de açúcar		x
Depósito ou comércio atacadista de produtos químicos ou inflamáveis		x
Complexo industrial		x
Aterro industrial e de co-disposição		x
Aterro sanitário		x
Sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos		x
Sistemas de tratamento de resíduos sólidos industriais, associados ou não a instalações industriais		x
Sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde		x
Transbordo de resíduos sólidos		x
Atividade minerária		x
Sistema de tratamento e disposição de esgoto sanitário		x
Centrais termoelétricas		x

3. Impactos Cumulativos – IC e Avaliação de Impactos Cumulativos - AIC

3.1. O conceito de Impacto Cumulativo

Preocupações atuais como o aquecimento global, a redução na camada de ozônio, salinização e desertificação de áreas, a perda da biodiversidade e da qualidade da água de mananciais, entre outros, são efeitos do acúmulo dos impactos das mais diversas ações humanas ao longo de séculos. Toneladas de gases lançados na atmosfera, poluentes lançados nos rios, desmatamentos, caça predatória, uso de agrotóxicos, irrigação, desmatamentos e queimadas; ações às quais não foram dada importância por sua baixa significância pontual e cujos impactos não foram avaliados, apesar da prática da avaliação de impactos ambientais, causaram impactos que hoje são extremamente importantes para o destino ambiental do planeta.

Também podemos considerar neste contexto os problemas de desenvolvimento urbano e industrial, expansão agrícola, problemas socioeconômicos e culturais, tais como uso e ocupação de terras, crescimento desordenado, desenvolvimento de vias, transportes, uso de agrotóxicos e outros pesticidas comuns nas grandes cidades e áreas de produção agrícola. Estas práticas, ao longo dos anos, sem o controle e gerenciamento adequado vem causando uma série de transtornos e até mesmo grandes impactos nos ambientes.

Há pouco mais de trinta anos, órgãos governamentais, a comunidade científica e os centros de pesquisa começaram a voltar suas atenções a estes acontecimentos, conhecidos como impactos cumulativos, e discutir de que forma eles poderiam ser estudados, avaliados e mitigados, contudo os conceitos e procedimentos ainda não estão completamente fundamentados (SPALING e SMIT, 1993). Os

primeiros registros sobre impactos cumulativos aparecem no final da década de 70 e início de 80, nos Estados Unidos e Canadá, com definições simplistas, ambíguas e confusas. A falta de uma definição clara e aplicável para impactos cumulativos e a forma de avaliá-los foram, segundo COCKLIN *et al* (1992a), as responsáveis pela falta de desenvolvimento inicial sobre o assunto.

Segundo os mesmos autores, apesar da grande difusão e reconhecimento da importância do tema, somente a partir da conferência realizada conjuntamente pelo CEARC e pela *United States National Research Council* (US NRC) em 1985, é que se concentraram esforços em esclarecer os conceitos, diminuir as ambigüidades e estabelecer procedimentos para a avaliação dos impactos cumulativos.

As divergências e ambigüidades podem ser claramente notadas na literatura internacional, tanto em conceitos como em terminologia. São encontradas referências distintas com relação à terminologia, sendo as mais comuns a sinonímia: efeitos cumulativos – EC (*cumulative effects* – CE) e impactos cumulativos – IC (*cumulative impacts* – CI), assim como seus respectivos processos de análise/avaliação, Avaliação de Efeitos Cumulativos (*Cumulative Effects Assessment* – CEA) e Avaliação de Impactos Cumulativos (*Cumulative Impacts Assessment* – CIA). O termo ‘mudança ambiental cumulativa’ (*Cumulative Environmental Change*), também é utilizado por alguns autores para designar as mudanças ocorridas no ambiente provocadas por impactos cumulativos. (CANADA, 1999; CANADA, 2006; COCKLIN *et al*, 1992 a e b; CEQ, 1987; EUA 1997; EUA, 1999; DUBÈ, 2003; HEGMANN *et al*, 1999; SONTAG *et al*, 1987; SPALING, 1994).

Quanto à nomenclatura, SPALING e SMIT (1993) apresentam uma divisão em quatro tipos de categorias, segundo as diferentes perspectivas de análise

sobre o assunto. As categorias se distinguem tanto na terminologia ‘efeito’ ou ‘impacto’, quanto na interpretação dada ao termo ‘ambiental’.

Neste trabalho serão adotadas como padrão as seguintes terminologias: **Impactos Cumulativos – IC e Avaliação de Impactos Cumulativos – AIC**, cujos conceitos e fundamentações são discutidos a seguir.

De maneira bastante sintética, SADLER (1996) define ‘efeitos cumulativos’ como sendo o resultado líquido de impactos ambientais de diversos projetos e atividades. COOPER, L. (2004) declara que a ‘soma’ destes impactos individuais podem se dar de três formas diferentes, referindo-se aos níveis plano/programa/projeto, fazendo uma abordagem dos ‘efeitos cumulativos’ dentro da concepção da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE.

Embora não seja objeto deste trabalho explorar os conceitos e princípios da AAE, segue-se uma breve síntese a respeito do tema, com vistas a contextualizar o assunto, uma vez que impactos cumulativos são abordados no contexto da AAE.

De acordo com o relatado por PARTIDARIO (2003), a Avaliação Ambiental Estratégica – AAE (*Strategic Environmental Assessment – SEA*) tem sua origem no NEPA – também citada por WOOD (1995) como instrumento de institucionalização da AIA. Nas últimas décadas, a AAE vem tendo uma grande evolução no cenário mundial, destacando-se como um instrumento de política e gestão ambiental. Entre os benefícios que se podem esperar como resultados da aplicação da AAE destacam-se: a visão abrangente das implicações ambientais; formulação de política e planejamento integrados e ambientalmente sustentáveis; previsão e antecipação dos impactos gerados pelos projetos necessários para a implementação das políticas, planos e programas avaliados; a possibilidade de avaliação dos impactos

ambientais cumulativos gerados pelo conjunto de ações; além da possibilidade de melhor avaliação de cada projeto (PARTIDÁRIO, 2003).

Na visão da autora, AAE é definida como:

"Um sistemático e contínuo procedimento de avaliação da qualidade do meio ambiente e das conseqüências ambientais decorrentes de visões e intenções alternativas de desenvolvimento, incorporadas em iniciativas de formulação de políticas, planos e programas, de modo a assegurar a integração efetiva dos aspectos biofísicos, econômicos, sociais e políticos, o mais cedo possível nos processos públicos de planejamento e tomada de decisão." (p. 11)

O *Council Environmental Quality* – CEQ, criado pelo congresso norte-americano, é o órgão regulamentador e fiscalizador dos procedimentos exigidos pelo NEPA e fez as implementações e regulamentações de seus procedimentos processuais. Embora o NEPA não aborde especificamente a análise de impactos ou efeitos cumulativos, institucionalmente o conceito foi definido pelo CEQ já em 1973 e a exigência da análise teria sido incorporada e o conceito aprimorado em 1978 (Cobourn (1989) citado por COCKLIN *et al*, 1992a; SMITH, s/d).

A norma CEQ 40 CFR 1500 traz uma seção específica para unificação dos termos a serem utilizados – Seção 1508, onde ‘impacto cumulativo’ é definido como o impacto sobre o ambiente resultante do impacto de uma ação presente, quando somadas a outras ações passadas, presentes ou futuras, razoavelmente previsíveis – 1508.7. (EPA, 1969; CEQ, 1987).

Na mesma norma do CEQ, há também definições para o termo ‘efeito’, onde são considerados dois tipos, os diretos e os indiretos – 1508.8. Segundo a norma efeitos diretos são aqueles apresentados no mesmo tempo e local onde as ações

causadoras ocorreram; e efeitos indiretos são aqueles causados por ações ocorridas em outros locais ou outra escala temporal, mais que podem ser previsíveis (CEQ, 1987).

A sinonímia entre ‘efeito’ e ‘impacto’ é citada no mesmo item da norma, e pode ser verificada quando outro documento que trata da consideração dos ‘Efeitos Cumulativos’ segundo o NEPA, cita a mesma definição dada pela norma 40 CFR 1500, porém referindo-se à ‘efeito cumulativo’ (CEQ, 1997).

Na interpretação da agência norte-americana, *Environmental Protect Agency* – EPA, sobre a regulamentação do CEQ (EUA, 1999) a definição é mais detalhada, considerando ‘impactos cumulativos’, como resultado da soma ou interação dos efeitos de uma ação, com outros efeitos, em determinado lugar e espaço de tempo. A abordagem destaca que enquanto impactos podem ser diferenciados em diretos, indiretos ou cumulativos, o conceito de ‘impactos cumulativos’ leva em conta todas as perturbações, desde que estes impactos sejam a ‘soma’ de todos os ‘efeitos’ gerados ao longo do tempo. Este mesmo documento refere-se também as divergências semânticas sobre o tema e a sinonímia entre ‘efeitos’ e ‘impactos’.

Confrontando com a interpretação da EPA quanto à sinonímia entre ‘efeitos’ e ‘impactos’, LEIBOWITZ *et al* (1992) são os únicos autores estudados, que apontam em um manual de avaliação de impactos em recursos hídricos, produzido para a mesma EPA, uma distinção entre os conceitos de ‘efeitos cumulativos’ e ‘impactos cumulativos’.

As definições apresentadas pelos autores são baseadas na regulamentação da US EPA sobre a qualidade dos recursos hídricos ‘*Clean Water Act*’ – CWA (40 CFR 230.11) que define como sendo ‘impacto cumulativo’ o impacto gerado pela soma dos impactos individuais ocorridos em determinada escala espacial e temporal, inclusive as

previsões futuras; e ‘efeito cumulativo’ como sendo a resultante da soma de todos os impactos cumulativos.

Neste contexto entende-se como ‘impacto’ a ação causadora dos ‘efeitos’, que na interpretação desta autora é uma distinção ambígua e passível de gerar muita confusão. Mais adiante serão apresentadas as definições adotadas, por esta autora, para ‘efeito’ e ‘impacto’, que também é adotada por SÁNCHEZ (2008).

Exemplificando o conceito adotado por LEIBOWITZ *et al* (1992), considere um rio utilizado como manancial. Ao longo do curso do rio, existem vários lançamentos industriais devidamente licenciados, com impactos individuais insignificantes. A jusante dos lançamentos há uma captação para abastecimento, cuja empresa responsável registra com o passar do tempo uma queda na qualidade da água captada (impacto cumulativo 1), com conseqüente aumento do custo do tratamento (impacto cumulativo 2). Comunidades ribeirinhas de um município vizinho, também referem à queda na qualidade e quantidade de pescados nos últimos anos, tendo inclusive, desaparecido algumas espécies (impacto cumulativo 3).

Extrapolando a escala temporal, considerando os impactos cumulativos (1, 2 e 3) em conjunto e procurando-se fazer previsões futuras, pode-se chegar a total perda ou inviabilidade do uso do curso d’água para o abastecimento e a perda da biodiversidade aquática, que seriam segundo a definição de LEIBOWITZ *et al*, (1992), considerados como efeitos cumulativos dos impactos anteriormente gerados.

Em um guia preparado para a CEAA, agência federal do governo canadense, HEGMANN *et al* (1999) definiram sucintamente ‘efeitos cumulativos’ como mudanças ocorridas no ambiente, causadas pela combinação de uma ação com outras ações passadas ou presentes e ações humanas (HEGMANN *et al*, 1999).

Outra definição dada pela CEAA é mais abrangente, incluindo as conseqüências culturais e socioeconômicas advindas dos impactos ambientais biofísicos (CANADA, 1999). A CEAA não considera alguns aspectos já apresentados como: interação com ações futuras; local e intervalo de tempo determinados.

O FEARO, abordando ‘efeitos cumulativos’ na visão do CEA Act, legislação ambiental canadense, amplia o conceito dado pela CEAA. O conceito incorpora as mudanças funcionais e estruturais dos ecossistemas e aborda a diferença do ‘efeito cumulativo’, em natureza ou abrangência, dos efeitos e/ou ações que o geraram (CANADA, 1994).

Contrapondo-se a simplicidade da definição da CEAA e em maior concordância com a apresentada pelo FEARO, a agência ambiental do estado de Alberta, no Canada, adota uma definição mais específica, abordando o conceito de ecossistema e escala temporal. O documento ressalta que pequenos impactos podem provocar nos ecossistemas, alterações significativas, abruptas e inesperadas, quando considerados cumulativamente; contudo, também não define escalas espaciais.

Segundo a *Alberta Environment*, ‘efeitos cumulativos’ são mudanças no ambiente provocadas por uma atividade, combinadas com outras ações passadas, presente ou futuras, razoavelmente previsíveis, resultado da acumulação e interação de múltiplas tensões afetando partes e funções de um ecossistema (CANADA, 2006).

O termo ‘mudança ambiental cumulativa’ ou ‘efeito cumulativo’ é usado por dois grupos que discutem sua fundamentação conceitual. COCKLIN *et al* (1992a) e SPALING e SIMIT (1993), que em síntese definem o termo como o fenômeno da mudança ambiental originada da acumulação temporal e espacial de forma aditiva ou interativa. Esta mudança gerada por uma atividade individual ou múltiplas atividades.

COCKLIN *et al* (1992a) complementa o conceito, considerando também a adição ou extração de materiais/energia do meio ambiente, a interação entre fatores de tensão naturais e artificiais, e incluindo variáveis socioeconômicas e culturais ao conceito de ambiente. Na interpretação desta autora, fatores de tensão são ações ou atividades que alteram, ainda que minimamente, o equilíbrio e/ou as funções dos ecossistemas ou as propriedades do meio físico, pressionando os sistemas ambientais.

O embasamento conceitual e teórico sobre impactos cumulativos tem sido discutido por diversos autores, sobretudo nas duas últimas décadas. Como apresentado, definições das mais diversas são encontradas e dadas à complexidade e amplitude do tema, dão margem a interpretações distintas e por muitas vezes, ambíguas e confusas.

Questões como: qual a escala temporal e espacial a considerar; qual o nível de análise; o que considerar como efeito, impacto individual da ação ou impacto cumulativo; qual a diferença entre interação, somatória e sinergia; se existe diferença entre efeito, impacto e mudança ambiental cumulativa; e que tipos de impactos cumulativos podem existir, precisam ficar claras para que uma definição conceitual seja bem construída.

Quanto às terminologias usadas, também é necessário que cada uma seja bem caracterizada para não gerar confusões ou dúbias interpretações. Para melhor compreensão dos temas discutidos a seguir, serão apresentadas as definições, adotadas para este trabalho, dos principais conceitos e termos empregados.

- ✓ **Ambiente:** conjunto de componentes que envolvem seres vivos e/ou coisas. Inclui-se clima, ar, solo, recursos hídricos, componentes biológicos, socioeconômicos e culturais. Meio ambiente.

- ✓ **Capacidade de assimilação:** níveis de utilização/degradação dos recursos ambientais que um sistema pode suportar, garantindo-se a sustentabilidade e a conservação de tais recursos e o respeito aos padrões de qualidade ambiental. Na ecologia: resiliência ambiental.

- ✓ **Efeito:** produto de uma causa; resultado de uma ação qualquer que pode ou não gerar um impacto no ambiente. Pode ser direto, quando apresentado no mesmo tempo e local da ação causadora; ou indireto, quando apresentado em local ou escala temporal diferente da ação causadora. Perturbação.

- ✓ **Impacto:** alteração química, física ou biológica no ambiente e/ou sistema ambiental; de ordem natural ou mecânica; e originado no efeito de uma ação humana. O impacto também pode ser social, cultural ou econômico e pode ser categorizado em direto ou indireto, local ou regional.

- ✓ **Sinergia:** Fenômeno no qual o impacto obtido pela combinação de dois ou mais impactos de uma ou mais ações diferentes é maior do que a soma dos impactos individuais das mesmas ações.

- ✓ **Sistemas Ambientais:** estrutura complexa e organizada, com relações de interação e interdependência entre seus componentes bióticos e abióticos; parte ou todo de um ecossistema.

Indiscutivelmente, o conceito de impacto cumulativo trata de mudanças ocorridas no ambiente e/ou sistemas ambientais, concentrando em si um grande número de variáveis e atributos influenciadores e determinantes.

A fundamentação teórica é abordada por vários pesquisadores, onde conceitos inerentes à gestão e ecologia, tais como: sistemas ambientais, resposta dos sistemas às perturbações, modelo causal (causa-efeito), resiliência (capacidade de assimilação), complexidade organizacional, entre outros, são apresentados como base conceitual para o desenvolvimento do conceito de impactos cumulativos. Uma breve contextualização destes conceitos e sua relação com o conceito de impactos cumulativos são apresentadas neste trabalho, contrapondo a visão desta autora e dos autores citados; contudo, não se pretende esgotar a discussão, que certamente ainda precisa ser bastante difundida no Brasil.

3.1.1. O Modelo Causal no contexto do Impacto Cumulativo

SONTAG *et al* (1987) apresentam o modelo teórico causal (causa-efeito) como estrutura para o desenvolvimento conceitual. Cada um dos componentes do modelo: entrada, processo e saída, exercem influência na tipificação do impacto cumulativo. O modelo foi inicialmente discutido em 1982 por Horak *et al*, citado por aqueles autores que refinaram as abordagens destes, e é direta ou indiretamente discutido nos trabalhos de vários outros autores aqui citados CEARC e US NRS (1986); PETERSON *et al* (1987), LANE *et al* (1988), CEARC (1988), CONTANT e WIGGINS (1991) e COCKLIN *et al* (1992a e 1992b).

O embasamento conceitual do modelo e a compilação do discutido pelos diversos autores acima citados, foi muito bem apresentado por SPALING (1994) e SMIT e SPALING (1995), e foi descrito abaixo, pontuando também a visão de outros autores.

a) Entrada: as fontes geradoras do impacto cumulativo.

São as fontes, estímulos ou agentes causadores do impacto cumulativo, geralmente originadas em ações humanas. Pode-se simplesmente tipificá-las pela quantidade de fontes ou por atributos como tempo, espaço e natureza da perturbação, cuja categorização é mais complexa (SPALING, 1994), como pode ser observado no Quadro 4.

Uma divisão em quatro categorias é sugerida por SONTAG *et al* (1987), que englobam em si atributos de tempo e espaço: **(a)** Atividade simples: evento ou

desenvolvimento único, bem limitado no tempo e no espaço (ex. construção do reservatório de uma hidroelétrica); **(b)** Atividade multicomponente: dois ou mais eventos ou desenvolvimentos relacionados que ocorrem simultaneamente ou em seqüência (ex. estradas de acesso, construção do reservatório, construção das torres de transmissão); **(c)** Atividades múltiplas: vários tipos de eventos ou desenvolvimentos, não necessariamente relacionados, ocorrendo numa escala espacial e temporal maior (ex. desenvolvimento urbano marginal, transporte fluvial, obtenção de energia; todos ligados ao mesmo rio); e **(d)** Atividade global: um ou mais eventos ou desenvolvimentos que se dissipam amplamente no espaço e no tempo (ex. uso de combustíveis fósseis, agricultura, eliminação de mata ciliar).

ORIAN (1986) ao se referir às fontes de IC, declarou que podem ser divididas em dois tipos: adição de materiais no ambiente e remoção de materiais, ambos originados por ações humanas. Descreve ainda que a adição de materiais pode ser subdividida em dois sub-grupos: adição de materiais químicos e adição de materiais ou espécies biológicas. O autor chamou a atenção sobre as questões da inclusão de espécies exóticas aos ambientes naturais e da modificação dos ecossistemas, como potenciais fontes de impactos cumulativos; contudo deixa claro que determinar as fontes e relacionar os fatores biológicos aos IC são tarefas complexas e que ainda precisam ser muito discutidas.

Fica claro que, se tratando de IC, determinar a fonte é tarefa bastante complexa, principalmente se considerarmos a prática tradicional da AIA, que enfoca um único projeto. Nesta prática os impactos não significantes individualmente e, portanto não avaliados, podem ser a fonte de uma acumulação se somados a outros pequenos

QUADRO 4: Atributos de caracterização da fonte de impactos cumulativos (SPALING, 1994).

Atributos		Exemplos		
		Construção do reservatório de uma hidroelétrica	Eliminação de fragmentos florestais (clear-cutting)	Emissão de CO ₂ por combustíveis fósseis
Temporal				
Escala	Curto	XX		
	Longo		XX	XX
Frequência	Contínuo			
	Descontínuo	XX	XX	XX
Espacial				
Escala	Local	XX		
	Regional		XX	
	Global			XX
Densidade	Concentrado	XX		
	Disperso		XX	XX
Configuração (tipo)	Pontual	XX		
	Linear			
	Areal		XX	XX
Natureza da Perturbação				
Tipo	Igual/similar	XX	XX	
	Diferente			XX
Quantidade	Única	XX		
	Múltipla		XX	XX

impactos. Esta realidade é também abordada por COCKLIN *et al* (1992a) e LANE *et al* (1988) que citam a “tirania das pequenas decisões” de Hardin (1968) citada por Odum

(1982), que atribui aos pequenos impactos locais a origem de grandes problemas regionais.

