

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em Engenharia
e Gestão do Conhecimento

Cláudia Viviane Viegas

ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO
NA ELABORAÇÃO
DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tese de Doutorado

Florianópolis

2009

Cláudia Viviane Viegas

ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO
NA ELABORAÇÃO
DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tese apresentada ao Programa
de Pós-graduação em Engenharia e Gestão
do Conhecimento como requisito parcial
para obtenção do título de Doutor
em Engenharia e Gestão do Conhecimento

Orientador: Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.

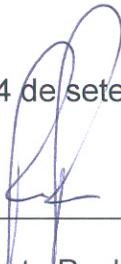
Florianópolis

2009

**ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA ELABORAÇÃO
DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia
Gestão do Conhecimento no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão
Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina

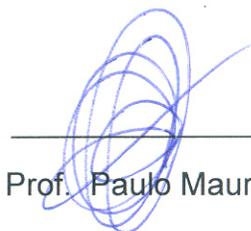
Florianópolis, 04 de setembro de 2009



Prof. Roberto Pacheco, Dr.

Coordenador do Programa

Banca Examinadora:



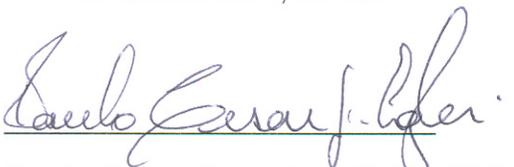
Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.
Orientador, UFSC



Profª. Christianne C. S. R. Coelho, Drª.
Co-orientadora, UFSC



Prof. Mário Otávio Batalha, Dr.
UFSCar



Prof. Paulo César Gonçalves Egler, PhD
UnB



Prof. Hugo Roger Stamm, Dr.
UFSC

Ao meu marido Celso, fortaleza e amor.

Para Zoé.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento e a todos os seus integrantes.

Ao professor orientador Paulo M. Selig, por ter aceito o desafio deste trabalho.

À professora co-orientadora Christianne C.S.R. Coelho, por seu apoio e incentivo incondicionais, especialmente nas horas difíceis.

Aos professores Roberto Pacheco, Gregório Rados, Francisco Fialho, Neri dos Santos, Tite, Aran, Gauthier, Osmar Possamai.

Aos bibliotecários Silvia e Edson, da Fepam, pela ajuda na pesquisa documental.

A Denise Muñoz, pelo apoio no *design*.

Ao professor Alan J. Bond, da University of East Anglia, pela colaboração decisiva nos rumos deste trabalho.

Ao professor Paulo Egler e aos pesquisadores Olivia Bina, Matthew Cashmore, Roland Scholz, Daniel Lang, Sibout Nooteboom e Patricia Fitzpatrick, pelo intercâmbio de conhecimentos que me proporcionaram.

A todos os colegas de curso, em especial a Adroaldo Guimarães Rossetti, Roseli Burigo, Marcos Garcia, Carlos Prim e Marta R. Goulart Braga, pela convivência enriquecedora.

A Airton J. dos Santos e Michele, por sua competência.

À D. Ivone (*in memoriam*), pela acolhida carinhosa de uma gaúcha em hospitaleira terra catarinense.

A meus pais Jair (*in memoriam*) e Mirian, e aos irmãos Jair e Luciene, e a minha tia “Dada”, por acreditarem em mim.

Ao povo de Santa Catarina, que reforçou em mim o apreço pela simplicidade e pela solidariedade.

Ao cão maltês Tic, que traz alegria a muitas vidas e faz sorrir mesmo nas adversidades.

A todos os que infelizmente, “perdemos no caminho”.

“O que me choca já não é tanto a ignorância. É a falta de curiosidade intelectual. Nunca abrir um livro de outra disciplina pelo prazer de ler. E olha que nunca houve numa civilização conhecimento tão facilmente disponível como hoje. Eu posso não ter um tostão para comprar livros, mas as bibliotecas públicas estão aí. Mesmo assim as pessoas não têm interesse. E esse é um grande drama político.”

José Lutzenberger em sua última entrevista, maio de 2002.

Resumo

VIEGAS, Cláudia Viviane. Atividades de Gestão do Conhecimento na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental. 2009. 361 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