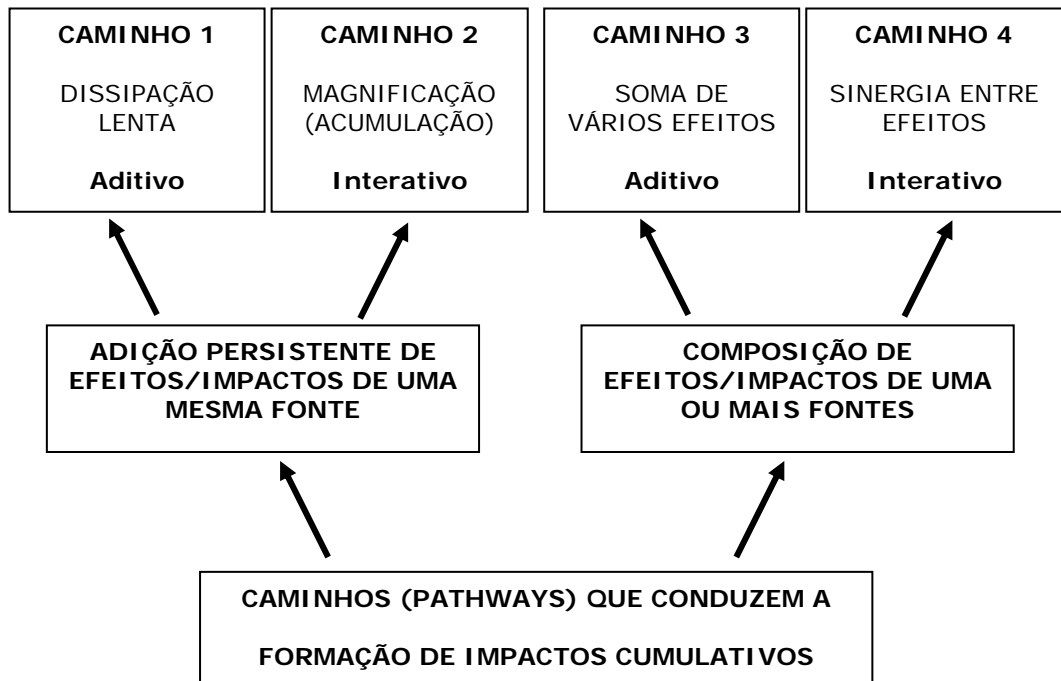
b) *Processo: formas diferentes de acumulação.*

São os mecanismos ou caminhos que geram a mudança/o impacto, transformam o(s) fator(es) de entrada em saída, ou seja, os impactos cumulativos propriamente ditos. Estão relacionados à habilidade do sistema em resistir, absorver ou se adaptar às perturbações. Também são influenciados por atributos temporais e espaciais, além de quantificações e tipo de processo. Os *'pathways'*, como são chamados, são muito discutidos devido à sua diversidade de formas e relação com o tipo de resposta do sistema ou impacto causado.

A relação entre os *'pathways'* e o impacto cumulativo é bastante íntima, sendo que os dois grupos se dividem por uma linha muito tênue. Este fato causa certa ambigüidade e dificuldade na interpretação quando se analisa as categorizações dos dois grupos, não ficando claro para algumas categorias, a que grupo realmente pertencem.

De uma maneira bastante simplificada, pode-se dizer que eles podem ser diferenciados em dois tipos: aditivos e interativos, contudo outros tipos de divisão mais detalhadas são apresentadas por vários autores apresentados a seguir.

De uma forma funcional, e não exatamente categorizando os processos, PETERSON *et al* (1987) propõe uma divisão em quatro caminhos *'pathways'* não mutuamente exclusivos e que resumem os processos envolvidos na formação de impactos cumulativos (Figura 6). Segundo os autores, os impactos cumulativos podem se formar de duas maneiras: a adição persistente de um mesmo efeitos individual



proveniente de uma mesma fonte e a composição de efeitos individuais distintos de uma ou mais fontes.

FIGURA 6: Caminhos (*pathways*) de formação de impactos cumulativos (adaptado de PETERSON *et al*, 1987)

Entende-se que nesta interpretação existe uma diferenciação entre processo e caminho, sendo reconhecidos apenas dois processos: interativo ou aditivo, que variam seu comportamento de acordo com o efeito/impacto e a fonte, e levam a caminhos ou ‘processos’ diferenciados de acumulação.

SPALING (1994) descreve que as fontes podem seguir um ou mais ‘caminhos’ e envolver processos aditivos ou interativos, assim como a interpretação de PETERSON *et al* (1987). Segundo aquele autor, nos processos aditivos as mudanças

provocadas pelas fontes podem ser somadas ou subtraídas entre si, enquanto que nos processos interativos as mudanças são multiplicadas ou sofrem sinergismo, sendo o resultado final diferente das mudanças individuais ou de sua simples soma como no processo aditivo. PETERSON *et al* (1987) observam que os processos aditivos ou interativos de formação de impactos podem se referir também a perda cumulativa de materiais ou de qualidade ambiental.

Embora se referindo aos tipos de impactos cumulativos, SONTAG *et al* (1987) sugerem uma divisão em quatro categorias, que esta autora considera serem mais aplicáveis aos tipos de acumulação que geram os impactos:

- ✓ *Aditivo linear*: as acumulações ocorrem ao longo do tempo, sendo caracterizadas pela adição incremental de uma série de pequenas e iguais perturbações, que podem ser originadas em introdução ou remoção de materiais/energia em um espaço limitado. Ex. lançamento de pequenas quantidades diárias de poluentes em um lago.
- ✓ *Amplificado ou Exponencial*: adição incremental de perturbações em um espaço aparentemente ilimitado. Difere da categoria anterior, pois cada nova adição tem, gradualmente, um impacto maior que a anterior, tornando o efeito mais detectável. Ex. lançamento de CO₂ na atmosfera.
- ✓ *Descontínuo*: adições incrementais não têm conseqüências até que um limite (estático ou de estabilidade) seja atingido. A partir daí as variáveis envolvidas assumem notoriamente um comportamento diferenciado, gerando o impacto. Ex.

eutrofização seguida de processos anaeróbicos e acumulação de fosfatos em corpos d'água.

- ✓ *Estrutural*: envolve geralmente as perturbações de diversas atividades em uma região e afeta vários ecossistemas inter-relacionados. Apresenta dois comportamentos distintos de escala temporal e espacial: primeiro os impactos aparecem local e rapidamente (Ex. poluição local, colapsos de população, etc) e posteriormente estes impactos geram lentamente outros impactos, geralmente maior em intensidade e afetando uma região maior. Os impactos secundários tendem a ser escondidos e gradualmente definem o que o autor chama de 'síndrome coerente de impactos estruturais'.

SONTAG *et al* (1987) referem a esta última categoria o maior desafio para o entendimento e a gerência dos impactos cumulativos, e declaram que é a menos compreendida.

Consenso geral entre os autores (COCKLIN *et al*, 1992a; LANE *et al*, 1988; SONTAG *et al*, 1987) é que os atributos ou tipos de fonte e as características do sistema ambiental que recebe o impacto, influenciam diretamente o processo de acumulação e a resposta do sistema.

c) Saída ou resposta: o impacto cumulativo

Representa a mudança estrutural ou funcional do sistema após a perturbação/entrada ter passado pelos processos. Pode ser definida como a resposta do sistema aos processos ou o impacto gerado.

Uma ambigüidade encontrada é com relação à referência feita aos termos ‘acumulação de impactos’ e ‘impacto cumulativo’, que embora apresentem comportamentos e interpretações similares, são conceitualmente distintos entre si. O termo ‘acumulação de impactos’ refere-se a qualquer situação onde vários impactos não relacionados, afetam um mesmo sistema ambiental ou socioeconômico, enquanto ‘impacto cumulativo’ é o resultado de uma ou mais ações que geram perturbações que em conjunto causam uma degradação ou mudança de estado (COCKLIN *et al*, 1992a).

Os impactos cumulativos podem, e devem ser categorizados, segundo alguns dos atributos e variáveis dos quais sofre influência. Consenso entre vários pesquisadores (CANADA, 1988; CEARC e US NRC, 1986; LANE *et al*, 1988; SONTAG *et al*, 1987; SPALING, 1994; SPALING e SMIT, 1993), é a categorização básica por, pelo menos três destes atributos:

- ✓ *Temporal*: acumulação gerada quando as perturbações ocorrem em intervalos de tempo nos quais o sistema ambiental não consegue se recompor. A escala pode variar em curtos ou longos períodos com frequência contínua ou não.
- ✓ *Espacial*: a acumulação ocorre quando a distância entre as perturbações é menor que a necessária para o sistema ambiental anular ou assimilar a perturbação. A escala pode ser local, regional ou global; a densidade, classificada em dispersa ou concentrada; e a configuração ou tipo, em pontual, linear ou areal.
- ✓ *Natureza da perturbação*: diferencia a fonte da perturbação pelo tipo, podendo ser fontes iguais ou diferentes; e em quantidade, discriminando fonte única ou múltipla.

Estes atributos não se excluem mutuamente, mantendo uma relação entre si que contribuem para a complexidade própria de um impacto cumulativo (SPALING e SMIT, 1993). Embora haja um consenso sobre esta categorização básica, a tipificação sugerida após a conferência binacional Canadá/Estados Unidos – CEARC/US NRC, ocorrida em 1985, adaptada pelo mesmo CEARC em 1988, é a mais utilizada pelos pesquisadores. Contudo esta tipificação gera discussões quanto a sua ambigüidade e sofre críticas por parte de alguns pesquisadores (COCKLIN *et al*, 1992a).

Na conclusão da conferência, CEARC e US NRC (1986) recomendam cinco categorias para a tipificação dos impactos cumulativos: acumulação no tempo, acumulação no espaço, sinergismo, efeitos indiretos e ‘*nibbling*’, que posteriormente foram ampliadas para oito categorias pelo CEARC (1988). Adiante são descritas as principais características de cada tipo e apresentados exemplos. Os nomes originais foram mantidos, pois alguns termos quando traduzidos se tornam sem sentido, embora esta autora tenha procurado obter a melhor interpretação. Também nestas definições os conceitos de efeito (ação) e impacto (reação), adotados neste trabalho, não foram respeitados, tendo sido transcrito conforme a interpretação adotada pelo CEARC (impacto que gera efeito), uma vez que se refere a ‘efeitos cumulativos’ causados por impactos independentes.

- ✓ *Acumulação no tempo (time crowding)*: freqüentes e repetitivos impactos em um único sistema ambiental. Ex. Lançamentos freqüentes de efluentes em lagos, rios ou qualquer sistema aquático.

- ✓ *Acumulação no espaço (space crowding)*: alta densidade espacial de impactos em um sistema ambiental. Ex. Fragmentação florestal, uso de pesticidas.
- ✓ *Sinergismo ou composição de efeitos (compounding effects, synergisms)*: sinergia ou composição dos impactos de várias fontes ou processos ‘*pathways*’. Ex. várias emissões gasosas na atmosfera, sinergismo entre pesticidas.
- ✓ *Efeito tardio (time lags)*: impacto provocado pela exposição prolongada a pequenos impactos. Ex. Efeito carcinogênico.
- ✓ *Efeitos sem limite espacial (cross boundary movement, extended boundaries, space lags)*: efeito gerado por impactos cujas fontes mantêm entre si alguma distância. Ex. emissões atmosféricas, chuva ácida.
- ✓ *Fragmentação (patchiness effects, fragmentation)*: Mudança nos padrões da paisagem, fragmentação de ecossistemas. Ex. fragmentação florestal, fragmentação de sistemas costeiros ou áreas úmidas (*wetlands*).

SPALING e SMIT (1993) se referem a este tipo de impacto como ‘Nibbling’ caracterizado por CEARC e US NRC (1986), que pode estar relacionado com todos os outros tipos de impacto.

- ✓ *Superação da capacidade de assimilação (triggers & thresholds)*: impactos que são insignificantes ou não geram conseqüências até determinado limiar crítico (*thresholds*). Ao atingir este limiar, geram mudanças estruturais ou funcionais nos

sistemas ambientais ou rompimento de processos ecológicos que alteram o comportamento dos ecossistemas. Ex: mudança climática global, extinção de espécies de fauna e flora ou mudança de hábitos provocada por constantes fragmentações de habitat.

- ✓ *Efeitos indiretos (indirect effects)*: efeitos secundários de um impacto inicial. Ex. Assoreamento de corpos d'água pela erosão laminar causada por loteamentos, mortalidade de fauna por bioacumulação de mercúrio lançado nos rios.

Destaca-se, porém, que as tipificações de impactos cumulativos são bastante problemáticas, assim como para COCKLIN *et al* (1992a), pois algumas categorias estão mais relacionadas aos processos de acumulação, enquanto outras dizem respeito, claramente aos impactos, sugerindo que há uma mistura de critérios na categorização. Reconhecem, assim como declarado por SPALING e SMIT (1993), que os tipos não são mutuamente exclusivos e que, apesar das reservas e ambigüidades a tipificação é útil.

Outra forma de tipificar impactos cumulativos proposta por vários autores, é através de matrizes com duas ou três variáveis como citaram em sua revisão SPALING e SMIT (1993). Uma destas tipificações em matriz foi proposta por LANE *et al* (1988), tendo como base a fonte primária e o padrão espacial (Figura 7). Esta matriz não leva em conta atributos temporais, contudo contribui para a identificação causa-efeito do impacto. São caracterizados quatro tipos de impactos:

- ✓ *Tipo A*: fonte primária identificada tendo em um grande projeto com múltiplas atividades a causa de um impacto sobre uma grande região.

- ✓ *Tipo B*: fonte primária identificada envolvendo a interação de vários projetos que provocam vários impactos difusos espacialmente numa grande região.

- ✓ *Tipo C*: fonte primária originada em catástrofes ou eventos súbitos (naturais ou provocados por ações humanas) que provocam abruptas mudanças ambientais.

- ✓ *Tipo D*: amplo impacto ambiental, de causa normalmente desconhecida, atribuídos a diversos processos de acumulação temporal e espacial.

Fica claro que os impactos cumulativos derivam dos processos de acumulação e estão diretamente ligados a eles, gerando muitas formas de categorização e muitas ambigüidades. Neste contexto, PETERSON *et al* (1987) relacionam os tipos apresentados pelo CEARC e US NRC (1986) e os quatro processos ou caminhos

QUADRO 5: Relação entre os tipos de impacto cumulativo e os caminhos de acumulação (PETERSON *et al*, 1987).

Tipos de impactos (CEARC e US NRC, 1986)	Caminhos ‘<i>pathways</i>’ Equivalentes (PETERSON <i>et al</i>, 1987)
Acumulação no tempo	Caminhos 1 e 3
Acumulação no espaço	Caminhos 1 e 3
Sinergismo	Caminho 4
Efeitos indiretos	Potencialmente todos os caminhos
Fragmentação ‘ <i>Nibbling</i> ’	Caminhos 1 e 3

‘*pathways*’ por eles propostos, como pode ser observado no Quadro 5.

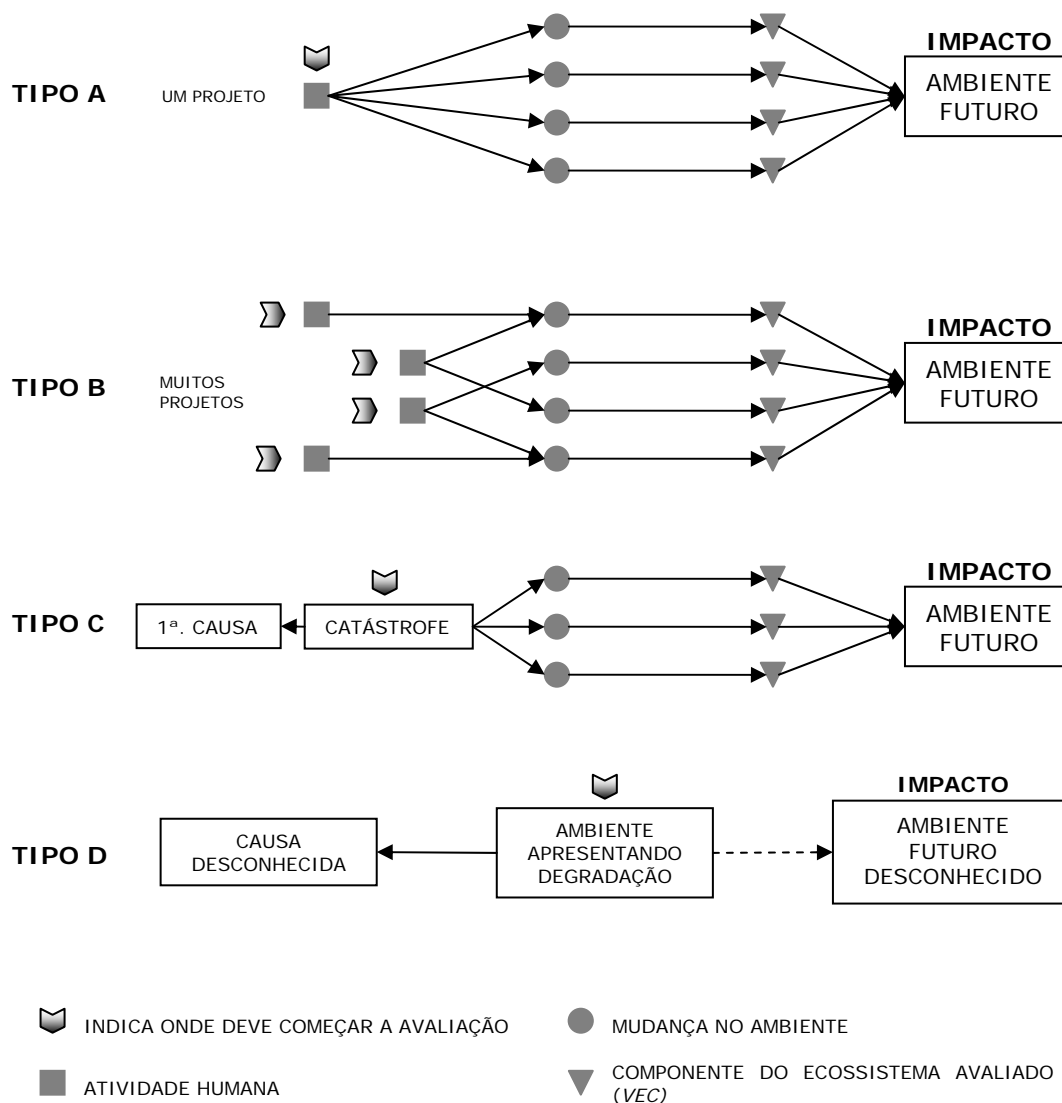


FIGURA 7: Representação dos tipos de Impactos propostos por LANE *et al*, 1988

É evidente pelo exposto, que existe uma relação entre os três componentes do modelo causal. Variáveis e atributos influenciadores são comuns às fontes, processos e impactos, podendo inclusive, estabelecer entre si relações do tipo retro-alimentação *'feedbacks'*: processos que se tornam fontes, impactos que geram novos processos ou novas fontes.

SPALING (1994) define estas relações como encadeamentos que podem ser diretos, na relação causa-efeito (*downward linkages*) ou de retro-alimentação entre os componentes (*upward linkages*). A Figura 8 mostra estas relações e os componentes do modelo causal ilustrando o embasamento conceitual de impactos cumulativos.

Com base nas diferentes definições e fundamentações conceituais encontradas na literatura e na interpretação dos conceitos abordados, apresenta-se a definição conceitual adotada neste trabalho. Esta definição busca abranger as mais importantes variáveis que envolvem o conceito de ‘impacto cumulativo’ sem, contudo esgotá-las ou excluir a necessidade de se abordar o assunto holisticamente e analisar todas as demais variáveis e atributos envolvidos.

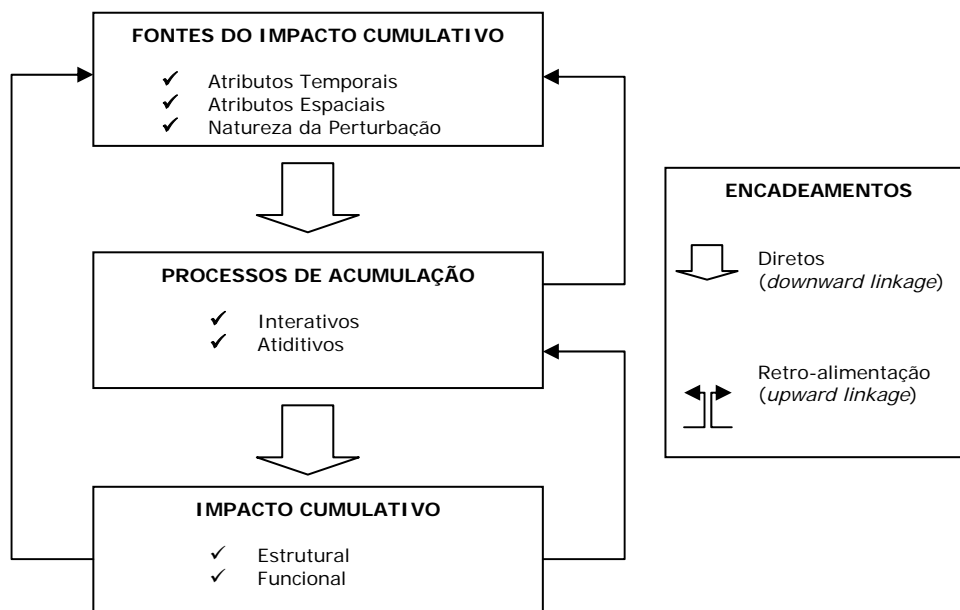


FIGURA 8: Embasamento conceitual de impactos cumulativos: encadeamentos entre os componentes do modelo causal (SPALING, 1994).

Assim, **Impacto Cumulativo** é definido como:

“Alteração dos sistemas ambientais causada pela interação ou somatória dos efeitos de ações humanas, originadas de uma ou mais atividades; com os efeitos ou impactos de outras ações ocorridas no passado, no presente ou previsíveis no futuro.”

Neste contexto, entende-se que os impactos podem ocorrer em escalas temporais e espaciais diferenciadas, transpor a capacidade de assimilação dos sistemas e provocar significativas mudanças funcionais e/ou estruturais.

O conceito é complexo e envolve diversos sub-conceitos e variáveis, além da sua identificação depender da interpretação do profissional que está realizando a análise, do método utilizado e das escalas temporais e espaciais adotadas. O Quadro 6 mostra alguns exemplos de impactos cumulativos encontrados na literatura. Cabe ressaltar que em alguns casos, o que foi considerado como impacto cumulativo em determinado momento, é posteriormente considerado como efeito causador do impacto cumulativo.

QUADRO 6: Exemplos de Impactos Cumulativos encontrados na literatura

Recursos afetados	Tipo de projeto /ação	Efeito gerado na ação proposta	Impacto cumulativo considerado na AIC	Fonte
Qualidade do Ar	Processamento de óleo pesado <i>in situ</i> (Oil sands)	Emissão de NO _x e SO ₂	Aumento na concentração dos poluentes	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
	Mineração de carvão	Lavra Disposição de rejeitos ' <i>tailings disposal</i> '	Poluição do ar	SÁNCHEZ <i>et al</i> , s/d
Solo	Mineração de carvão	Lavra Drenagem ácida	Degradação do solo	SÁNCHEZ <i>et al</i> , s/d
Águas superficiais e recursos aquáticos	Processamento de óleo pesado <i>in situ</i> (Oil sands)	Utilização de grandes volumes de água Contaminação da água	Redução do volume do curso d'água	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
	Pulverização aérea de herbicida	Contaminação de corpo d'água	Diminuição do crescimento do fitoplâncton Diminuição do oxigênio dissolvido	CEQ, 1997
	Mineração de carvão	Disposição de rejeitos ' <i>tailings disposal</i> ' Drenagem ácida	Poluição da água	SÁNCHEZ <i>et al</i> , s/d
Águas subterrâneas	Processamento de óleo pesado <i>in situ</i> (Oil sands)	Retirada de água dos lençóis	Redução do balanço hídrico Redução na qualidade da água	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
Flora	Processamento de óleo pesado <i>in situ</i> (Oil sands)	Aumento da área explorada Deposição de poluentes	Diminuição na representação do número de espécies e indivíduos	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
Fauna	Pulverização aérea de herbicida	Contaminação de corpo d'água	Perda de área de vegetação ribeirinha Perda de espécies	CEQ, 1997
	Processamento de óleo pesado <i>in situ</i> (Oil sands)	Aumento da área explorada Criação de acessos rodoviários	Perda de habitat e distribuição de espécies	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
		Produção de sedimentos	Diminuição de habitat para desova	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
	Mineração em habitat ribeirinho (<i>riparian habitat</i>)	Aumento da área explorada	Perda de habitat de espécies	CEQ, 1997
	Pulverização aérea de herbicida	Contaminação de corpo d'água	Bioacumulação nas cadeias alimentares aquáticas e terrestres Perda de habitat e de espécies	CEQ, 1997
	Mineração de carvão	Poluição da água	Diminuição da população de peixes Perda de habitats	SÁNCHEZ <i>et al</i> , s/d
Socioeconômicos	Mineração de carvão	Degradação do solo	Perda de solo agricultável Perda do valor da propriedade	SÁNCHEZ <i>et al</i> , s/d
	Mineração de carvão	Poluição da água	Aumento no custo do tratamento Diminuição do rendimento da safra agrícola Diminuição do safra de peixes	SÁNCHEZ <i>et al</i> , s/d

4. Evolução da Avaliação de Impactos Cumulativos – AIC no Cenário Mundial

O interesse pela AIC nos processos de AIA teve sua evolução nas décadas 80 e 90, tanto no que se refere às bases institucionais, como nas teórico-científicas sobre a avaliação de impactos ambientais. A exigência da consideração dos impactos cumulativos nos processos de AIA impulsionou a produção de conhecimento técnico-científico, o desenvolvimento, o teste e a aplicação de metodologias específicas. A utilização da AIC também foi impulsionada pela limitação, na AIA de projetos, de analisar as conseqüências ambientais de causas múltiplas, que causam impactos isoladamente não significativos, mas que passam a ter importância se analisados em conjunto (DIAS, 2001; SMIT e SPALING, 1995).

A AIC foi realizada, inicialmente, com base nas metodologias e ferramentas utilizadas na elaboração da AIA tradicional. Os primeiros conhecimentos acumulados pelo esforço de vários pesquisadores e instituições (*Canadian Environmental Assessment Agency – CEAA; International Association for Impact Assessment – IAIA; Council Environmental Quality – CEQ*, entre outros) e da experiência da prática inicial, deram base à discussão para fundamentação, adaptação e desenvolvimento de procedimentos, metodologias e ferramentas apropriadas à aplicação da AIC.

A análise de impactos ambientais tem sido exaustivamente discutida, aprimorada e praticada em diversos países, desde a sua institucionalização nos Estados Unidos através do NEPA, em 1969; contudo, a análise dos impactos cumulativos não era abordada em sua forma original. Como já mencionado, em 1973 o CEQ reconheceu

a importância de avaliar os impactos cumulativos no processo da AIA, mas somente regulamentou sua exigência em 1978. (SPALING e SMIT, 1993).

Em 1975, em uma conferência realizada pelo *Canadian Arctic Resources Committee* – CARC (Canadá), a comunidade científica canadense também reconhece a importância dos impactos cumulativos e sua análise. Após a publicação pelo FEARO, de um trabalho realizado por Beanlands e Duinker – *An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment in Canada*, em 1983, que incorporou a AIC nos procedimentos tradicionais da AIA, os primeiros procedimentos para realização da AIC foram introduzidos no Canadá. O governo federal criou o CEARC em 1984, e em 1985 foi realizada a conferência binacional CEARC & US NRC, sobre impactos cumulativos. Como já mencionado, em 1995 o CEARP foi substituído pelo CEA Act, que estabelecia em legislação federal, a exigência da realização da AIC para projetos. A exigência da AIC para planos, políticas e programas não foi regulamentada, embora o governo canadense tenha se comprometido a realizá-la para suas ações. Contudo, somente os estados de Alberta e British Columbia foram obrigados legalmente a realizá-la. (BEANLANDS e DUINKER, 1983; HAGMMAN *et al*, 1999; SPALING e SMIT, 1993).

Como pode ser observado na literatura e na cronologia dos principais eventos, Estados Unidos e Canadá tiveram evolução quase simultânea nos assuntos relativos à AIC, impulsionada, sobretudo, após a realização da conferência conjunta CEARC & US NRC, em 1985. Contudo, as pesquisas norte americanas foram as que apresentaram os primeiros embasamentos para sua regulamentação e procedimentos de realização. Segundo o guia de procedimentos do CEQ (CEQ, 1997) a realização da AIC deve ser pautada em oito princípios básicos. Princípios semelhantes constam do guia de

procedimentos da CEAA (HEGMMAN *et al*, 1999). Os princípios norte americanos estão diretamente relacionados com o embasamento conceitual de ‘impactos cumulativos’ e podem ser observados no Quadro 7.

A Comunidade Européia teve uma tardia adoção dos processos da AIA, tendo ocorrido somente em 1985 (ver item 1.3), apesar de ter tramitado no governo durante oito anos. No período que antecedeu a elaboração do texto final, já eram conhecidos processos de realização e regulamentação da AIC, e a sua importância era amplamente reconhecida nos principais centros de desenvolvimento, inclusive na Europa. No contexto dos procedimentos da AIA estabelecidos pela diretiva 85/337/EEC e de suas alterações, configurou a exigência da análise dos impactos indiretos e cumulativos, assim como, as interações entre impactos; conceitos estes que já tinham sido fundamentados pela literatura. Alguns anos depois, a realização da AIC também passou a ser exigida nos processos de AAE – diretiva 2001/EC/42/EC – que só foi totalmente implantada em 2003. (CEU, 1985; CEU, 1997; CEU, 2003, JAMES *et al*, 2003).

Dois minuciosos trabalhos encomendados, pela então Comissão Européia – CEu, publicados em 1999, apresentam detalhes, críticas, estudos de caso, recomendações e um detalhado guia sobre a AIC. O estudo realizado por S. PARR (1999) apresenta uma detalhada revisão sobre a legislação vigente nos países membros da atual UE, embasamentos conceituais, ferramentas e metodologias da AIC, difundidas pelos autores mais conceituados e também citados no presente trabalho. Este estudo foi acompanhado por L. J. WALKER e J. JOHNSTON (1999), que produziram um guia de procedimentos que é utilizado como base na UE.

QUADRO 7: Princípios estabelecidos para realização da AIC nos Estados Unidos (CEQ) e Canada (CEAA)

Princípios para realização da AIC, Estados Unidos (CEQ, 1997)	Princípios para realização da AIC, Canada (HEGMANN, 1999)
<ul style="list-style-type: none"> a) Impactos cumulativos são causados pela soma dos impactos de ações passadas, presentes e previsíveis no futuro; b) Os impactos cumulativos são os impactos totais, incluindo os impactos diretos e indiretos, sobre um determinado recurso, ecossistema, comunidade humana e todas as ações feitas, não importando quem fez a ação; c) Os impactos cumulativos devem ser analisados especificamente para cada recurso, ecossistema ou comunidade humana; d) Não é prático analisar os impactos cumulativos de uma ação em cada receptor ambiental, a lista de impactos ambientais deve ter o foco nos impactos que são verdadeiramente significativos; e) Os impactos cumulativos em um recurso, ecossistema ou uma comunidade humana, raramente coincide com os limites políticos ou administrativos; f) Os impactos cumulativos podem resultar da acumulação de impactos semelhantes ou da interação sinérgica de impactos diferentes; g) Os impactos cumulativos podem durar por anos além da duração da ação que causou os impactos; h) Cada recurso, ecossistema ou comunidade humana afetados deve ser analisado dentro da sua capacidade em absorver efeitos adicionais, baseados em seus próprios parâmetros de tempo e do espaço. 	<ul style="list-style-type: none"> a) A área do estudo deve ser grande o bastante para permitir a avaliação dos componentes do ecossistema (VEC)¹ que podem ser afetados pela ação. Cada componente (VEC) pode ter uma área diferente de estudo; b) Identificar outras ações passadas, presentes ou futuras, que possam afetar os mesmos componentes (VECs); c) Avaliar os impactos aditivos ou sinérgicos da ação proposta sobre os componentes avaliados (VECs); d) Avaliar os impactos totais da ação proposta e outras ações sobre o componente (VEC); e) Comparar os impactos totais com os pontos iniciais ou às políticas e as implicações ao componente (VEC) avaliado; f) A análise destes impactos deve usar as técnicas quantitativas, se disponível, baseadas no melhor dado disponível, reforçado pelo melhor julgamento profissional; g) A mitigação e monitoração dos impactos devem ser recomendadas, podendo ser em escala regional; h) A determinação da significância dos impactos residuais é indicada e defendida.

¹ *Valued Ecosystem Component (VEC)*: Qualquer parte do ambiente que é considerado importante pelo proponente, pelo público, pelos cientistas e pelo governo envolvida no processo da avaliação. A importância pode ser determinada na base de valores culturais ou do interesse científico. (HEGMANN *et al* 1999)

Diferente dos Estados Unidos e Canada, a UE não apresenta em sua legislação uma lista explícita de princípios básicos para realização da AIC. A diretiva européia apresenta um texto sintético e simples, que na análise de WALKER e JOHNSTON (1999) estabelece quatro razões para que os IC sejam incluídos nos processos de AIA:

- a) É exigida pela legislação;
- b) Contribui para o desenvolvimento sustentável;
- c) É uma boa prática;
- d) Ajuda nos processos de tomada de decisão.

Embora a diretiva européia faça alusão à consideração dos impactos cumulativos, PARR (1999) relata que apenas sete, dos quinze estados membros, possuem legislação própria que regulamente a AIC.

A realização de AIC ainda está em processo de desenvolvimento e completa sistematização. Questões relativas à eficiência, eficácia, critérios de análise utilizados, abordagem direta ou subjetiva nos EIA's que consideram impactos cumulativos, documentação adequada, abordagem qualitativa ou quantitativa, escala espacial adotada, indicadores, metodologias e ferramentas utilizadas para o processo de AIC, apresentam-se contraditórias e controversas. Além destas questões, uma metodologia adequada, a melhor forma de realização, a ligação com conceitos de desenvolvimento sustentável e os resultados obtidos nos processos tem sido estudadas em diversos países Europa, Canada e Estados Unidos.

Este trabalho não tem como objetivo discutir a AIC enquanto sua aplicação dentro da AAE ou sua interação com conceitos de sustentabilidade, centrando suas atenções em aspectos como metodologia, indicadores, ferramentas utilizadas, barreiras encontradas e deficiências na realização da AIC, que serão discutidas com mais detalhe adiante. Contudo, destaca-se a importância em se realizar o planejamento sob um olhar holístico, prevendo os impactos gerados na implantação e interação de programas/políticas públicas e conseqüente sustentabilidade regional, além de se considerar os impactos em uma escala temporal e espacial mais abrangente.

5. Procedimentos, Métodos e Documentação utilizados na AIC.

Como já mencionado, os procedimentos e métodos utilizados na aplicação da AIA tradicional, geralmente não consideram a análise de impactos cumulativos. Esta prática em estudos ambientais, passou a ter importância devido à necessidade de ter uma visão sistêmica da somatória dos diversos impactos gerados por empreendimentos individuais. A forma de abordagem dos IC e a documentação utilizada também podem ser bastante diversificadas e têm sido estudadas para avaliar sua eficiência. Os itens que seguem abordam estes assuntos.

5.1. Procedimentos e Métodos

Apesar de inicialmente os processos de AIC terem incorporado os procedimentos da AIA tradicional, os crescentes estudos sobre AIC, tem apresentado adaptações, sugestões e modelos mais apropriados para a sua realização. Apesar da realização da AIC ser um processo interativo, o CEQ considera (CEQ, 1997) que seus princípios podem ser identificados em cada um dos componentes do NEPA, e define em linhas gerais o processo geral da AIC (Quadro 7).

Os processos gerais da AIC, nas três jurisdições analisadas se mostram muito semelhantes e compatíveis com as etapas do processo tradicional da AIA. Cabe ressaltar que estes processos dizem respeito somente às etapas relacionadas com a elaboração do estudo (definição do escopo e elaboração do estudo), não sendo abordadas as demais fases do processo geral da AIA, que em linhas gerais permanecem as mesmas. Com base nas descrições de CANADA (1994); CANADA (1998); CEQ (1997); EUA (1999); GUIDANCE ON EIA (2001a e 2001b); HEGMANN *et al* (1999),

QUADRO 8: Relação entre as etapas da análise de impacto cumulativo (AIC) e os componentes da AIA exigidos pelo NEPA (CEQ, 1997).

Componentes da AIA	Etapas da AIC
Definição do Escopo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a significância dos impactos cumulativos associados à ação proposta e definir os objetivos da avaliação; ✓ Estabelecer o limite geográfico para a análise; ✓ Estabelecer o espaço de tempo para a análise; ✓ Identificar outras ações que afetem os recursos, ecossistemas ou comunidades humanas de interesse.
Descrição do Ambiente Afetado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caracterizar os recursos, ecossistemas ou comunidades humanas identificadas na análise preliminar, segundo sua resposta e capacidade de suporte ao impacto; ✓ Caracterizar os impactos que afetam os recursos, ecossistemas ou comunidades humanas e sua relação com os limites regulatórios; ✓ Definir uma condição base para os recursos, ecossistemas e comunidades humanas.
Determinação das Conseqüências Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar as relações de causa/efeito entre as atividades humanas e os recursos, ecossistemas ou comunidades humanas; ✓ Determinar a magnitude e a significância dos impactos cumulativos; ✓ Modificar ou incluir alternativas para evitar, minimizar ou mitigar os impactos cumulativos significativos; ✓ Monitorar os impactos cumulativos da alternativa escolhida e adaptar sua gestão.

PARR (1999); UK DCLG (2000) e WALKER e JOHNSTON (1999), pode-se definir as fases do processo geral da AIC como:

a) Definição do Escopo

- ✓ Identificar questões regionais de interesse;
- ✓ Identificar e definir quais são os componentes do ecossistema e/ou comunidades humanas a serem analisados;

- ✓ Identificar outras ações que possam afetar os mesmos componentes e/ou comunidades;
- ✓ Identificar os impactos ambientais a serem considerados;
- ✓ Identificar os prováveis impactos cumulativos associados à ação proposta e definir os objetivos da avaliação;
- ✓ Estabelecer o limite geográfico e temporal adequado para a análise dos impactos;
- ✓ Identificar outras ações futuras que afetem os componentes e/ou comunidades de interesse.

b) Caracterização do Ambiente e dos Impactos

- ✓ Caracterizar os componentes e comunidades identificados na definição do escopo, segundo sua resposta e capacidade de suporte ao impacto;
- ✓ Caracterizar os impactos que afetam os componentes e comunidades e sua relação com os limites regulatórios;
- ✓ Definir uma condição base para os componentes e comunidades.
- ✓ Identificar as relações de causa/efeito entre as atividades humanas e os componentes e ou comunidades;
- ✓ Identificar os impactos cumulativos da proposta e suas relações com outras ações e propostas futuras;

c) Determinação da Significância dos Impactos

- ✓ Determinar a magnitude e a significância dos impactos cumulativos;
- ✓ Avaliar a importância dos impactos residuais;
- ✓ Considerar as normas ambientais vigentes, analisando capacidade de suporte e uso e ocupação do solo;

d) Definição das Medidas Mitigadoras

- ✓ Identificar alternativas para evitar, minimizar ou mitigar os impactos cumulativos significativos;

e) Monitoramento

- ✓ Monitorar os impactos cumulativos da alternativa escolhida e adaptar sua gestão.
- ✓ Avaliar a eficiência das medidas mitigadoras adotadas.

Uma análise feita por LAWRENCE (1994) aponta algumas diferenças entre a AIA de projeto tradicional e a que incorpora procedimentos para AIC (Quadro 9)

e declara que existem métodos e embasamento conceitual disponíveis para a realização da AIC em nível de projeto, utilizando-se das AIA's tradicionais como base de dados. LOWRENCE (1994) destaca que as diferenças apresentadas criam uma falsa dicotomia entre a AIA e a AIC, no entanto, estas distinções traduzem-se apenas em uma questão de conteúdo e enfoque dados ao estudo. O mesmo autor destaca ainda que as etapas de uma AIA tradicional e a de uma AIC são as mesmas, e uma análise criteriosa dessas diferenças facilitaria a incorporação dos procedimentos da AIC nos processos da AIA tradicional. O autor declara ainda que, tanto a AIA pode ser aplicada nos níveis estratégicos (PPP), como a AIC pode ser aplicada no nível de projeto, pois as principais etapas do processo de planejamento são as mesmas; e apresenta o caso da *Ontario Waste Management Corporation – OWMC*, projeto para o qual foram aplicados os conceitos e métodos da CEA estabelecidos pelo CEA Act (Ver APÊNDICE A, caso 1).

COOPER, L. (2004) e CEAA (1999) relatam que a aplicação da AIC em níveis estratégicos deve considerar os seguintes aspectos: avaliar uma área maior que a de influência do PPP; analisar uma escala temporal de longos períodos; considerar interações entre vários planos; avaliar a sua significância em cima de uma área maior; considerar acumulação do mesmo impacto de vários projetos; considerar a acumulação de impactos diferentes, tanto no mesmo projeto como a interação¹ entre projetos; perda de recursos com o passar do tempo; entre outros. Neste sentido, SPALING e SMIT (1993) declaram ser a definição das escalas geográfica e temporal de um processo de AIA de projetos, um dos impedimentos para abordar os IC; além da negligência

¹ Destaca-se aqui a abordagem de uma nova terminologia, a 'interação entre impactos', que se apresenta num contexto divergente do conceito de impactos cumulativos já apresentado nesta revisão. Segundo a Comissão Europeia – CEu, interação de impactos é definida como a interação entre vários impactos individuais de um mesmo projeto ou de projetos distintos e que gera um novo impacto (WALKER e JOHNSTON, 1999). COCKLIN et al (1992a) referem-se a um conceito semelhante, denominando 'acumulação de impactos'.

administrativa e analítica (que direciona para a análise de impactos diretos). Os autores declaram ainda que, embora a legislação requeira a execução da AIA para PPP's, o mais comum é sua realização para projetos específicos.

JAMES *et al* (2003) declaram que na Europa a experiência acumulada até 2001 apontava para realização da AIC incorporada à AIA tradicional, em nível de projeto. A realização da AIC como parte dos processos de AAE passou a ser exigida após a implantação da diretiva 2001/EC/42/EC da CEu. O autor apresenta uma revisão sistemática e identifica e descreve adaptações realizadas na fase de análise preliminar (*sreenning*), nas ferramentas e documentações para aplicação AIC dentro da AAE.

LAWRENCE (1994) declara que a maioria das referências encontradas na literatura aponta para a realização da AIC nos níveis de gerenciamento e planejamento regional (AAE), quando há uma administração ambiental ampla. Sua prática nas AIA's no nível de projetos não é muito comum, entretanto destaca que a AIC pode ser incorporada neste nível, sendo necessárias algumas adaptações nos procedimentos tradicionais e a adoção de uma abordagem mais ampla.

Também para WALKER e JOHNSTON (1999) os impactos cumulativos podem ser considerados tanto na AIA de projeto – ao fazer a análise da interação entre vários impactos sobre uma mesma área, como na AAE – ao fazer a consideração dos impactos de vários projetos. Os autores ainda destacam que a AIC não deveria ser vista como uma etapa a parte no processo da AIA e sim incorporada a todas as fases do processo. Para HEGMANN *et al* (1999) a consideração de impactos cumulativos na AIA tradicional é apenas uma questão de mudança na escala espacial e temporal

QUADRO 9: Diferenças nas características da AIA tradicional e com Análise de impactos cumulativos (LAWRENCE, 1994).