A pesquisa analisa o processo de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) sob a ótica das atividades de Gestão do Conhecimento (GC) dos consultores que nele atuam. O objetivo principal é propor uma estrutura de análise do EIA relativa ao processo de construção do conhecimento de seus elaboradores, considerando as relações entre conhecimentos implícitos e explícitos. As atividades de GC são investigadas segundo um referencial teórico baseado em três vertentes: revisão da literatura sobre elaboração do EIA; conhecimento epistemológico e crítico sobre esses estudos acumulado ao longo de quase quatro décadas e expresso em 32 pesquisas selecionadas; crítica e realinhamento de referenciais teóricos de GC. Tais referenciais são redesenhados segundo abordagens normativa, interpretativa, crítica e dialógica, numa adaptação da proposta de Burrell e Morgan (1979). As atividades selecionadas – aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos – são associadas às abordagens, compondo uma estrutura que serve de partida para três instrumentos de investigação: um *survey*, um protocolo de análise documental e um protocolo comparativo entre resultados do *survey* e da análise documental. O *survey* é aplicado a 33 elaboradores de EIAs no Rio Grande do Sul, os quais integram as consultorias mais representativas nesta área, em nível estadual. O protocolo documental é aplicado a seis EIAs, pertencentes a setores que compõem cerca de 60% dos 156 estudos registrados no órgão ambiental estadual entre os anos 1970 e 2007. A avaliação comparativa considera 18 consultores de EIA – que estão entre os 33 participantes do *survey* e são consultores dos EIAs analisados – três especialistas por EIA. Os resultados do *survey* mostram que a aquisição de dados e informações sobre legislação do EIA é um trabalho predominantemente individual no qual o coordenador tem um papel relevante (abordagem normativa); a validação do conhecimento do EIA é um processo empírico (abordagem interpretativa); o EIA carece de planejamento, contém excesso de informações desnecessárias e faltam-lhe informações necessárias (abordagem crítica); os elaboradores consideram que o EIA deve ser guiado à sustentabilidade e à tomada de decisão, porém apresentam dificuldade em expressar o significado de sustentabilidade e de relações multi, inter e transdisciplinares no contexto do EIA (abordagem dialógica). Dos seis documentos analisados, dois não cumprem 50% dos requisitos estabelecidos. A comparação entre resultados do *survey* e da análise documental mostra que apesar do elevado grau de empirismo na validação do conhecimento do EIA, expresso pelos consultores, os documentos por eles elaborados apresentam metodologia clara e/ou bem direcionada, o que leva à conclusão de que o conhecimento “arraigado à mente” (*embrainded*) dos profissionais é capaz de compensar a falta de metodologias formais de validação. Destaca-se o caráter exploratório e o ineditismo da proposta, a qual considera o EIA um processo de construção do conhecimento que depende da articulação de saberes implícitos e explícitos, o que não tem sido objeto de investigação no campo da pesquisa em EIA no Brasil.

Palavras-chave: Estudo de Impacto Ambiental; Gestão do Conhecimento; Conhecimento Explícito; Conhecimento Implícito; Sustentabilidade.

Abstract

VIEGAS, Cláudia Viviane. Knowledge Management activities in Environmental Impact Assessment elaboration. 2009. 361 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

The research analyses the process of Environmental Impact Assessment (EIA) elaboration under the view of their consultants' Knowledge Management (KM) activities. It has the main aim to propose an EIA framework analysis related to the process of knowledge building of their elaborators, taking in account the relationship between implicit and explicit knowledge. It investigates KM activities of the EIAs' practitioners according a theoretical ground based on three kind of sources: EIA's building literature review; epistemologic and critic knowledge about these studies gathered in almost four decades and expressed in 32 selected researches; criticism and realignment of KM framework. Such framework is redesigned according normative, interpretive, critical and dialogic approaches, as an adaptation of Burrell and Morgan's (1979) proposal. The selected activities – knowledge acquisition, validation and inter-relationship – are associated to the approaches, arranging a structure that allows to build three investigations' tools: a *survey*, a documental analysis protocol, and a comparative protocol between the *survey's* outcomes and the documental analysis results. The *survey is applied to 33 EIAs' practitioners* in Rio Grande do Sul, which work on the most representative consultant's firms in this field, at State level. The documental protocol is applied to six EIAs, chosen inside the activities sectors which perform almost 60% of the 156 studies registered in the environmental State authority between 1970 and 2007. The comparative evaluation takes in account 18 EIAs' practitioners – which are part of the 33 *survey's* participants and are also elaborators of the analysed EIAs – three experts by each EIA. The *survey's* results show that data and information acquisition about EIA's legislation is mostly an individual work in which the coordinator has a relevant role (normative approach); the knowledge validation for EIA is an empiric process (interpretive approach); the EIA lacks planning, it holds excess of needless information and has deficiency of necessary information (critical approach); the practitioners consider that EIA must be addressed to sustainability and to decision making, nevertheless, they have difficulty to express sustainability meaning, as well as the concepts of multi, inter and transdisciplinary relationship in EIA context (dialogic approach). Two of the six analysed documents don't fulfill as 50% of the appointed requirements. Comparison between *survey's* and documental analysis results shows that even with the high empirism present in EIAs' knowledge validation, expressed by the consultants, the documents they elaborate show clear/well guiding methodology. It allows to conclude that the practitioners' "inner mind" knowledge (*embrainded*) is able to counterbalance the lacking of formal validation methodologies. It must be highlighted the exploratory and singular kind of purpose presented. It considers EIA as a knowledge building process depending on the articulation of implicit and explicit knowledge, whose articulation have not being subject of investigation in Brazilian EIA's research field.