Aspectos	AIA Tradicional	Análise de Impactos Cumulativos (AIC)
FINALIDADE	✓ Avaliação de Projetos	✓ Gerenciamento de grandes problemas ambientais
PROponentes	✓ Único	✓ Múltiplos projetos e/ou sem proponentes identificados
FONTES	✓ Projetos individuais com grande potencial para impactos ambientais	✓ Múltiplos projetos ou atividades
PERSPECTIVA DISCIPLINAR	✓ Disciplinar e menos interdisciplinar	✓ Transdisciplinar e menos interdisciplinar
PERSPECTIVA TEMPORAL	✓ Pequeno a médio prazo ✓ Dispersão contínua ✓ Atividade proposta	✓ Médio a longo prazo ✓ Dispersão descontínua ✓ Atividades presentes, passadas e futuras
PERSPECTIVA ESPACIAL	✓ Local específico ✓ Dispersão contínua	✓ Grandes áreas ✓ Dispersão descontínua
PERSPECTIVA DE SISTEMA AMBIENTAL	✓ Sistema ecológico único ✓ Sistema socioeconômico único	✓ Múltiplos sistemas ecológicos ✓ Múltiplos sistemas socioeconômicos
INTERAÇÃO	✓ Entre os componentes do projeto ✓ Entre os componentes do ambiente ✓ Entre projeto e ambiente ✓ Principalmente interações diretas ✓ Processos aditivos	✓ Entre os componentes do projeto ✓ Entre os componentes do ambiente ✓ Entre projeto e ambiente ✓ Interações diretas e indiretas ✓ Processos sinérgicos e outros não aditivos
INTERPRETAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA	✓ Significância de impactos individuais ✓ Pressupõe que se há impactos individuais insignificantes, a combinação dos impactos também é insignificante	✓ Significância de múltiplas atividades ✓ Possibilidade da significância da combinação de impactos individualmente insignificantes
NÍVEL ORGANIZACIONAL	✓ Inter-organizacional	✓ Inter-organizacional
RELACIONAMENTOS NO PLANEJAMENTO	✓ Vínculos fracos para objetivos ambientais detalhados ✓ Planejamento no nível de projeto	✓ Vínculos explícitos para os objetivos ambientais detalhados ✓ Planejamento no nível de planos, políticas e programas
RELACIONAMENTOS NA TOMADA DE DECISÃO	✓ Reativa: depois da decisão inicial de implantar a atividade	✓ Proativa: antecipando futuras ações
GERENCIAMENTO DOS IMPACTOS	✓ Monitoramento e gerenciamento dos impactos diretos principais	✓ Sistema de monitoramento e gerenciamento detalhado

considerada. Embora, os mesmos autores relatem que a concepção e o enfoque têm que ser diferenciados dos aplicados quando a avaliação é realizada em nível de planejamento regional (dentro da AAE).

Sobre a forma de abordagem da AIC, SPALING e SMIT (1993) fazem uma discussão e definem como: Abordagem analítica, e Abordagem de planejamento; que consideram ser distintas, porém relacionadas. A primeira é a mais comum, também considerada por BARSKERVILLE (1986) e CEARC e US NRC (1986); enquanto a segunda é menos comum.

a) Abordagem analítica

Nesta abordagem a AIC é tida como uma atividade geradora de informação que servirá de apoio aos responsáveis pela decisão, que pode ser tomada de forma mais racional. Tem como base os princípios da pesquisa e análise científica, cujo objetivo é avaliar os IC associados com a atividade humana proposta ou as passadas e outras presentes. É distinta do processo de planejamento regional, mantendo com ele apenas um fluxo de informação.

b) Abordagem de planejamento

A AIC segue os princípios e procedimentos do planejamento, com o objetivo de determinar uma ordem de preferência na escolha pela alocação de recursos. Esta preferência tem como base normas sociais explícitas que norteiam a decisão, e negociam as alternativas comparando os ambientais, econômicos, e sociais que definem os cenários futuros.

Segundo aqueles autores, CEQ (1997) e DUBÈ (2003) a abordagem analítica enquadra a análise dos IC como uma extensão da AIA, enquanto na abordagem de planejamento a AIC é vista como uma atividade correlata do planejamento regional. Para DUBÈ (2003) a responsabilidade da realização da AIC na primeira abordagem, é do proponente da atividade ou projeto, enquanto na segunda, os responsáveis são os agentes tomadores de decisão (governo).

Segundo CONTANT e WIGGINS (1991) a abordagem utilizada para uma AIC de projeto, tem que incluir mecanismos que considerem as inter-relações entre as atividades desenvolvidas (projeto) e o complexo sistema de resposta dos sistemas ambientais naturais às perturbações. Os autores propuseram uma forma de abordagem (Figura 9) para a análise de IC que atende esta necessidade, elaborado com base no monitoramento e modelagem dos impactos e das respostas; e destacam que os diversos modelos anteriormente propostos geralmente não reconheciam o contexto dos projetos.

Para realização das etapas da AIC são necessários métodos, técnicas e ferramentas que auxiliem na caracterização do ambiente e na identificação dos impactos. Muitos dos métodos e ferramentas consagrados na elaboração dos estudos da AIA são também utilizados para AIC, sendo necessário algumas adaptações e mudanças no enfoque e escalas aplicados. Desde a origem da AIC muitos autores têm revisado e estudado a eficiência e a aplicabilidade dos métodos para uma melhor consideração e identificação dos IC, e a melhor forma de abordagem da AIC. COCKLIN *et al* (1992a e 1992b); CANTER e KAMATH (1995); LANE *et al* (1988); CEQ (1997); SMIT e SPALING (1995) e WALKER e JOHNSTON (1999), entre outros, discutem vários métodos de análise e apresentam algumas conclusões.

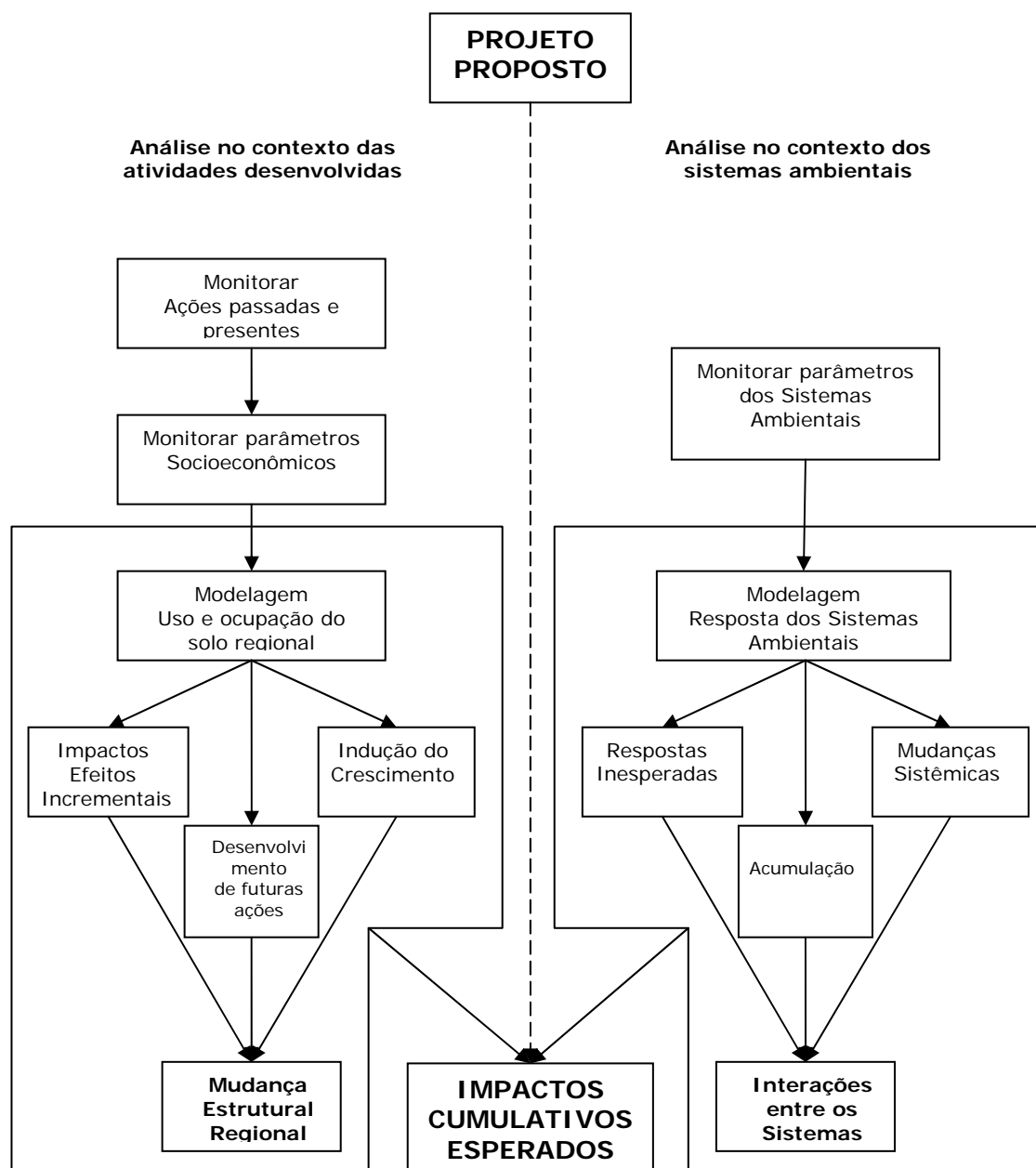


FIGURA 9: Forma de abordagem para a análise de Impactos Cumulativos (CONTANT e WIGGINS, 1991).

SMIT e SPALING (1995) após criteriosa revisão da literatura sobre métodos de avaliação de impactos cumulativos, apresentaram uma proposta de classificação dos métodos utilizados, em dois grupos distintos, porém inter-

relacionados, cuja base é a abordagem conceitual da análise, discutida pelos mesmos autores em 1993, e apresentada anteriormente:

a) Métodos analíticos

Fazem parte deste grupo os métodos mais adequados à abordagem científica Ex: análise espacial (SIG), diagramas e redes de interação, análise biogeográfica, matrizes de interação e modelagem ecológica.

b) Métodos de planejamento

São métodos mais indicados para a abordagem de planejamento, menos comuns na AIC. Ex: avaliação multi-critério, análise de uso do solo, simulações, e guias e diretrizes de procedimentos.

Conforme a classificação proposta, o julgamento profissional/especialista (*ad hoc*), se apresenta com as duas abordagens. SMIT e SPALING (1995) ainda destacam que há uma interação metodológica entre as duas categorias, podendo uma servir de subsídio para a outra, na definição dos impactos cumulativos.

CEQ (1997), PARR (1999) e COOPER. L. (2004) referem-se a uma divisão semelhante à proposta por SMIT e SPALING (1995); contudo, mais relacionada com a etapa da AIC na qual os métodos ou ferramentas são utilizados. Considerando que na divisão proposta por SMIT e SPALING (1995), as categorias são complementares e não se excluem mutuamente, trata-se apenas de uma diferenciação no critério de divisão. Com outras sugestões de divisão ou sem apresentar uma divisão explícita, os mesmos métodos (na totalidade ou alguns deles) são também discutidos por

LANE *et al* (1988); COCKLIN *et al* (1992a e 1992b); CANTER e KAMATH (1995) e WALKER e JOHNSTON (1999), ente outros. Granholm *et al.* (1987) citados por CEQ (1997), analisaram individualmente 90 métodos, dos quais apenas 12 se mostraram com critérios de análise apropriados para a AIC. Neste sentido COCKLIN *et al* (1992b) declaram que poucos são os métodos que se mostram promissores com relação à exigência da informação que prestam. Adiante são apresentados e brevemente descritos, com base nos autores acima citados, os principais métodos ou ferramentas utilizados na AIC.

5.1.1. Diagramas e Redes de Relacionamento/Interação

Estes métodos estabelecem a relação causa-efeito entre as ações humanas e os impactos de maneira muito precisa; bem como as relações entre impactos diretos e indiretos e as inter-relações entre os diferentes impactos de um projeto ou sistema ambiental. Pode relacionar vários projetos e sistemas ambientais.

Segundo LOWRENCE (1994), estes métodos permitem aos especialistas identificarem as inter-relações entre os impactos das diferentes áreas (interdisciplinaridade) e facilitam a adoção e medidas de gerenciamento dos impactos.

Pontos Fracos: Não estabelece comparação entre as unidades; não considera escalas espaciais ou temporais; não aponta probabilidade de impactos secundários.

Pontos Fortes: Facilita a contextualização; estabelece relação causa-efeito; Identifica impactos secundários.

5.1.2. Julgamento profissional – Especialistas (*Ad hoc*)

A avaliação de profissionais com grande experiência em processos de análise de impactos é muito útil na identificação dos impactos de um projeto. Grupos de especialistas para conduzir os estudos necessários e a AIC podem ser formados, facilitando a troca de informações de diferentes impactos nas diferentes áreas de interesse. Em grandes projetos este grupo pode conduzir a aplicação de outras ferramentas e métodos de identificação de impactos.

5.1.3. Listas de verificação (*Checklists*)

Ajudam a identificar os IC potenciais através de uma lista de impactos comuns ou prováveis e podem analisar várias recursos ações em conjunto. Podem ser simples ou detalhadas. Pode ser perigosa se usada como um atalho da fase de definição de escopo.

Pontos Fortes: Sistemático; Conciso.

Pontos Fracos: Pode ser inflexível; Não identifica inter-relações ou relação causa-efeito.

5.1.4. Matrizes e tabelas

Utiliza-se de linhas e colunas para relacionar as atividades propostas (ações) com seus efeitos e os possíveis impactos nos componentes dos ecossistemas e/ou comunidades humanas, com atributos numéricos (quantitativos) ou descritivos (qualitativos). Os IC podem ser identificados no cruzamento de várias atividades e/ou impactos ou em colunas destinadas especialmente para eles.

Pontos Fracos: Pode ser incômodo, não relaciona causa e efeito, não considera escala temporal ou espacial.

5.1.5. Modelagem matemática

Método poderoso para quantificar a relação causa-efeito que conduzem aos IC, através de equações matemáticas que descrevem processos cumulativos. Pode ser utilizada para processos de erosão, dispersão atmosférica, acumulação de poluentes, entre outros. Permite a construção de um programa específico para analisar o impacto de vários cenários de um projeto.

Pontos Fortes: Pequena margem de erros na interpretação dos resultados; Boa relação causa-efeito; Integrar escalas espaciais e temporais.

Pontos Fracos: Necessita de muitos dados; pode ser um método caro; Não aplicável à muitas interações

5.1.6. Questionários, Entrevistas e Painéis

Úteis para agregar informações em larga escala, envolvendo várias ações e recursos necessários a análise dos IC. Entrevistas coletivas podem ajudar a identificar importantes IC em determinada região.

Pontos Fortes: Flexibilidade; Poder tratar de informações subjetivas.

Pontos Fracos: Não permitir quantificação; A comparação entre alternativas ser subjetiva.

5.1.7. Sobreposição de mapas e Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Este método permite incorporar a variável locacional na análise dos IC e ajudam a definir os limites da análise, analisar os parâmetros da paisagem e identificar as áreas onde os impactos serão maiores. A sobreposição de mapas pode ser baseada na acumulação dos fatores de tensão em cada área ou no mais apropriado uso e ocupação do solo.

Pontos fortes: Apresentar visualmente os resultados; Identificar o padrão espacial e da proximidade dos impactos; Otimizar as opções de desenvolvimento.

Pontos Fracos: Analisar somente impactos relacionados com padrão espacial; Não explicitar impactos indiretos; Não identificar a magnitude dos impactos.

Além dos métodos descritos, há outros que podem ser usados em casos específicos, dependendo do tipo de atividade ou dos recursos a serem afetados. De forma geral, as AIC adotam a utilização de uma combinação destes métodos para a identificação dos impactos, como sugere a Figura 10. Segundo o CEQ (CEQ, 1997), dois fatores podem determinar o uso de outros métodos, designados por eles, como ‘métodos especiais’: (i) a necessidade de avaliar a sustentabilidade do recurso; ou (ii) a necessidade de focar na integração de ecossistemas e comunidades humanas. Estes métodos são:

- a) Análise da capacidade de suporte (*Carrying capacity analysis*): identifica os limites e monitora o comportamento dos ecossistemas com a ação dos impactos. No contexto social a capacidade pode ser medida pelo nível de serviços, inclusive os ecológicos.
- b) Análise de ecossistemas (*Ecosystem analysis*): avalia a sustentabilidade da biodiversidade e do ecossistema, através do uso de indicadores ecológicos como: índices de integridade biológica e padrões de paisagem.
- c) Análise de impactos sociais e econômicos: avalia a ação dos impactos nas comunidades humanas.

Em um estudo de quatro processos de AIC para grupo de projetos, realizadas no Reino Unido, PIPER (2001a) analisa a aplicação de dez métodos, sendo que oito deles já haviam sido discutidos anteriormente por COOPER, T. e CANTER (1997b). Método *ad hoc*, *checklist* simples, modelo de avaliação de impacto (simulação), estudo de caso análogo, *checklist* detalhada, índice de avaliação de

impacto, diagrama de rede e matriz de interação, foram discutidos pelos dois autores, sendo que a primeira autora analisa também sistema de informação geográfica (SIG) e participação pública. Ambos os autores apontam, sem pretender generalizar, que nos casos analisados o julgamento profissional/especialista é o método mais utilizado e o modelo de avaliação e impacto (que inclui o SIG) é o segundo mais utilizado nas AIC.

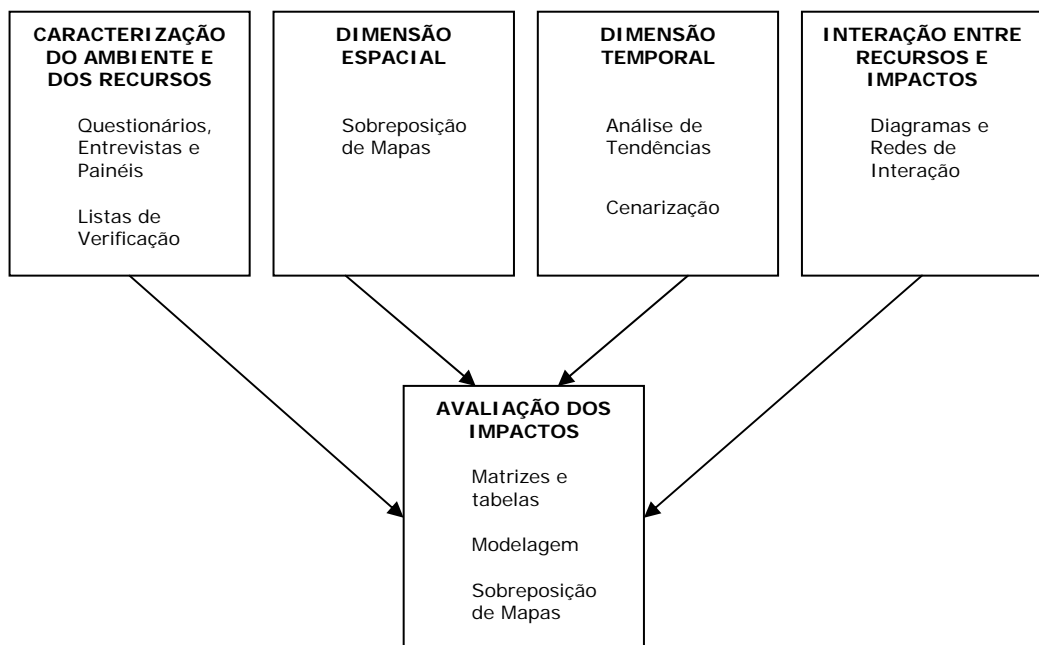


FIGURA 10: Modelo conceitual para combinação de métodos na AIC.

Os resultados mostrados por PIPER (2001a) mostram que dos dez métodos analisados, apenas quatro foram incorporados nos processos estudados: julgamento profissional/especialista (método *ad hoc*), modelo de avaliação de impacto (simulação), matriz de interação e SIG.

Apesar de serem métodos e ferramentas já conhecidos pelos profissionais envolvidos com a AIA, há de se destacar que sua aplicação na AIC requer a adoção de interpretações e avaliações mais abrangente e muitas vezes qualitativa, o que exige uma larga experiência do profissional. Em consenso com o declarado por COCKLIN *et al* (1992b), considera-se que tais métodos não devem ser abandonados, e sim usar uma combinação deles para obter a melhor avaliação. O desenvolvimento e adaptações de métodos ainda estão em curso, assim como a avaliação da eficiência e adequabilidade aos propósitos da AIC.

5.2. Documentação e forma de abordagem no relatório da avaliação

Como pode ser entendido pelo contexto aqui apresentado, a AIC não deve ser um processo separado da AIA tradicional; ela deve estar inserida no processo como um detalhamento e forma mais ampla de considerar os impactos avaliados. A documentação desta análise deve fazer parte da análise preliminar, do escopo dos estudos, da metodologia e desenvolvimento da avaliação e do seu relatório, além de estarem previstos suas formas de mitigação e monitoramento.

Estudos realizados nos Estados Unidos – berço do conceito da Análise de Impactos Cumulativos – mostram um resultado insatisfatório quanto à abordagem dos IC e sua documentação dentro da AIA. BURRIS e CANTER (1997a) fizeram uma revisão de 30 EA's – relatório que precede a decisão pela elaboração do EIS (fase de análise preliminar) – submetidos à EPA entre 1980 a 1992, enfocando critérios de avaliação, abordagem e documentação da AIC dentro dos relatórios. A revisão mostrou

que apenas 47% dos relatórios (14) mencionavam IC de forma direta e outros 20% (6) faziam alguma menção indireta. Contudo, apenas três relatórios (10%) apresentavam uma discussão quantitativa dos IC, enquanto os outros 11 (37%) os tratavam qualitativamente. Para os autores, o fato dos *EA*'s não abordarem os IC ou não o fazerem adequadamente pode dispensar uma atividade da elaboração da EIS, sendo que esta poderia ser necessária (ver capítulo 7). O CEQ (CEQ, 1997) e BURRIS e CANTER (1997a), assim como COOPER L. e SHEATE (2002) fizeram referência a outro estudo que mostrou resultados muito semelhantes. McCold e Holman (1995), citados por aqueles autores, analisaram 89 *EA*'s realizados no primeiro semestre de 1992, dos quais apenas 39% (35) mencionavam IC.

A abordagem dos IC nos *EIS* foi analisada por COOPER, T. e CANTER (1997a), que revisaram 33 relatórios das três maiores agências norte-americanas (juntas preparam 50% dos relatórios preparados pelas agências federais). A interpretação desta autora, de parte dos resultados por eles obtidos demonstra que, 51% (17) dos *EIS* traziam alguma referência direta de IC no relatório e 48% (16) os listavam na seção 'Consequências ambientais'. Quatorze (46%) dos *EIS* tinham uma seção específica para IC; e apesar de 97% (32) considerarem os IC na definição do escopo, apenas 18% (6) apresentavam a análise dos impactos. Os autores fizeram uma análise criteriosa e detalhada de toda documentação, com índices criados por eles, considerando cada agência e cada um dos critérios para cada *EIS* por eles avaliados.

O sistema canadense, apesar de mais complexo, é bastante semelhante ao norte-americano. BAXTER *et al* (2001) analisaram doze processos e os resultados obtidos não foram diferentes; a maioria dos processos apresentava considerações

mínimas sobre IC, sendo que em apenas um dos casos havia um termo de referência específico e uma avaliação mais criteriosa para estes impactos.

Na UE não há exigência da apresentação de relatório na fase de análise preliminar (ver item 1.3), e um estudo que analisou 50 *EIS*, realizados entre 1989 e 2000 no Reino Unido (COOPER, L. e SHEATE; 2002), mostrou que há diversas deficiências na abordagem dos IC, na significância atribuída, na metodologia utilizada e na etapa em que são considerados os IC, entre outras. Segundo os autores, apesar da exigência da realização da AIC, através diretiva 85/337/EEC implantada em 1988 no Reino Unido, apenas 48% (24 casos) dos processos faziam menção a IC, sendo que apenas 18% (nove casos) traziam alguma análise ou discussão quantitativa dos impactos. Os autores destacam ainda, que apenas três dos *EIS*'s analisados consideram os impactos cumulativos do projeto e sua interação com outros projetos ou regiões adjacentes.

Em estudo realizado também no Reino Unido, PIPER (2001a) analisou quatro processos de grupos de projetos, segundo a aplicação dos passos para AIC regulamentados pelo CEQ (Quadro 6), e concluiu que em todos os processos estudados há limitações na execução dos passos ou não foram aplicados. Destaque-se meu grifo de que os passos de alternativas, mitigação e monitoramento dos impactos foram incorporados em apenas dois processos analisados. O fato da escolha pela autora, dos passos determinados pelo CEQ, se refere ao fato de na UE não existirem procedimentos descritos para grupo de projetos, apenas para projetos individuais (PIPER se refere aos guias elaborados por PARR (1999) e WALKER e JOHNSTON (1999)).

Nota-se pelo exposto que tanto a documentação, quanto a forma de abordagem dos IC nos relatórios apresenta-se deficiente, muitas vezes resumida a poucas menções do termo. É consenso entre os autores (COOPER, T. e CANTER (1997a);

BURRIS e CANTER (1997a); COOPER, L. e SHEATE; 2002) a conclusão que a abordagem ainda é muito desigual e limitada, e que é necessário um maior esclarecimento das exigências nas regulamentações.

6. Indicadores utilizados na AIC

Os indicadores são talvez, um dos mais importantes recursos para a avaliação dos impactos ambientais, utilizados como base de referência nos processos de identificação, análise e monitoramento dos impactos ambientais em suas diversas esferas: meio físico, meio biótico, meio antrópico e socioeconômico; além de auxiliarem na descrição e análise dos recursos e componentes a serem avaliados. Para a AIA tradicional, estes indicadores já são conhecidos e descritos na literatura, contudo para a AIC há uma discussão quanto à eficiência e adequabilidade dos indicadores conhecidos e um crescente processo de pesquisa e desenvolvimento de outros indicadores.

A importância da seleção dos indicadores mais adequados para cada componente a ser avaliado e tipo de projeto; e a relação dos indicadores com a qualidade e precisão da análise são destacadas pela maioria dos autores e guias de procedimentos sobre AIC (CEARC e US NRC, 1986; SONTAG *et al*, 1987; COCKLIN *et al*, 1992a e 1992b; LEIBOWITZ *et al*, 1992; EUA 1997 e 1999; HEGMANN *et al*, 1999; EIRB e EISC, 2002; DUBÈ, 2003; entre outros). Segundo as referências, os indicadores são utilizados em todas as fases da AIC: definição do escopo; caracterização do ambiente e dos impactos; definição de medidas mitigadoras; determinação da significância dos impactos e monitoramento. Estes indicadores podem ser qualitativos e quantitativos.

Para atender as necessidades relativas aos objetivos da AIC, os indicadores devem ser escolhidos segundo alguns critérios (COOPER L., 1994, CANADA, 1998):

- ✓ Disponibilidade de fontes confiáveis;
- ✓ Poder oferecer informações relativas ao componente do ambiente e recurso a ser avaliado;
- ✓ Ser útil para monitorar ou ter compatibilidade com os indicadores utilizados para monitoramento;
- ✓ Capacidade de avaliar a magnitude, direção e duração do impacto/perturbação;
- ✓ Identificar e mensurar limites e capacidade de suporte dos ambientes;
- ✓ Ser de fácil compreensão pelo público;
- ✓ Ser sensível às mudanças de padrão no uso e ocupação do solo e às atividades humanas ou mudanças naturais;
- ✓ Capacidade de caracterizar a relação entre o indicador e a integridade ecológica; e
- ✓ Poder associar com espécies raras ou em risco de extinção.

Certamente um único indicador não atende a todos os critérios, e nem tão somente são estes os únicos critérios a serem utilizados. Entende-se, portanto, que a seleção de indicadores, bem como dos recursos e componentes a serem avaliados, deve ser criteriosa e o mais direcionada possível a cada análise. Destaca-se, porém, que é evidente a variação de caso para caso, assim como entre as concepções de abordagem da AIC.

Na literatura (BASKERVILLE, 1986; DAYTON, 1986; REGIER, 1986; COCKLIN *et al*, 1992a e 1992b; SMIT e SPALING, 1995; EUA 1999; HEGMANN *et*

al, 1999; EIRB e EISC, 2002), mesmo não se tratando de discussões específicas sobre o assunto, podem ser encontrados alguns exemplos de indicadores (estes e outros exemplos podem ser observados nos exemplos dos métodos e na experiência internacional e brasileira) dos meios físico, biológico, antrópico e socioeconômico:

a) *Meio físico:*

(i) Qualidade do Ar:

- ✓ Emissão de SO_x e NO_x;
- ✓ Gases do efeito estufa – CO₂;
- ✓ Material particulado;
- ✓ Outros indicadores químicos de concentração;
- ✓ Padrões de qualidade estabelecidos pela legislação;

(ii) Qualidade da água:

- ✓ Oxigênio dissolvido (OD);
- ✓ Demanda química e biológica de oxigênio (DQO, DBO);
- ✓ Sólidos suspensos;
- ✓ Coliformes;
- ✓ Turvação
- ✓ Outros indicadores químicos de concentração;
- ✓ Padrões de qualidade estabelecidos pela legislação;

(iii) Qualidade do solo:

- ✓ Erodibilidade;
- ✓ Erosão laminar;
- ✓ Acidificação;
- ✓ Salinização;
- ✓ Substancias conservativas;

b) *Meio Biótico*:

(i) Identificação e monitoramento de impactos:

- ✓ Uso de espécies indicadoras;
- ✓ Indicadores de eutrofização;
- ✓ Indicadores de biomagnificação;
- ✓ Dados sobre biologia da espécie: densidade da população, tamanho dos indivíduos, saúde biológica, etc.

(ii) Avaliação e monitoramento de ecossistemas e paisagens:

- ✓ Indicadores de vida selvagem;
- ✓ Área de borda e área de centro de fragmentos florestais;
- ✓ Perda, desmatamento ou degradação de áreas naturais;
- ✓ Indicadores de mudança de paisagem;
- ✓ Distância, corredores e conectividade entre fragmentos;
- ✓ Dados sobre biologia da espécie: densidade da população, tamanho dos indivíduos, saúde biológica, etc.
- ✓ Mudança no tipo de cobertura do solo;

c) *Meio antrópico e socioeconômico:*

- ✓ Geração de empregos, valor agregado, tributos, etc.

No contexto da AIC, o fato de poder ser realizada para um projeto específico ou em nível estratégico (na AAE), sugere a utilização de indicadores específicos para cada tipo de abordagem. COOPER L. (1994) aborda alguns indicadores para a AIC em nível estratégico, tais como: perda de habitat, redução do número de perturbações, etc.

Apresentados originalmente como fatores de controle que influenciam no modelo conceitual adotado para a análise de impactos cumulativos, a análise desta autora considerou que estes fatores definidos por SPALING (1994) podem servir como parâmetros para auxiliar na avaliação dos impactos cumulativos. Trata-se apenas de uma consideração, pois não foram encontrados registros que referenciem sua utilização como indicadores. São fatores ambientais que influenciam na resposta do sistema à perturbação e que podem servir como indicadores:

- a) *Limite:* impactos cumulativos geralmente são caracterizados por limites temporais bastante amplos (décadas, séculos) e limites espaciais variáveis (local, regional, global).
- b) *Hierarquia:* determina em que nível do sistema (individual, população, comunidade, etc) a perturbação causa uma resposta do sistema.. Impactos cumulativos tendem acontecer nos níveis mais altos dos sistemas ambientais.

- c) *Complexidade organizacional*: influencia na capacidade do sistema em responder aos vários tipos de perturbação.
- d) *Capacidade de assimilação*: Capacidade dos sistemas em regular (absorver, adaptar ou assimilar) as entradas sem degradar os componentes ou processos do sistema.
- e) *Limiar crítico; Variabilidade dinâmica; Estabilidade e Resilência*: estes fatores regulam o processo e a resposta do sistema, segundo sua variação e tolerância.

Assim como declaram CEARC e US NRC (1986), COCKLIN *et al* (1992a), CONTANT e WIGGINS (1991), a qualidade ambiental mal avaliada antes do projeto pode implicar no menosprezo de impactos e fatores de tensão importantes, além da falta de compreensão da capacidade do ambiente e desconhecimento das interações entre impactos e fatores de tensão. Isto depende, conseqüentemente, da utilização de indicadores adequados que ainda precisam ser identificados e desenvolvidos. Deixa-se claro que não foram explorados ou demonstrados todos os tipos de indicadores, visto que o processo de pesquisa sobre o assunto ainda está em desenvolvimento.

7. Inconsistências, Dificuldades e Divergências na realização da AIC

Como já relatado em vários itens anteriores, as barreiras e dificuldades apresentadas pelos autores citados, são de diversas origens. A definição do limite geográfico e escala temporal a serem analisados, a escolha dos métodos e ferramentas, a abordagem de projetos ou estratégica; além da influência da escolha dos indicadores na análise dos impactos considerados, entre outras são discutidas na literatura.

Em consideração feita por DIAS (2001), a definição dos limites geográficos é uma das barreiras encontradas, devido à possibilidade de se transpor fronteiras e enfrentar dificuldades quanto às jurisdições e exigências legais. A autora refere ainda que se os limites forem muito amplos pode tornar a análise inviável, enquanto se forem muito estreitos, poderão subestimar impactos importantes. Erickson (1994) citado por DIAS (2001) ainda ressalta que o dimensionamento dos limites deve traduzir exatamente o espaço necessário para se compreender as interações entre as ações (impactos) relacionadas ao projeto e ao meio ambiente.

Sobre este assunto, SPALING e SMIT (1993) consideram que está na definição das escalas uma das maiores razões da dificuldade de consideração dos IC na AIA de projetos, além da negligência administrativa e analítica que dificulta a análise dos IC, visto que o enfoque maior é dado aos impactos diretos relacionados ao projeto. Ampliando a discussão, BAXTER *et al* (2001), além de considerarem o problema de definição de escalas, ainda sugerem que no processo da AIA de projetos, os termos de referência sejam distintos, com direcionamentos específicos para os impactos diretos e os impactos cumulativos, o que implica em diferenciação nas escalas espaciais e

temporais consideradas; assim como CONTANT e WIGGINS (1991) declaram que na AIC de projetos as escalas (temporal e espacial) devem ir além dos limites do projeto.

O CEQ (CEQ, 1997) relatou que as agências relutaram com a realização da AIC desde sua implantação, pois achavam o processo administrativo oneroso e contraditório ao escopo da análise. Ao longo dos anos as exigências se firmaram e os guias de procedimentos foram pouco melhorados. O mesmo conselho declarou que a maioria dos processos não passava da análise preliminar (*screening*) e da elaboração do relatório ambiental resumido (*EA*), não chegando a ser exigido a preparação do *EIS*, o que certamente poderia agravar os problemas com impactos cumulativos, uma vez que no relatório inicial sua análise é dificultada (CEQ, 1997).

O sistema norte-americano da AIA prevê a consideração dos impactos cumulativos na preparação do *EIS*, mas não faz exigência explícita para a elaboração do *EA*. No entanto, a decisão para a elaboração do *EIS* depende da análise do *EA* (ver item 1.1). BURRIS e CANTER (1997a) declararam que a decisão adequada pela elaboração do *EIS* ou do *FONSI*, depende de um *EA* bem elaborado e que considere de forma adequada os impactos cumulativos. Segundo os autores, maior atenção deveria ser dada aos IC já na preparação do *EA*, pois se os mesmos forem desconsiderados ou considerados de forma não esclarecedora, a decisão pela elaboração do *FONSI* pode ser tomada, o que, assim como declarou o CEQ (CEQ, 1997), agravaria os problemas com IC. Os autores destacaram ainda algumas questões relevantes e consideradas problemáticas: a falta de interação entre as agências na fase da análise preliminar (elaboração do *EA*); e pouca atenção na delimitação das escalas espaciais e temporais na elaboração do *EA*.

Assim como nos Estados Unidos, o número de projetos que chegam a ter a realização do estudo completo no Canadá, também é pequeno. Ganham maior atenção e envolvimento público os projetos para os quais é exigido o estudo completo. Uma generalização feita por Doyle (1994) citado por SADLER (1996), sugere que da totalidade de propostas recebidas pelo governo federal ao ano, apenas 10% são submetidas à análise preliminar, destas 90% são dispensadas do estudo completo, sendo que dos estudos completos, apenas 10% são discutidas em audiências públicas e exigem maior empenho da autoridade responsável. Em síntese, de cada 1000 propostas recebidas ao ano, apenas uma terá total atenção das autoridades responsáveis, minimizando a possibilidade de consideração dos impactos cumulativos.

Inconsistências e deficiências na documentação utilizada e na forma de abordagem dos IC dentro dos processos de AIA são frequentes mesmo nos países onde já existem regulamentações e procedimentos implantados e exigidos pelas agências ambientais federais. COOPER, T. e CANTER (1997a); BURRIS e CANTER (1997a), e COOPER L. e SHEATE (2002) em concordância relatam que, embora a maioria dos processos mencione os impactos cumulativos em alguma parte do relatório ambiental (*EA ou EIS*), em poucos processos há uma parte/descrição destinada exclusivamente para impactos cumulativos. Segundo os autores, os IC são tratados em diversas partes do relatório e que muitos sequer trazem sua definição o que dificulta o processo de análise, por não ter parâmetros. COOPER, T. e CANTER (1997a) declaram ainda que há uma diferença na abordagem, sendo mais quantitativa quando a análise é de um programa de desenvolvimento regional (nível estratégico) e mais qualitativa quando se trata de um projeto específico.

A forma de abordagem, estratégica ou de projeto, é outro ponto polêmico e divergente. Na análise de Ortolano e Shepherd (1995) citado por DIAS (2001), a realização da AIA dentro da AAE é a forma mais viável para a abordagem de impactos cumulativos. Na análise do CEQ (CEQ, 1997), há uma divergência entre os níveis em que acontecem os processos de tomada de decisão e a avaliação dos impactos ambientais. Enquanto a tomada de decisão é no nível dos PPP's, a avaliação dos impactos ambientais ocorrem, tradicionalmente na realização das AIA's de projetos, o que dificultaria a avaliação dos impactos cumulativos. Neste contexto, sugere-se que a AIC deveria ser uma ferramenta para a avaliação dos projetos no âmbito regional (área de influência dos PPP's).

Para LAWRENCE (1994) a aplicação da AIC para projetos é possível, contudo destaca que os processos de tomada de decisão e administração ambiental ainda restringem sua prática, principalmente quando envolve análises ecológicas, de capacidade de suporte dos sistemas ambientais e interações entre meio físico e biológico. Segundo o autor, é necessário um refinamento dos métodos e reorganização institucional.

Uma análise feita por PIPER (2001b) apontou as diversas barreiras e dificuldades na aplicação da AIC, com base no descrito por Trudgill (1990), concentrada em seis tipos: comprometimento/acordo, conhecimento, tecnológica, econômica, social e política. Para PIPER (2001b) as principais barreiras foram definidas como:

a) *Comprometimento/Acordos*: entre todas as partes envolvidas (autoridades competentes, consultores, empreendedores, etc.) sobre a necessidade e a forma da AIC; pouco envolvimento dos agentes interessados.

- b) *Conhecimento*: conhecimentos adequados e acessíveis sobre os fatores ambientais, sociais e econômicos relevantes para os processos da AIC; metodologias e processos pouco definidos; falta de profissionais especializados.
- c) *Tecnológica*: disponibilidade de técnicas e ferramentas para realização de um processo efetivo de AIC; investimentos em pesquisa.
- d) *Econômica*: disponibilidade de fontes de financiamento para realização da AIC e posterior mitigação e monitoramento dos impactos.
- e) *Social*: coordenação e responsabilidade entre as partes e envolvimento do público no processo participatório.
- f) *Política*: benefícios; dificuldade na implementação de políticas e falta de regulamentação.

A interação entre os conceitos de desenvolvimento sustentável e impactos cumulativos foi debatida por DUBÈ (2003) e PIPER (2002) e concluem que as ações de gestão ambiental se desenvolveriam significativamente, se esta interação fosse efetivamente adotada. A necessidade de maior desenvolvimento nas metodologias, indicadores e critérios de análise também foram apontadas como veementes.

Outros aspectos são abordados, como: a problemática na escolha dos indicadores para caracterizar os impactos e os componentes a serem avaliados (BASKERVILLE, 1986); a deficiência na identificação de indicadores sócio-ambientais (CEARC & US NRC, 1986); mudanças nas estruturas institucionais e métodos (COCKLIN *et al*, 1992b); a falta de monitoramento que impede maior desenvolvimento de melhores métodos e da habilidade de prever precisamente os impactos, bom sistema de informações ambientais, linha de referência '*baseline*' para impactos já ocorridos e

mecanismos que criem coleções de dados ambientais e incorporem o monitoramento (HEGMANN *et al*, 1999); não haver embasamento operacional e institucional que possa integrar as abordagens analítica e de planejamento (SONTAG *et al*, 1987; DUBÉ, 2003)

Alguns dos autores citados analisaram vários casos de AIC, apontando os métodos, ferramentas, abordagem e deficiências apresentadas. O Quadro 10 mostra alguns dos casos descritos na literatura e a síntese dos estudos de caso é apresentada no Apêndice A. Contudo, é consenso que ainda existem lacunas e que o processo de AIC tem que ser amplamente estudado e aprimorado. Fica claro pelo exposto, que mesmo nos países onde AIC já é praticada há anos, dificuldades de diversos níveis e origens são enfrentadas e que o tema ainda é bastante polêmico e controverso. Há ainda muito estudo e pesquisa a ser desenvolvido, para aprimorar os procedimentos, métodos e ferramentas, além de obter um consenso sobre a melhor forma de abordagem.

QUADRO 10: Casos de AIC na experiência internacional encontrados na literatura

Proponente do projeto	Tipo de atividade	Métodos e ferramentas	Alguns impactos identificados	Deficiências apontadas	País	Fonte
OVMC	Tratamento e disposição de resíduos	Diagramas de rede e julgamento profissional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perda do valor de terras; ✓ Perda de produtividade; ✓ Outros impactos socioeconômicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conflitos jurisdicionais, institucionais e de legislação; ✓ Dificuldade de mapeamento dos IC devido sua pulverização 	Canada	LAWRENCE, 1994
<i>Al-Pac</i>	Produção de pasta kraft branqueada	Modelos de simulação de impactos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bioacumulação de dioxinas e furanos; ✓ Perda de habitat aquático; ✓ Aumento da DBO 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não consideração de fatores importantes no TR; ✓ Incerteza dos impactos causados a longo prazo 	Canada	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
Minas de urânio – <i>Northern Saskatchewan</i>	Mineração de urânio	Diagramas de rede	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impactos sobre a saúde pública; ✓ Contaminação humana e da fauna; ✓ Contaminação dos corpos d'água 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limitação na determinação das relações causa-efeito; ✓ Conflitos jurisdicionais, institucionais e de legislação; ✓ Pouca interação entre as instituições 	Canada	HEGMANN <i>et al</i> , 1999
<i>HWF</i>	Usinas eólicas	Julgamento profissional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impactos visuais e mudanças na paisagem; ✓ Impactos sobre a avifauna 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limitação na determinação dos IC e das relações causa-efeito; ✓ Rigidez nas escalas espacial e temporal; ✓ Não consideração de outras ações 	Inglaterra	PIPER, 2001
<i>HE</i> – projetos em região estuariana	Usina de energia Tratamento de efluentes Oleoduto Docas Contenção de enchentes	Julgamento profissional, análise espacial e SIG, matrizes, modelos de simulação de impactos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Degradação de área de proteção ambiental (<i>SPA</i>); ✓ Aumento de tráfego local; ✓ Degradação da qualidade da água e da ecologia aquática; ✓ Impactos sobre a avifauna 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limitações na consideração de ações mitigadoras 	Inglaterra	PIPER, 2001

8. A Análise de Impactos Cumulativos no Brasil

Os procedimentos legais que instituíram a AIA no Brasil, citados no Capítulo 1, não fazem referência explícita aos procedimentos de uma análise de impactos cumulativos. A fundamentação jurídico-normativa para realização da AIA, no Brasil – a Resolução CONAMA 001/86 – aborda superficialmente em sua redação a consideração destes impactos. O artigo 6º dispõe sobre as atividades técnicas mínimas que devem ser desenvolvidas na realização do EIA, dentre as quais está a análise dos impactos do projeto considerando suas propriedades cumulativas e sinérgicas (BRASIL, 1986).

“Art. 6o O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

(...)

*II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; **suas propriedades cumulativas e sinérgicas**; a distribuição dos ônus. (...)*”

(Resolução CONAMA 001/86 – grifo desta autora)

SANCHÉZ (2008) declara que, em sua concepção tradicional, a AIA não considera impactos insignificantes ou ações que individualmente tenham baixo potencial de causar impactos, por serem tratada por outros instrumentos de gestão ambiental. Contudo, destaca ainda o autor, em projetos para os quais é exigido o EIA/RIMA, a consideração dos IC pode ser fator determinante na tomada de decisão.

Alguns outros documentos legais federais e estaduais fazem referência à consideração dos IC; contudo, sem dar diretrizes para sua abordagem ou procedimentos

para a realização da AIC. Tratam-se apenas de menções isoladas e simplistas sobre este tipo de impacto, que como já apresentado, possui fundamentação conceitual complexa que vai muito além da consideração da soma de impactos individuais.

As resoluções CONAMA 341/2003 e 349/2004 que dispõe, respectivamente, sobre critérios para a caracterização de atividades ou empreendimentos turísticos sustentáveis e sobre o licenciamento de empreendimentos ferroviários de pequeno potencial de impacto, determinam que sejam considerados os impactos cumulativos na elaboração do EIA do conjunto de empreendimentos ou atividades turísticas implantadas ou a serem implantadas em uma mesma área de influência (parágrafo único, art. 4º. CONAMA 341/2003) e de atividades ferroviárias que pertençam ao mesmo empreendimento (§ 5º art. 3º. CONAMA 349/2004).

Os Estados da Bahia (Lei Estadual nº. 7799/2001, art. 37 e art. 42) e do Rio de Janeiro (Diretriz FEEMA DZ-041 R-13) também possuem dispositivos legais que fazem menção à consideração dos impactos cumulativos. No Estado de São Paulo, a Resolução SMA 75/97, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da construção, reforma ou ampliação de estruturas de apoio a embarcações, sugere a consideração dos impactos cumulativos de estruturas de apoio que afetem um mesmo ambiente (parágrafo único, art. 11).

Apesar da existência da base legal, segundo informações pessoais de funcionários da CETESB e do DAIA-SMA/SP, não é comum a prática da abordagem de impactos cumulativos nos EIA's realizados para o licenciamento ambiental de atividades. Embora se referindo ao setor sucroalcooleiro, declaração dada pela diretoria do DAIA confirma as informações pessoais de que o EIA de projetos não aborda a análise de impactos cumulativos, entre outros motivos, por ser realizado na fase de

licenciamento (DAIA, 2008a; DAIA, 2008b). Segue transcrição de trecho da declaração:

“O licenciamento ambiental, tal como proposto na Legislação vigente, tanto aquele com base em EIA como aquele com base em RAP, é realizado projeto a projeto de modo que não se tem a visão do todo até que seja, talvez, tarde demais. Ou seja, o licenciamento de projetos individuais não contempla os impactos cumulativos, efeitos sinérgicos ou conflitos, decorrentes da implantação de vários empreendimentos similares em uma mesma região”.

No sistema brasileiro da AIA, o responsável pela preparação dos estudos é o proponente da ação (ao contrário de países como Estados Unidos e Canadá, onde as agências ambientais são responsáveis pela preparação dos estudos), fato que pode dificultar a inclusão dos IC no estudo. Isto devido o fato de muitas informações serem inacessíveis, tais como as relacionadas a outros projetos presentes ou futuros (SANCHÉZ, 2008).

Apesar da prática não ser comum e a base jurídico-normativa ser deficitária no que diz respeito à AIC, a importância deste instrumento de análise e sua evolução no cenário mundial despertou a preocupação de alguns setores públicos e privados, que começaram a discutir o tema; contudo, ainda é modesta sua discussão na literatura nacional.

Conforme já discutido anteriormente, a AIC pode ser realizada em dois contextos diferentes: na AIA de projeto tradicional e dentro da AAE. No Brasil não há a exigência para a realização da AIA, na esfera estratégica de planejamento de PPP, pois a AAE não está regulamentada. O interesse pelos IC fez voltar às atenções para este instrumento de gestão pouco utilizado no Brasil, e como apontam as referências

encontradas e apresentadas abaixo, o surgimento das primeiras AIC's no Brasil tem relação direta com o processo de AAE.

Segundo o MMA, a AAE é um instrumento de política ambiental que atua em níveis estratégicos de decisão e que tem por objetivo auxiliar, antecipadamente, os tomadores de decisão, onde os benefícios mais notáveis são: i) a contribuição para um processo de sustentabilidade; ii) a geração de um contexto de decisão mais amplo e integrado com a proteção ambiental; iii) a melhor capacidade de avaliação de impactos cumulativos (BRASIL, 2002).

O relatório do *workshop* “Desenvolvimento sustentável e as questões ambientais” realizado pelo governo do Estado de São Paulo, apontou a inexistência ou fragilidade da abordagem de questões ambientais na formulação de políticas públicas e no planejamento de empreendimentos de infra-estrutura. O relatório destacou ainda que a consideração de questões ambientais na esfera de planejamento (PPP) requer a adoção do processo de AAE, assim como a necessidade de se adotar no processo de licenciamento ambiental, a análise de impactos cumulativos e sinérgicos (SÃO PAULO, 2006).

Estudo do MMA (BRASIL, 2002) apresenta evidência da relação entre AIC e AAE, além da referência clara do não direcionamento dos processos de licenciamento ambiental e da AIA para a esfera de PPP. As citações feitas por EGLER (2001; s/d) e TEIXEIRA (s/d) também evidenciam a ligação da AIC com a implantação do processo de AAE no Brasil.

*“O licenciamento e a avaliação de impacto ambiental são instrumentos cujos objetivos **limitam-se a subsidiar as decisões de aprovação de projetos de empreendimentos individuais, e não os processos de planejamento e as decisões políticas e estratégicas que os originam.** As questões e situações conflituosas em termos do uso dos recursos e da*

*proteção ambiental surgida nas diferentes etapas de formulação de políticas públicas e planejamento devem ser respondidas e solucionadas por meio de um processo seqüencial de entendimento e avaliação das conseqüências ambientais de sua implementação. Esta foi das razões por que se desenvolveu a AAE, que é, reconhecidamente, o instrumento de política ambiental adequado para promover a articulação das várias dimensões de uma dada política, um plano ou um programa de desenvolvimento; permitir que se explicitem com clareza seus objetivos e as questões ambientais relacionadas à sua implementação, orientar os agentes envolvidos no processo e indicar os caminhos para sua viabilização econômica, social e ambiental, facilitando ainda a avaliação de **impactos cumulativos** porventura resultantes das diversas ações a serem desenvolvidas.”*

(BRASIL, 2002 – Grifos desta autora)

Em 2003 um projeto de lei (PL 2072/2003) foi apresentado à câmara dos deputados propondo a inclusão de dispositivo legal na PNMA para realização de AAE, que contempla a análise de IC. Como justificativa à apresentação do projeto o legislador considera o fato da EIA tradicional não considerar tais impactos. O projeto encontra-se tramitando na câmara e recebeu emendas, que foram rejeitadas, e pareceres favoráveis a inclusão do proposto pelo legislador.

Dentre os setores nos quais foi encontrada alguma referência a respeito de impactos cumulativos, um maior desenvolvimento e regulamentação pelas entidades e órgãos relacionados, foi observado no setor energético. Alguns outros setores, como o de transportes e mineração, e outros casos isolados também apareceram pontualmente: citações isoladas do termo em considerações sobre a realização da AAE do Rodoanel Governador Mário Covas, no Estado de São Paulo (RODOANEL, s/d; ECOEAÇÃO, 2004); desconsideração de impactos cumulativos em projetos minerários (SOCIOAMBIENTAL, 2006); menções sobre impactos em trabalhos sobre atividade minerarias (DIAS, 2001; SÁNCHEZ *et al*, s/d); desconsideração de impactos cumulativos em EIA/RIMA de projetos portuários (COSTA, 2005; VILLASBÔAS,

2003); avaliação do impacto cumulativo na vazão de uma açudagem no Ceará (CAMPOS *et al*, 2000); impactos cumulativos de atividades na área de abrangência do Protocolo de Madri (GAAM, s/d), entre outras.

No setor elétrico, mais representativo na literatura encontrada, a AIC e o processo de AAE aparecem vinculados ao conceito de Avaliação Ambiental Integrada – AAI, que faz parte da concepção de Gestão Ambiental Integrada – GAI. A AAI não apresenta a metodologia de AAE; contudo, é mais abrangente e estratégico que o EIA/RIMA de projetos. A AAI surgiu em função de um Termo de Compromisso – TC de 2004, firmado entre o Ministério Público Federal – MPF, o Ministério de Minas e Energia – MME, o IBAMA e outros órgãos e entidades, para a continuidade do processo de licenciamento da Usina Hidroelétrica de Barra Grande. O TC estabeleceu que fosse elaborado um Termo de Referência – TR para a realização da AAI dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do Rio Uruguai, devendo o estudo identificar *‘os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto dos aproveitamentos em fase de planejamento, construção e operação situados na bacia’*. Após este TC, o MME decidiu exigir a AAI para outras onze bacias hidrográficas (MMA, 2005; BANCO MUNDIAL, 2008).

O TR citado (MMA, 2005) apresentou toda a definição dos procedimentos, metodologias e critérios a serem adotados na AAI e nos estudos ambientais. Para garantir um dos objetivos apresentados que é a consideração dos *‘efeitos cumulativos e sinérgicos sobre os recursos naturais e as populações humanas’*, o TR determinou como uma das etapas principais da AAI, a definição e identificação de variáveis ambientais, indicadores e modelos que permitam a consideração dos IC. O documento também estabeleceu como procedimento a construção de uma matriz

baseada na metodologia multi-critério, onde deveriam ser analisados os diferentes empreendimentos e seus impactos cumulativos e sinérgicos. Além de apresentar uma lista de exemplos de indicadores de impactos cumulativos (Quadro 9).

Este documento pode ser considerado como um ‘manual de procedimentos’ para a realização de uma avaliação de impactos cumulativos; embora, direcionado exclusivamente para aproveitamentos hidrelétricos e ainda pouco esclarecedor quanto a metodologias e ferramentas a serem utilizadas. Vale ressaltar que o TR usa o termo ‘*efeito cumulativo*’, em discordância com o conceito adotado neste trabalho; embora também seja usado o termo ‘*impacto cumulativo*’.

Para compreensão do contexto aqui apresentado, se faz necessário a abordagem conceitual da AAI. Segundo FURTADO (2006) o objetivo da AAI é “*identificar e avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto de aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, construção e operação em uma bacia hidrográfica*” e a GAI é o processo que engloba todos os processos de planejamento, gestão e estudos ambientais, conforme mostrado na Figura 11.

Pode-se observar pelo representado na Figura 11, que o processo de AAI permeia as dimensões da AAE e da AIA tradicional, sendo que o nível de detalhes dos estudos aumentam no sentido do pico (AAE) para a base (Plano de Gestão Ambiental) da pirâmide. Neste contexto, a GAI integra todas as atividades apresentadas na pirâmide: AAE, AAI, AIA, Análise de Custo Benefício, Auditorias Ambientais e o Plano de Gestão Ambiental. No entanto, há uma interação entre todos os processos, sobretudo com o fornecimento de informações aos níveis mais altos de tomada de decisão. Na concepção conceitual da AAE ela é aplicada a planos, políticas

QUADRO 11: Exemplos de indicadores de Impactos Cumulativos e Sinérgicos (MMA, 2005).

Elementos de Avaliação	Indicadores de Impactos Cumulativos e Sinérgicos
Dimensão Físico-Biótica	
Interferência em Aspectos Físicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alteração do microclima ✓ Sismos induzidos ✓ Áreas degradadas e erosão ✓ Contaminação de solos por efluentes sanitários e agrícolas
Interferência em Ecossistemas Terrestres	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perda e fragmentação de ambientes (devido à formação dos reservatórios e aos impactos indiretos, por exemplo, obras como vetor de ocupação em áreas mais preservadas) ✓ Interferência em áreas de significativo interesse ecológico ✓ Alteração da cobertura vegetal ✓ Alterações no uso do solo, fauna e flora, perda de áreas produtivas, recursos florestais e recursos minerais
Interferência em Ecossistemas Aquáticos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extensão de rio com alteração de regime, inclusive com vazão reduzida ✓ Variação do regime hidrológico, possibilidade de cheias mais intensas ✓ Perda de habitats especiais (corredeiras, remansos, praias e lagoas marginais) ✓ Elevação do lençol freático ✓ Contaminação dos lagos devido aumento da carga de efluentes sanitários; utilização de insumos pela atividade agrícola (fertilizantes e agrotóxicos), suinocultura ✓ Alteração na produção e transporte de sedimentos a montante e a jusante, erosão de margens, sedimentação e alteração do leito do rio
Dimensão socio-econômica	
Organização do Território	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alteração na rede urbana (núcleos urbanos atingidos) ✓ Infra-estrutura de comunicação e circulação regional e local modificada (extensão de estradas, de pontes, travessias de balsas, etc) ✓ Patrimônio histórico, cultural, arqueológico afetado ✓ Especulação imobiliária (aumento do preço da terra) ✓ Interferência sobre a base territorial municipal (área dos municípios atingidos; reassentamento populacional em municípios diferentes; mudanças político-administrativas; municípios atingidos por mais de um projeto) ✓ Número de pessoas atingidas/remanejadas (rural e urbana) ✓ Impacto sobre comunidades tradicionais
Interferência em Atividades Econômicas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Base de recursos naturais afetados: perda de áreas de pastagens, recursos florestais, recursos minerais e pesqueiros, perda de fertilidade nas margens ✓ Interferência na capacidade produtiva de grupos sociais, diminuição da renda, desemprego ✓ Perda de terras produtivas: diminuição da produtividade agropecuária, diminuição de impostos gerados (aumento da dependência de municípios de receita externa) ✓ Perda de potencial turístico
Pressão sobre Condições de Vida	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alteração do quadro epidemiológico – aumento de doenças devido à formação do reservatório, intensificação do fluxo migratório e serviços de saúde sobrecarregados

e programas, enquanto na AIA vigente, a prática mais comum é sua aplicação para projetos específicos, como já discutido. A AAI tem como objetivo integrar as duas

concepções, analisando grupo de projetos dentro de uma proposta de planos e programas setoriais.

Em material do programa GEO-Cidades (GEO-Cidades, s/d), AAI é definida como “processo de produção e comunicação de informações sobre as questões relacionadas ao ambiente natural e à sociedade, relevantes do ponto de vista de políticas públicas que inclui a análise do estado do meio ambiente e as políticas públicas”.

Anterior ao TC de 2004, um convênio firmado entre a Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA e o Centro de Pesquisas em Energia Elétrica – CEPEL estabeleceu o desenvolvimento do projeto ‘Definição de instrumentos auxiliares de gestão ambiental para bacias hidrográficas’, que visou a definição de diretrizes e um conjunto de procedimentos para a realização da AAE para bacias hidrográficas. Produtos da primeira etapa deste projeto foram publicados, em 2003 o relatório técnico ‘Procedimentos para a Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos’ (CEPEL, 2003) e em 2004, um artigo sobre a definição de indicadores utilizados na AIC de bacias hidrográficas (VIEIRA *et al*, 2004).

O relatório da CEPEL acrescenta pouco, com relação aos conceitos da AIC dentro do contexto da AAE, apresentando argumentos de alguns dos autores aqui citados (BAXTER *et al*, 2001; HEGMANN *et al*, 1999 e BRASIL, 2002). Segundo CEPEL (2003), os objetivos do trabalho foram: incorporar os procedimentos para a consideração dos IC na AAE de bacias hidrográficas (AAE setorial) e de procedimentos e diretrizes para a caracterização sócio-ambiental da bacia hidrográfica.

Gestão Ambiental Integrada – GAI

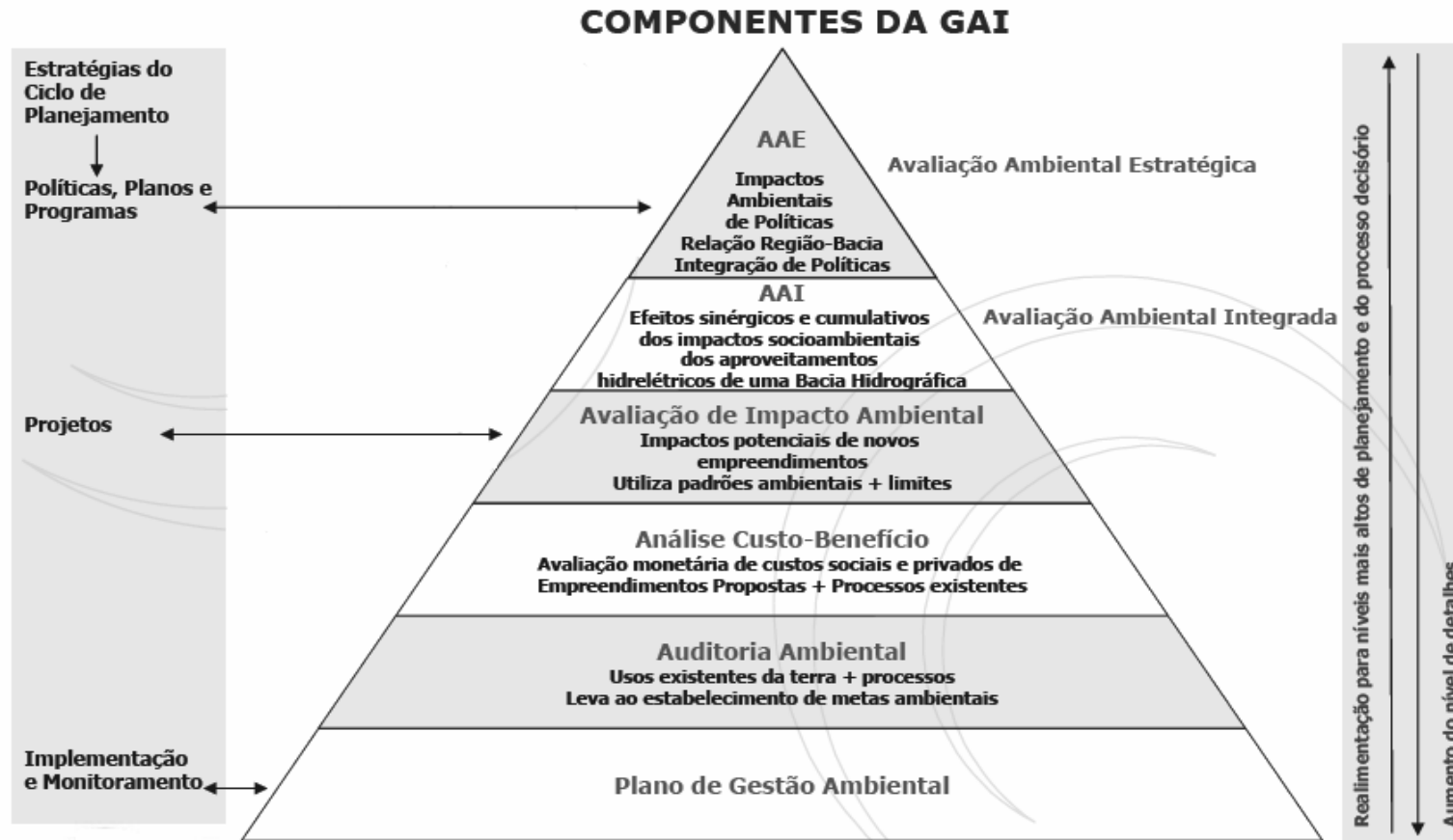


FIGURA 11: Componentes da Gestão Ambiental Integrada – GAI. (FURTADO, 2006)

A maior contribuição do relatório foi a criteriosa discussão sobre critérios de seleção e definição de critérios de caracterização da bacia e de indicadores sócio-ambientais para AAE de bacias hidrográficas. Os resultados foram aplicados em dois casos teste: regiões hidrográficas do Araguaia e do Tocantins.

O MMA declara em manual sobre AAE (BRASIL, 2002) que destaca-se na experiência brasileira a elaboração de alguns estudos com enfoque mais abrangente, abordando avaliação de impactos sinérgicos e cumulativos. São exemplos de AAE brasileiras:

- i. Projeto do gasoduto Bolívia-Brasil, para o qual foi executado, por solicitação do BID e do Banco Mundial, o estudo Avaliação Ambiental Estratégica;
- ii. O Estudo de Impacto Ambiental do Programa de Corredores de Ônibus da Prefeitura de São Paulo, que avaliou de forma integrada diversos projetos de corredores de transporte coletivo; e
- iii. Experiências recentes de aplicação da AAE para a avaliação de impactos cumulativos de múltiplos projetos de geração de energia hidrelétrica nas bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Tibagi.

Segundo o MMA (BRASIL, 2002) a prática da AIA decorrente da Resolução CONAMA 001/86, tem gerado uma crescente preocupação na esfera estratégica de planejamento, sobretudo baseada em alguns aspectos:

- ✓ A inclusão de novas ferramentas no processo de licenciamento ambiental que permitam avaliar a interferência dos projetos de infra-estrutura dos PPP, visando identificar e mitigar os impactos por eles gerados;

- ✓ A análise individual dos projetos dificulta a identificação e a avaliação de impactos cumulativos decorrentes da implantação de vários empreendimentos numa mesma região; e
- ✓ Os projetos de grande impacto ambiental apresentam, via de regra, baixa consistência nas justificativas técnicas, políticas, institucionais e legais em termos das alternativas selecionadas.

Neste sentido, o manual destaca três grandes projetos paulistas: usina hidrelétrica de Tijuco Alto; Programa de despoluição do rio Tietê e a implantação do Rodoanel metropolitano. Segundo o MMA (BRASIL, 2002), nos três casos observa-se *‘que faltou, nas práticas de formulação de políticas públicas e planejamento setorial, a consideração dos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, o que revela, talvez, o principal problema estrutural dos processos de planejamento que, por não serem sistemáticos, não permitem uma rigorosa avaliação dos programas e projetos governamentais em todas as suas dimensões’*. Com base nestas deficiências, o Estado de São Paulo propôs a institucionalização da prática da AAE, através da Resolução SMA 44/94, que designou a Comissão de Avaliação Ambiental Estratégica - AAE, encarregada de analisar a variável ambiental considerada nas políticas, planos e programas governamentais e de interesse público.

Embora todo relatório CEPEL (2003) e as considerações do MMA (BRASIL, 2002) se refiram a AAE de bacias hidrográficas, com base nos argumentos expostos anteriormente, estas experiências e outras realizadas no Brasil tratam-se de AAI, um conceito inserido no contexto da AAE. Destaca-se, porém, a relevância

nacional do trabalho, que certamente foi um dos pioneiros a tratar de um ‘manual de procedimentos’ da AIC no Brasil, embora bastante setorial.

O processo de revisão (MME, 2006) e o seminário de divulgação (MME, 2007) do Manual de Inventário Hidroelétrico citam o impacto cumulativo como componente do índice ambiental da avaliação de critérios sócio-ambientais; além de orientarem que o diagnóstico ambiental das alternativas consideradas deve contemplar os IC e que os estudos finais devem apresentar a AAI que considere os impactos cumulativos do conjunto de aproveitamentos hidrelétricos.

NICOLAIDIS (s/d) aponta em uma palestra do Ministério Público Federal, as diferenças entre a AIA de projetos e a AAE. A autora destaca em sua apresentação alguns pontos relevantes: a deficiência da AIA de projetos a não consideração de IC, enquanto aponta uma melhor capacidade da AAE em avaliar estes impactos; aborda os conceitos de AAI, destacando que esta é realizada por órgãos setoriais e facilita o posterior processo de EIA/RIMA.

O BANCO MUNDIAL (2008) faz uma análise criteriosa sobre o processo de licenciamento ambiental de aproveitamentos hidrelétricos e destaca uma série de deficiências, dentre elas: EIA/RIMA mal elaborados e ineficientes; não abordagem de impactos cumulativos; fluxo de dados e comunicabilidade entre os órgãos licenciadores ineficiente, entre outras. Assim como NICOLAIDIS (s/d), destaca que a adoção do processo de AAE setorial e a aplicação da AAI melhoram a avaliação da viabilidade ambiental do programa como um todo, além de favorecer a análise dos impactos cumulativos na bacia hidrográfica e facilitar o processo de elaboração dos termos de referência para a realização do EIA/RIMA de projeto.

Outras referências apontam como sendo o setor energético o mais inserido no contexto da AIC e o que apresenta mais produção sobre o tema: PIRES, (2001 e 2005); ARAÚJO (s/d); TUCCI e MENDES (s/d), BARÃO (2007), MME (2007) e GIRARD (2002), entre outros. Todos os autores abordam a AIC, em maior ou menor detalhamento; no entanto é consenso geral a importância e necessidade da consideração dos impactos cumulativos e sinérgicos nos processos de implantação de empreendimentos hidrelétricos e a realização da AAI no contexto da AAE setorial.

8.1. Análise da consideração dos IC em algumas experiências brasileiras

Como citado, a consideração dos IC em estudos ambientais com maior destaque, tem origem no TC da Usina de Barra Grande/RS. Tal fato se deve ao processo polêmico e fraudulento de licenciamento e implantação da usina, que causou impactos irreversíveis a importantes recursos e sistemas ambientais. Segundo a APREMAVI (2008) e INGÁ (2008) o empreendimento destruiu seis mil hectares de mata primária e secundária avançada, extinguiu várias espécies da fauna e da flora, e outros impactos e danos que hoje não podem ser mensurados. Além da obtenção da licença baseada em EIA/RIMA fraudulento que omitiu tais impactos, e que mesmo após o escândalo público, a LO foi concedida sobre o argumento de que o investimento já havia sido feito, 'o fato estava consumado'. Para minimizar esta trágica situação, diante do apelo público instalado e das pressões, o governo decretou (visto que não houve participação popular) o um Termo de Ajustamento de Conduta, maquiado no TC citado.

De fato o RIMA da Usina de Barra Grande (ENGEVIX, s/d) não deixa clara a dimensão dos impactos e a importância dos ambientes e espécies atingidas; além

de não fazer referência ou abordar nenhuma consideração aos impactos cumulativos do projeto.

O estudo de caso teste realizado pela CEPEL (2003) avalia diretamente os impactos cumulativos de projetos hidrelétricos das regiões dos rios Araguaia e Tocantins. Embora não se trate de uma AIC, propriamente dita, pois o objetivo era a identificação de procedimentos para a análise de IC e de indicadores, o estudo é detalhado e bastante abrangente, considera outras ações e vários PPP relacionados (geração de energia, sistemas de transmissão, transportes e outros) previstos para as bacias escolhidas. A análise foi feita para cada sub-bacia nas características físico-bióticas e socioeconômicas, e identificou como principais impactos cumulativos:

- ✓ Avanço na fronteira agrícola associado a processos erosivos;
- ✓ Impactos sobre a qualidade da água;
- ✓ Comprometimento do regime hídrico;
- ✓ Alteração do ambiente fluvial;
- ✓ Alteração da cobertura vegetal;
- ✓ Fragmentação de ambientes e de áreas de relevante interesse ecológico;
- ✓ Especulação imobiliária;
- ✓ Perda de potencial turístico;
- ✓ Perda de recursos minerais, florestais e pesqueiros;
- ✓ Entre outros

Os impactos cumulativos também foram considerados nos estudos ambientais da UHE Tijuco Alto, Estado de São Paulo (já citada anteriormente como uma das motivadoras da implantação da AAE no estado). O RIMA da UHE (CNEC,

2005) apresenta um capítulo sobre a AIC, sem abordar quais metodologias foram utilizadas. No entanto, pelo apresentado, houve consideração de outros três empreendimentos hidrelétricos na análise. Os impactos foram categorizados em quatro ‘famílias’: Uso e Qualidade das Águas, Ecossistemas Aquáticos, Ecossistemas Terrestres e Modos de Vida da população. Em apenas uma das categorias (uso e qualidade das águas) os impactos foram considerados positivos, mostrando-se negativos nos demais casos. Afora este capítulo, o RIMA não faz menção aos IC em outra parte do documento.

Um dos casos posteriores ao TC citado, foi o estudo dos aproveitamentos hidrelétricos da Bacia do Rio Uruguai, que gerou vários documentos onde há referências sobre IC. O estudo de viabilidade dos projetos (FEPAM, s/d) considera a importância da análise dos IC, e utiliza ferramentas como análise multi-critério e SIG para a análise. Contudo, não apresenta resultados que mencionem claramente impactos cumulativos, a não ser pela citação *‘a fim de avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos sobre a bacia hidrográfica, e os valores referentes às margens alagadas pelos reservatórios, a fim de avaliar e hierarquizar os empreendimentos conforme seus impactos locais’* no item 6.5, que trata do índice de favorabilidade ambiental relativa. Fica subentendido que todos os mapas temáticos gerados e os resultados apresentados consideraram a característica de cumulatividade dos impactos identificados.

Não foi possível o acesso a estudos propriamente ditos, para que se pudesse avaliar mais criteriosamente como está sendo feita a consideração dos impactos cumulativos na experiência do setor hidroelétrico, o que certamente pode ser alvo de outro trabalho. É evidente, pelo exposto, que o maior desenvolvimento brasileiro em

AIC, encontra-se neste setor, embora ainda seja incipiente e necessite de muito investimento em pesquisa e maior exploração do tema pela comunidade acadêmica.

Com relação às dificuldades que enfrentamos e enfrentaremos, pode-se notar que não difere das apresentadas por outras jurisdições e discutidas no Capítulo 7. Conforme relatado pelos BANCO MUNDIAL (2008), SÁNCHEZ (2008), COSTA (2005) e VILLASBÔAS (2003), entre outros, nossas barreiras para a implementação sistemática da AIC, coincide com a relatada por outros autores internacionais aqui citados, conforme pode ser observado no Quadro 12.

QUADRO 12: Dificuldades na implementação da AIC

Tipo de dificuldade apresentada	Citação na literatura internacional
Definição clara e normatização de procedimentos definidos na legislação	BURRIS e CANTER (1997a)
Arranjo institucional e nível de tomada de decisão	COCKLIN <i>et al</i> (1992b), CEQ (1997), PIPER (2001a)
Integração entre os órgãos competentes	DUBÊ (2003), SONTAG <i>et al</i> (1987)
Integração de políticas públicas	PIPER (2001a)
Desenvolvimento de conhecimento técnico e metodológico	COCKLIN <i>et al</i> (1992a), PIPER (2001a)
Baixa qualidade dos EIA/RIMA e TR	BAXTER <i>et al</i> (2001)
Desconsideração ou tratamento inadequado dos IC nos estudos ambientais	Todos acima citados
Definição de banco de dados de referência e dificuldade de acesso aos dados	DUBÊ (2003)

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visou o embasamento conceitual, metodológico, normativo e científico sobre impactos cumulativos, para subsidiar ações futuras para nossa adequação às práticas internacionais de avaliação de impactos cumulativos. Neste sentido, pode-se concluir que o tema ainda é polêmico e controverso, mesmo mais de 30 anos depois das primeiras ações ligadas à AIC.

A primeira questão a ser destacada é com relação à regulamentação e a base institucional. Como apresentado, o processo de regulamentação foi moroso e controvertido; apesar da origem do conceito remeter à promulgação do NEPA, o CEQ só regulamentou a consideração dos IC no processo da AIA quase 10 anos depois, em 1978 (CEQ, 1997)¹. Seguindo a prática norte-americana e a tendência do cenário ambiental, o Canadá também regulamentou a exigência de consideração destes impactos em 1985 (HEGMMAN *et al*, 1999; SPALING e SMIT, 1993). A Europa foi a última a regulamentar os processos, implantando sua diretiva somente em 1988 (JAMES *et al*, 2003; WALKER e JOHNSTON, 1999). Em todas as jurisdições a regulamentação se deu até o final da década de 80, e apesar da prática também ser já bastante conhecida, ainda sofre críticas por falta de maior detalhamento e clareza nos procedimentos; além de considerarem que é preciso uma melhora, adequação e mais interação entre os órgãos e autoridades responsáveis (CEQ, 1997; PIPER, 2001; SADLER, 1996; entre outros).

No Brasil a regulamentação também é da década de 80 (BRASIL, 1986), contudo a adoção da AIC não acontece na maioria dos casos (SANCHÈS, 2008; DAIA, 2008). Embora a Resolução CONAMA 001/86, que disciplina a realização do

¹ Embora a regulamentação seja de 1978, a fonte utilizada tem data de publicação de 1997.

EIA/RIMA, faça menção a consideração de impactos cumulativos e sinérgicos, assim como outros instrumentos legais, não há definição de conceitos claros, normas e procedimentos para realização da análise nesses instrumentos. Com relação a base institucional brasileira, ela ainda é bastante segmentada e apresenta, no contexto da análise do EIA/RIMA e do licenciamento ambiental, um conflito de competências. Isto, apesar dos esforços recentes, tanto no nível federal, como no estadual (São Paulo), de simplificar e centralizar as ações e decisões.

O segundo ponto a ser destacado é o conhecimento produzido acerca do embasamento conceitual. Embora ainda com algumas lacunas e muitos conceitos ambíguos, há referências importantes e adotadas internacionalmente (COCKLIN *et al*, 1992 a e 1992b; SPALING e SMIT, 1993; SPALING, 1994; HEGMMAN *et al*, 1999, entre outros). Baseados nestes conceitos, no avanço e evidência do tema no cenário mundial e da pressão pública sobre os problemas ambientais, foram tomadas as primeiras iniciativas brasileiras, sobretudo no setor hidrelétrico com a prática da AAI, , mas não foram encontrados trabalhos direcionados a este embasamento, o que foi alvo deste trabalho.

Outra questão importante é com relação à realização da AIC, que é controversa em diversos aspectos, tais como: a abordagem estratégica ou para projetos; a documentação e forma de abordagem nos relatórios ambientais, os métodos e ferramentas utilizados, e a habilitação profissional para a consideração dos impactos cumulativos. Vários autores relatam estas dificuldades (BAXTER *et al*, 2001; PIPER, 2001 e 2002; BURRIS e CANTER, 1997a; entre outros). No Brasil, a AIC surge no contexto da AAI ou da AAE, somente no início do século XXI, mais ainda de forma bastante direcionada a alguns setores, sobretudo ao setor energético. Não podendo ser

diferente, enfrentamos problemas como os apresentados pelas outras jurisdições. Destaca-se o relatado por SANCHÈS (2008), que o sistema brasileiro da AIA dificulta a consideração de impactos cumulativos, devido ao fato de muitas informações serem inacessíveis pelo proponente (responsável pelo preparo do estudo), tais como as relacionadas a outros projetos presentes ou futuros. Além da pouca e recente prática da AAE. É notória a necessidade de desenvolvimento e aprimoramento dos métodos, metodologias e procedimentos para AIC, além das adequações institucionais e formação de profissionais habilitados, sobretudo para nossa realidade que acumula pouca experiência no assunto.

Comparando-se o Brasil com o cenário de outras jurisdições aqui apresentadas, ainda nos encontramos no início de um processo que começou na década de oitenta, e ficou estagnado por quase vinte anos. Se mesmo os países onde a prática já é conhecida e as pesquisas são numerosas, as barreiras e limitações são evidentes, nossa realidade não poderia ser outra com tão pouco tempo de prática. Segundo análise do BANCO MUNDIAL (2008), fatores determinantes para algumas destas barreiras e limitações são: o processo de licenciamento estar inalterado desde a década de 80; a característica trifásica pontual e desarticulada dos programas de desenvolvimento sustentável; a pulverização de normas concorrentes e muitas vezes conflitantes; o conflito de competências institucionais; a baixa qualidade dos TR e EIA/RIMA que desconsideram os IC; e a troca de informações e integração entre os órgãos, entre outros.

Este trabalho pretendeu despertar a atenção sobre o tema e embasar conceitos que ainda precisam ser mais explorados. Certamente não foram esgotadas as

discussões e fundamentações, é apenas um início que precisa e pode ser dada continuidade.

VI. PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES

Sugere-se como forma de subsidio ao desenvolvimento do tema no Brasil, e uma possível implementação efetiva da AIC, as seguintes ações e propostas de médio e longo prazos:

- i. Revisão e alterações na Resolução CONAMA 001/86 e outros instrumentos legais pertinentes, com vistas a obter clareza nas exigências legais e estabelecer procedimentos claros para consideração dos IC;
- ii. Alterar, se necessário, implantar e fazer funcionar, de forma integrada, efetiva e confiável, o sistema nacional de informações ambientais – SINIMA (instituído pela PNMA), para que possa servir de banco de dados para realização da AIC;
- iii. Regulamentar o processo de AAE regional, para que possa servir de base a prática da AIC no nível de projetos;
- iv. Desenvolver o zoneamento econômico ecológico e as bases de referência, nos níveis regional e municipal, para subsidiar adequadamente à AIA e a AIC.

- v. Criação de um centro especializado em AIA, que concentre as ações e possa fazer investimentos e prover incentivos à pesquisa científica e institucional, para o desenvolvimento de ferramentas e metodologias de AIC;

- vi. Adequação e integração da base institucional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. M. C. **Ecology Brasil**. Rio de Janeiro: Ecology Brasil, subsidiária da Ecology & Environment Inc. Sem data. 24 slides, color. Slides em pdf.

ARAÚJO, S. M. V. G. **Licenciamento ambiental e legislação**. Brasília. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2002.

BANCO MUNDIAL. **Licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil**: Uma contribuição para o debate. Escritório do Banco Mundial no Brasil. Estudo Econômico e Setorial. Região da América Latina e do Caribe. 2008. v. 2. Relatório n. 40995-BR.

BARÃO, M. A. **Avaliação crítica do licenciamento ambiental como ferramenta para o desenvolvimento sustentável** – Estudo de caso do setor hidrelétrico. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Setor de Ciências Tecnológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

BASKERVILLE, G. Some scientific issues in cumulative environmental impact assessment. In CEARC e US NRC. **Cumulative environmental assessment: A binational perspective**. Institute for Environmental Studies. Washington, DC. 1986. p. 9-14.

BASTOS, A. C. S.; ALMEIDA, J. R. Licenciamento ambiental brasileiro no contexto da avaliação de impactos ambientais. In CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1999. p. 77-113.

BAXTER, W. et al. Improving the practice of cumulative effects assessment in Canada. **Impact Assessment and Project Appraisal**, Beech Tree Publishing, , Guildford, UK. v. 19, n. 4, p. 253–262, dezembro. 2001.

BEANLANDS, G. E.; DUINKER, P. N. **An ecological framework for environmental impact assessment in Canada**. Quebec: Institute for Resource and Environmental Studies Dalhousie University: Federal Environmental Assessment Review Office, 1983.

BRASIL. CASA CIVIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

BRASIL. CASA CIVIL. Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/Antigos/D99274.htm>> Acesso em: maio. 2008.

BRASIL. CASA CIVIL. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, 1981.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação Ambiental Estratégica**. Centro de Informação e Documentação Luís Eduardo Magalhães - CID Ambiental Esplanada dos Ministérios, Brasília, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Resolução n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: setembro. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: setembro. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos ferroviários de pequeno potencial de impacto ambiental e a regularização dos empreendimentos em operação. Resolução n. 349, de 16 de agosto de 2004. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: setembro. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Parecer sobre conflito de competência para licenciamento ambiental. Parecer n. 312/CONJUR/MMA/2004, de 04 de setembro de 2004. Consultor: Gustavo Trindade. Consultoria Jurídica. 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Nota Técnica n.º 3/2005. Texto sobre avaliação ambiental estratégica, de 20 de junho de 2005. Disponível em: http://www.pgr.mpf.gov.br/pgr/4camara/grupos_trabalho/licenciamento/notas_informacoes_tecnicas/nt_013_05_aae.pdf. Acesso em 06 jun. 2006.

BURRIS, R. K.; CANTER, L. W. A practitioner survey of cumulative impact assessment. **Impact Assessment**. v. 15, p. 181-194. 1997b.

BURRIS, R. K.; CANTER, L. W. Cumulative impacts are not properly addressed in environmental assessments. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 17, p. 5-18. 1997a.

CAMPOS, J. N. et al. **Impacto cumulativo da pequena açudagem**: estudo de caso do açude Várzea do Boi, em Tauá-CE. Anais do V Simpósio de recursos hídricos do Nordeste. Natal, v. 01, p. 231-237, 2000.

CANADA. ALBERTA ENVIRONMENT PROTECTION. **Cumulative effects assessment in environmental impact assessment reports required under the Alberta environmental protection and enhancement act**. Disponível em: <<http://www3.gov.ab.ca/env/protenf/documents/cea.pdf>>. Acesso em: dezembro. 2007

CANADA. ALBERTA ENVIRONMENT PROTECTION. **Cumulative effects assessment**. Macloed Institute, Calgary, Alberta, 1998.

CANADA. CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AGENCY – CEAA. **Operational Policy Statement: addressing cumulative environmental effects under the Canadian Environmental Assessment Act**. OPS-EPO/3- 1999. Disponível em: <http://www.ceaa-acee.gc.ca/013/0002/cea_ops_e.htm>. Acesso em: dezembro. 2007.

CANADA. CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT RESEARCH COUNCIL. **The assessment of cumulative effects: a research prospectus**. Quebec, Minister of Supply and Services Canada. 1988.

CANADA. DEPARTMENT OF JUSTICE. **Canadian Environmental Assessment Act** (1992, c. 37). Disponível em: <<http://laws.justice.gc.ca/en/showtdm/cs/C-15.2>> Acesso em: novembro. 2006.

CANADA. FEDERAL ENVIRONMENTAL ASSESSMENT REVIEW OFFICE – FEARO. **A reference guide for the Canadian Environmental Assessment Act: addressing cumulative environmental effects**. Quebec, 1994.

CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT RESEARCH COUNCIL; UNITED STATES NATIONAL RESEARCH COUNCIL (CEARC e US NRC). **Cumulative environmental assessment: a binational perspective**. Minister of Supply and Services Canada, Quebec, 1986.

CANTER, L. W.; KAMATH, J. Questionnaire check list for cumulative impacts. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 15, p. 311-339. 1995.

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA (CEPEL). **Procedimentos para a avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos** – relatório da etapa 1. Rio de Janeiro, 2003. 2v. Relatório Técnico CEPEL DPD/ACSI 9396/03.

CNEC ENGENHARIA. **Relatório de impacto ambiental da UHE Tijuco Alto**. São Paulo, 2005.

COCKLIN, C. et al. Notes on cumulative environmental change I: concepts and issues. **Journal of Environmental Management**. v. 35, n. 1, p. 31-49, 1992a.

COCKLIN, C. et al. Notes on cumulative environmental change II: **A contribution** to methodology. **Journal of Environmental Management**, n. 35, p.51-67. 1992b.

CONTANT, C. K.; WIGGINS, L. L. Defining and analyzing cumulative environmental impacts. **Environmental Impact Assessment Review**; v. 11, p. 297-309, 1991.

COOPER, L. M. **Guidelines for cumulative effects assessment in SEA of plans**. Londres: Imperial College London, 2004.

COOPER, L. M.; SHEATE, W. R. Cumulative effects assessment: a review of UK environmental impact statements. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 22, p. 415-439, 2002.

COOPER, T. A.; CANTER, L. W. Documentation of cumulative impacts in environmental impact statements. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 17, p. 385-411, 1997a.

COOPER, T. A.; CANTER, L. W. Substantive issues in cumulative impact assessment: a state-of practice survey. **Impact Assessment**, v. 15, p. 15-31, 1997b.

COSTA, S. D. **O uso da avaliação ambiental estratégica para definição de políticas portuárias: o caso do porto de Santos/SP**. 2005. 98f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Desenvolvimento Sustentável e Direito Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY (EUA). **Considering cumulative effects under the National Environmental Policy Act**. Washington, DC: Council on Environmental Quality, Executive Office of the President, 1997.

COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY (EUA). **Regulations for implementing the procedural provisions of the National Environmental Policy Act. 40 CFR parts 1500 – 1508**. 1987. Disponível em: <http://www.nepa.gov/nepa/regs/ceq/toc_ceq.htm> Acesso em: 12. nov. 2006.

DAYTON, P. K. Cumulative impacts in the marine realm. In CEARC e US NRC. **Cumulative environmental assessment: A binational perspective**. Institute for Environmental Studies. Washington, DC. 1986. p. 79.

DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (DAIA). **Aspectos ambientais da cadeia do etanol de cana de açúcar**. São Paulo, 2008a. 19 slides, color. Slides em pdf. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/apresentacao_painel_3_anacristina.pdf>. Acesso em 10 mai. 2008.

DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (DAIA). **Emissões de Poluentes Atmosféricos no Setor Sucroalcooleiro**. In: WORKSHOP ASPECTOS AMBIENTAIS DA CADEIA DO ETANOL DE CANA DE AÇÚCAR. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2008b. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/apresentacao_painel_3_anacristina.pdf>. Acesso em 10 maio.2008.

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT (UK DCLG). **Environmental impact assessment: A guide to procedures**. London: Department for Communities and Local Government, 2000.

DIAS, E. G. C. S. **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento.** 2001. 303f. Tese (Doutorado em Engenharia de Minas) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

DUBÈ, M. G. Cumulative effect assessment in Canada: **a regional framework for aquatic ecosystems.** **Environmental Impact Assessment Review**, v. 23, p. 723-745, 2003.

ECOEAÇÃO. **Atividade minerária e meio ambiente degradado.** 2006. Disponível em: <http://www.ecoeacao.com.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=397>. Acesso em 10 nov. 2007.

EGLER, P. C. G. **Considerações sobre método para AAE.** Brasília: Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. 38 slides, color. Slides em PowerPoint.

EGLER, P. C. G. **Perspectiva de uso no Brasil do processo de avaliação ambiental estratégica.** 2001. Disponível em: <http://ftp.unb.br/pub/download/ipr/rel/parcerias/2001/3271.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2007.

ENGEVIX. **Relatório de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica de Barra Grande.** Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br>> Acesso em: 20 maio 2008.
ENVIRONMENTAL IMPACT REVIEW BOARD; ENVIRONMENTAL IMPACT SCREENING COMMITTEE (EIRB e EISC). **Cumulative effects assessments in inuvialuit settlement region: a guide for proponents.** Quebec, 2002.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA (EUA). **Consideration of cumulative impacts in EPA review of NEPA documents.** Washington: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Federal Activities (2252A). EPA 315-R-99-002/May, 1999.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA (EUA). **The National Environmental Policy Act.** Washington: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Federal Activities, 1969.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (FIESP; CETESB). **Licenciamento ambiental e as micro e pequenas empresas: Dúvidas freqüentes.** São Paulo, 2006.

FOLADORI, G.; CHANG, M. Y. **Avaliação ambiental estratégica: uma metodologia participativa para a avaliação ambiental.** Disponível em <<http://www.institutojoinville.com.br/pdf/analise.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2006.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (FEPAM). **Análise de fragilidades ambientais e da viabilidade de licenciamento de aproveitamentos**

hidrelétricos das bacias hidrográficas dos rios Ijuí e Butuí-Piratinim-Icamaquã. Governo do Rio Grande do Sul. Disponível em: < http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/hidreletrico_uruguai/index2.html> Acessos em: 20 jul. 2008.

FURTADO, R. **Avaliação Ambiental Integrada. Ministério de Minas e Energia.** Manaus: II Seminário Energia e Meio Ambiente – perspectivas legais. 2006. 23 slides, color. Slides em pdf. Disponível em: <http://www.abce.locaweb.com.br/downloads/Iseminariomeioambiente/ricardo_furtado.pdf>. Acesso em: 15 jun.2007.

GEO-Cidades – Panorama do Meio Ambiente Global – Cidades. 40 slides, color. Slides em PowerPoint. Disponível em: <<http://www.unhabitat-rolac.org/anexo/170520051591099.ppt>>

GIRARD, P. **Efeito cumulativo das barragens do Pantanal.** Campo Grande: Ins Instituto Centro Vida, 2002.

GLASSON, J.; SALVADOR, N. N. B. EIA in Brazil: a procedures – practice gap – a comparative study with reference to the European Union, and specially the UK. **Environmental Impact Assessment Review.** v. 20, p. 191-225, 2000.

GRUPO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL (GAAM). **Programa Antártico Brasileiro.** Documento on line disponível em: Disponível: http://www.mar.mil.br/secirm/proantar/organiza/paor_gaa.htm. Acesso em: 08 jul.2008

GUIDANCE ON EIA: Scoping. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001b.

GUIDANCE ON EIA: Screening. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001b.

HEGMANN, G. et al. **Cumulative effects assessment practitioners guide.** Quebec: Canadian Environmental Assessment Agency, 1999.

JAMES. E. et al. **Final Report - Literature Review / Scoping Study on Cumulative Effects Assessment and the Strategic Environmental Assessment Directive.** UK: Environmental Agency, 2003.

LANE, P. A. et al. **Reference guide, feasibility study, and overview of institutions interested in cumulative effects assessment.** v. 1. Quebec: Canadian Environmental Assessment Research Council, 1988.

LAWRENCE, D. P. Cumulative effects assessment at the project level. **Impact Assessment.** v. 12, p. 253-271, 1994

LEIBOWITZ, S. G. et al. **A synoptic approach to cumulative impact assessment: A proposed methodology.** Washington: US Environmental Protection Agency, 1992. EPA/600/R-92/167.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Plano decenal de expansão de energia – 2007/2016**. Brasília: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Empresa de Pesquisa Energética, 2007. 2 v.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Revisão do Manual de Inventário Hidrelétrico**. 24 slides, color. Slides em pdf. 2006.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Seminário de Divulgação do Manual de Inventário Hidrelétrico**. 35 slides, color. Slides em pdf. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA).. **Termo de referência para o estudo de avaliação ambiental integrada dos aproveitamentos hidrelétricos na bacia do rio Uruguai**. Brasília: Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente – SQA/MMA. 2005.

NICOLAIDIS, D. **Avaliação de Impacto Ambiental-AIA e Avaliação Ambiental Estratégica-AAE**. 23 slides, color. Slides em pdf. Disponível em: http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/gt-licenciamento/palestras-docs/3_avaliacao.pdf. Acesso em: 20 abr.2007.

OLIVEIRA, A. A.; BURSZTYN, M. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. **Interações – Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 2, n. 3, p. 45-56, 2001.

ORIAN, G. H. Opening discussions-Cumulative effects: setting the stage. In CEARC e US NRC. **Cumulative environmental assessment: A binational perspective**. Institute for Environmental Studies. Washington, DC. 1986. p. 1.

PARR, S. **Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions**. Cardiff, UK: European Commission, 1999. v. 1 Background to the Study.

PARTIDARIO, M. R. **Strategic environmental assessment (SEA): current practices, future demands and capacity-building needs**. Lisboa, Portugal: International Association for Impact Assessment – IAIA. 2003.

PARTIDARIO, M. R. Strategic environmental assessment: key issues emerging from recent practice. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 16, p. 31-55. 1996.

PETERSON, E. B. et al. **Cumulative Effects Assessment in Canada: an agenda for action and research**. Quebec: Canadian Environmental Research Council, 1987.

PIPER, J. M. Assessing the cumulative effects of project clusters: A comparison of process and methods in four UK Cases. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**. v. 44, n. 3, p. 357-375, 2001a.

PIPER, J. M. Barriers to implementation of cumulative effects assessment. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**. v. 3, n. 4, p. 465-481, 2001b.

PIPER, J. M. CEA and sustainable development: Evidence from UK case studies. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 22, n. 3, p. 17-36, 2002.

PIPER, J. M. Cumulative effects assessment on the Middle Humber: barriers overcome, benefits derived. **Journal of Environmental Planning and Management**. v. 43, n. 3, p. 369-387, 2000.

PIRES, S. H. M. **A sustentabilidade sócio-ambiental dos empreendimentos do setor elétrico**. Rio de Janeiro. 39 slides, color. Slides em pdf. 2005.

PIRES, S. H. M. Planejamento ambiental da expansão da oferta de energia elétrica: subsídios para a discussão de um modelo de desenvolvimento sustentável para a Amazônia. **Parcerias Estratégicas**. n. 12, 2001.

REGIER, H. A. Comentary II. In CEARC e US NRC. **Cumulative environmental assessment: A binational perspective**. Institute for Environmental Studies. Washington, DC. 1986. p. 49.

RODOANEL Governador Mário Covas. 60 slides em Power-Point. Disponível em: < http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/gt-licenciamento/palestras-docs/7_rodanel.pdf >. Acesso em: maio. 2008.

SADLER, B. **Environmental Assessment in a Changing World: evaluating practice to Improve Performance**. Quebec: International Association for Impact Assessment – IAIA and Canadian Environment Assessment Agency – CEAA, 1996. Final Report.

SALVADOR, N. N. B. **Avaliação de impactos sobre a qualidade dos recursos hídricos**. v. 1. 1989. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1989.

SALVADOR, N. N. B. **Current EIA practices in Brazil compared with the United Kingdom**. School of Planning, Oxford Brookes University, Oxford. Working Paper no. 177, 1998.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. *et al.* **Cumulative impacts and environmental liabilities in the Santa Catarina Coalfield in Southern Brazil**.

SÃO PAULO. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Constituição estadual**. São Paulo, 1989.

SÃO PAULO. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório Final. WORKSHOP DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS QUESTÕES

AMBIENTAIS. São Paulo: Secretaria de Estado de Economia e Planejamento e Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2006.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA). Dispõe sobre os procedimentos de análise de EIA RIMA. Resolução SMA 042/94, de 29 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/resolucoes.asp>. Acesso em: 22. jun. 2007.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA). Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA 054/04, de 30 de novembro de 2004. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/resolucoes.asp>. Acesso em: 22. jun. 2007.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA). Dispõe sobre a execução do Projeto Ambiental Estratégico “Licenciamento Ambiental Unificado”, que visa integrar e unificar o licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, altera procedimentos para o licenciamento das atividades que especifica e dá outras providências Resolução SMA 022/07, de 16 de maio de 2007. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/resolucoes.asp>. Acesso em: 22. jun. 2007.

SMIT, B.; SPALING, H. Methods for cumulative effects assessment. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 15, p. 81-106, 1995.

SMITH, M. D. **Recent trends in cumulative impact case law**. Disponível em: <<http://www.shipleygroup.com/news/articles/0505.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2006.

SOCIOAMBIENTAL. **Questionamentos sobre o documento “Avaliação ambiental estratégica Rodoanel”**: em atendimento ao estipulado na reunião Consema de 15/09/04. Setembro 2004. Disponível em: <www.socioambiental.org/esp/rodoanel/docs/Relat_AAE_Set04.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2008.

SONTAG, N. C. et al. **Cumulative effects assessment**: a context for further research and development. Quebec: Canadian Environmental Assessment Research Council. 1987.

SPALING, H. Cumulative effects assessment: concepts and principles. **Impact Assessment**. v. 12, p. 231-249, 1994.

SPALING, H.; SMIT, B. Cumulative environmental change: **conceptual** frameworks, evaluation approaches, and institutional perspectives. **Environmental Management**. v. 17, p. 587-600, 1993.

TEIXEIRA, I. M. **Avaliação ambiental estratégica**: uma visão geral da experiência brasileira. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 17 slides, color. Slides em pdf. Sem data.

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (CEU). Directive 2003/35/EC of the European Parliament and the Council of 26 May 2003 providing for public participation in respect of the drawing up of certain plans and programmes relating to the environment and amending with regard to public participation and access to justice Council Directives 85/337/EEC and 96/61/EC. **Official Journal**, n. L 156, 25 June 2003, p. 0017–0024.

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (CEU). Council Directive 97/11/EC of 3 March 1997 amending Directive 85/337/EEC on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment. **Official Journal**, n. L 073, 14 Mar. 1997, p. 0005.

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (CEU). Council Directive of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment – Directive 85/337/EEC. **Official Journal**, n. L 175, 05 July 1985, p. 0040–0048.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB. Terragraph Artes e Informática, 1993.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Curso de avaliação ambiental integrada de bacias**. 30 slides, color. Slides em pdf. Sem data.

VILLASBÔAS, P. P. **A importância da participação pública no processo de avaliação de impacto ambiental**: Estudo de caso do Porto da Barra Ltda., Florianópolis, Santa Catarina. 2003. 204f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

WALKER, L. J.; JOHNSTON, J. **Guidelines for the assessment of indirect and cumulative impacts as well as impact interactions**. Cardif, UK: European Commission, 1999.

WOOD, C. **Environmental Impact Assessment – A comparative review**. Lodbres: Longman Scientific & Technical, 1995.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA E SITES OFICIAIS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/RelatorioGestao/Rio10/Riomaisdez/documentos/1752/Declaracadorio.doc.1705.wiz>> Acesso em: fevereiro de 2007.

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE DO ALTO VALE DO ITAJAÍ. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br>>. Acesso em maio de 2008.

BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS. Governo Federal. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br>> Vários acessos em 2008.

BRASIL. CASA CIVIL. Governo Federal. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br/casacivil/>> Vários acessos em 2008.

COMISSÃO EUROPÉIA (CE). Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/eia/full-legal-text/85337.htm>> Acesso em fevereiro de 2007.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> Vários acessos em 2008.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cons.php>> Vários acessos em 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente. Governo Federal. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>> Vários acessos em 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Vários acessos em 2008.

INSTITUTO GAÚCHO DE ESTUDOS AMBIENTAIS. Disponível em: <<http://www.inga.org.br>> . Acesso em maio de 2008.

MIISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Vários acessos em 2008.

SÃO PAULO. PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br>> Acesso em maio de 2008.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>> Vários acessos.

APÊNDICE A. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

Caso 1 – *Ontário Waste Management Corporation* – OWMC. Canada. (LOWRENCE, 1994)

A OWMC é uma empresa de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, que propôs a instalação de um incinerador, uma planta de tratamento físico químico e um ‘aterro’ (*landfill*), em uma área rural na região de Niagara, Canada. A proposta não analisava alternativas de localização e o local era especialmente vulnerável a impactos cumulativos.

Os IC não foram explicitamente considerados até a fase da execução da análise, propriamente dita, onde através de diagramas de relacionamentos foram sistematicamente analisados (executados por empresas especializadas). Maior atenção foi dada aos impactos indiretos ou secundários da fase de operação, gerados no entorno da instalação, considerando-se a acumulação no espaço como potencial. Apesar destes impactos serem os mais evidentes, sua distribuição não permitiu um mapeamento com precisão. O meio sócio-econômico foi identificado como o mais vulnerável aos impactos.

Esta revisão conduziu a ambos os esforços reduzir os picos e aos ajustes em medidas da gerência do impacto. A análise, por exemplo, pontuou à necessidade para a iniciação adiantada da consideração dos impactos e a realização durante a execução de consultas públicas e métodos de gerência dos impactos.

Caso 2 – Alberta-Pacific Pulp Mill – (Al-Pac). Canada (HEGMANN, 1999)

A *Al-Pac*, indústria do ramo de papel e celulose, propôs a implantação de uma planta de produção de pasta *kraft* branqueada, antes da promulgação do CEA Act. Por esta razão os IC não foram claramente discutidos no escopo, bem como na realização da AIA. No entanto, o TR incluiu a exigência para a consideração dos IC na bacia do *Peace Athabasca* que ocupa a região de diferentes estados canadenses. Havia suspeita que o projeto provocaria a contaminação de peixes em centenas de quilômetros a jusante dos moinhos da indústria, tendo como alvo duas preocupações: a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) e o aumento e persistência da concentração de compostos orgânicos clorados. Contudo, o TR desconsiderou um fator importante, abordado pelos ‘interventores’¹: os impactos causados pela extração da madeira utilizada na produção.

Para a análise do OD, os principais indicadores utilizados foram OD e DBO, considerados para as descargas dos moinhos existentes na região (pois as contribuições de comunidades humanas eram pequenas). Elaborou-se um modelo de simulação para absorção da carga poluidora lançada pelo moinho da *Al-Pac* (*DO-BOD simulation model*) que serviu de ferramenta para a avaliação dos impactos. A análise dos compostos orgânicos clorados (como dioxinas e furanos) foi mais difícil pelo alto custo e pela inconfiabilidade dos dados disponíveis, deficiência que foi suprida com o fornecimento de dados de IC de outros projetos similares pela agência federal, por profissionais ligados à *Al-Pac*, entre outros. Com isto, um modelo foi desenvolvido para avaliar os impactos das dioxinas e furanos lançadas, em combinação com outros moinhos já existentes e projetos futuros previstos.

¹ O termo utilizado no original é ‘*interveners*’, que esta autora interpretou como atores que emitiram opiniões acerca do projeto, submetido à consulta pública (AP).

Pontos de destaque neste processo foram: a consideração de todas as fontes de emissão das causas dos impactos potenciais (DBO, furanos e dioxinas); fornecimento de dados pela agência federal que facilitou a coleta dos dados necessários; e desenvolvimento dos métodos por profissionais especializados.

A incerteza sobre os impactos a longo prazo causados nos corpos d'água e na biota, levaram ao conselho recomendar a não aprovação do projeto e sugerir a realização de estudos transfronteiriços para os contaminantes, uma reavaliação e um esforço para o planejamento regional.

Caso 3 – *Northern Saskatchewan Uranium Mines. Canada (HEGMANN, 1999)*

Entre 1991 e 1994, sete propostas para exploração de minas de urânio, na região de Northern Saskatchewan, foram submetidas à avaliação de um júri federal (grupo de revisão, ver Figura 2) formado especialmente para a análise em níveis de planejamento, dos projetos de mineração da região. Uma equipe de consultores independentes foi contratada para ajudar o GR a preverem os impactos significativos gerados pela interação dos projetos. Os projetos eram independentes e o GR foi formado para avaliar os impactos do conjunto de minas com uma visão regional, diferente dos três primeiros relatórios apresentados. Uma das propostas foi aprovada sem ressalvas; outras cinco, aprovadas com condicionantes e uma foi rejeitada.

Os principais impactos cumulativos identificados foram: transferência de radionuclédeos e metais pesados através dos cursos d'água, águas subterrâneas e da vegetação; efeitos devido à ingestão ou inalação por seres humanos, fauna selvagem e

peixe, e vários impactos socioeconômicos, tais como efeitos sobre a saúde pública. Para a análise dos impactos foram utilizados diagramas de rede, que visavam estabelecer as relações causa-efeito e as áreas de influência. As recomendações do GR para a mitigação dos impactos incluíram acompanhamento e estudos em todas as minas de urânio (passado, presente e futuro); a utilização desses dados para prever os futuros riscos e medidas de atenuação; planos de monitoramento para cada projeto e retirada progressiva das propostas, entre outras.

Destaca-se neste caso a definição de um quadro organizacional e jurisdicional para realização da AIC e a das responsabilidades das partes interessadas. Algumas deficiências foram identificadas no processo, tais como a falta ou limitação de conhecimento na relação causa-efeito; conflitos, má coordenação e pouca interação entre as instituições; e divergências nas diferentes normas e regulamentações aplicadas.

Caso 4 – *Holderness Wind Farms – HWF*. Inglaterra (PIPER, 2001)

A *HWF* submeteu à aprovação, propostas de um grupo de usinas eólicas, que foram avaliadas pelas autoridades locais de planejamento (*East Riding of Yorkshire Council – ERYC*). O *ERYC* considerou como impactos potenciais a mudança na paisagem e impactos sobre a população de pássaros; contudo, os impactos sobre as comunidades humanas próximas, não foram considerados. Todo estudo foi elaborado com base em julgamento profissional, que segundo a autora que fez a revisão, não discutiu fatores importantes como mitigação e monitoramento dos impactos; além da identificação limitada dos impactos cumulativos e das relações de causa-efeito. As

escalas espacial e temporal consideradas, também se mostraram muito rígidas, e não foram consideradas outras ações que pudessem interagir com as ações propostas.

Caso 5 – Conjunto de projetos *Humber Estuary – HE*. Inglaterra (PIPER, 2001)

Um grupo de propostas para o desenvolvimento de vários projetos na região do *HE* foi submetido à aprovação: uma usina de energia; uma planta de tratamento de efluentes e oleoduto; um projeto de prevenção de enchentes e dois projetos de docas. Uma das propostas tinha como local de instalação uma área adjacente a uma região de proteção ambiental (*Special Protection Areas – SPA*). Os principais impactos cumulativos identificados foram com relação a degradação da *SPA*; aumento de tráfego local; qualidade da água e degradação da ecologia aquática da região estuariana e outros componentes da fauna.

Para avaliar os impactos especialistas em julgamento profissional utilizaram análise espacial e SIG, além de matrizes para consideração dos impactos sobre a fauna e modelos de simulação de impactos. Na avaliação da autora o estudo foi bem conduzido e razoavelmente detalhado, com boa definição das escalas temporal e espacial. Destacou-se apenas a limitação na consideração das alternativas e mitigação dos impactos.