Key words: Environmental Impact Assessment; Knowledge Management; Explicit Knowledge; Implicit Knowledge; Sustainability.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 20 |
| 1.1 Contextualização..... | 29 |
| 1.2 Perguntas de pesquisa..... | 30 |
| 1.3 Objetivos..... | 31 |
| 1.3.1 Geral..... | 31 |
| 1.3.2 Específicos..... | 31 |
| 1.4 Restrições e pressupostos..... | 31 |
| 1.5 Aspectos metodológicos..... | 32 |
| 1.6 Motivação e justificativa..... | 34 |
| 1.7 Originalidade e relevância..... | 36 |
| 1.8 Adesão ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento..... | 39 |
| 1.9 Esquema dos capítulos..... | 40 |
| 2 HISTÓRICO E ESTRUTURA LEGAL DO EIA..... | 42 |
| 2.1 Origens e conceitos..... | 42 |
| 2.2 Histórico no Brasil..... | 50 |
| 2.3 Histórico no Rio Grande do Sul..... | 55 |
| 2.4 Legislação..... | 56 |
| 2.4.1 NEPA..... | 56 |
| 2.4.2 Legislação no Brasil..... | 57 |
| 2.4.3 Legislação no Rio Grande do Sul..... | 61 |
| 3 ETAPAS E MÉTODOS DE ELABORAÇÃO DO EIA..... | 64 |
| 3.1 Enquadramento..... | 68 |
| 3.2 Escopo..... | 71 |
| 3.3 Termos de Referência..... | 73 |
| 3.4 Etapas..... | 78 |
| 3.4.1 Etapa 1: Dimensionamento..... | 78 |
| 3.4.2 Etapa 2: Diagnóstico..... | 80 |
| 3.4.3 Etapa 3: Prognóstico..... | 82 |
| 3.4.4 Etapa 4: Síntese..... | 85 |
| 3.4.5 Etapa 5: Versão final..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| 3.5 Métodos..... | 88 |
| 3.5.1 <i>Ad hoc</i> | 89 |
| 3.5.2 <i>Checklists</i> ou listas de controle..... | 90 |
| 3.5.3 Matrizes..... | 91 |
| 3.5.4 Mapas sobrepostos..... | 92 |
| 3.5.5 Redes e diagramas de sistemas..... | 93 |
| 3.5.6 Modelos de simulação..... | 94 |
| 3.5.7 Sistemas especialistas..... | 95 |
| 4 EPISTEMOLOGIA E EVOLUÇÃO DO EIA..... | 97 |
| 4.1 Dimensões epistemológicas..... | 98 |
| 4.2 Evolução teórico-prática..... | 102 |
| 4.2.1 Visão funcionalista..... | 103 |
| 4.2.2. Visão de planejamento e tomada de decisão..... | 104 |
| 4.2.3 Visão da crítica do conhecimento..... | 107 |
| 4.2.3.1 Abrangência e integração..... | 108 |
| 4.2.3.2 Entendimento e uso da AAE..... | 109 |
| 4.2.3.3 Crítica da avaliação da efetividade..... | 110 |
| 4.2.3.4 Aprendizagem | 111 |
| 4.3 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável..... | 112 |
| 4.3.1 Sustentabilidade forte e fraca..... | 116 |
| 4.3.2 Entendimento de especialistas..... | 118 |
| 4.3.3 Inserções de “sustentável” no EIA..... | 121 |
| 4.4 Resumo da crítica ao EIA..... | 125 |
| 5 ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NO EIA..... | 129 |
| 5.1 Conhecimento..... | 129 |
| 5.1.1 Conhecimentos explícito, tácito e implícito..... | 131 |
| 5.2 Gestão do Conhecimento: conceito e análise crítica..... | 135 |
| 5.3 Atividades de Gestão do Conhecimento..... | 140 |
| 5.4 Multi, inter e transdisciplinaridade..... | 144 |
| 5.5 Arranjos de conhecimentos..... | 148 |
| 6 PROPOSTA DE ANÁLISE DA ELABORAÇÃO DO EIA SEGUNDO ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO..... | 153 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 6.1 | Pressupostos da proposta..... | 154 |
| 6.2 | Atividades de Gestão do Conhecimento no EIA..... | 154 |
| 6.3 | Abordagens relacionadas a atividades de Gestão do Conhecimento..... | 155 |
| 6.4 | Construção e aplicação do <i>survey</i> | 158 |
| 6.5 | Construção e aplicação do protocolo de análise documental..... | 160 |
| 6.6 | Construção e aplicação do protocolo de comparação entre resultados do <i>survey</i> e da análise documental..... | 163 |
| 7 | RESULTADOS E ANÁLISE..... | 168 |
| 7.1 | Resultados e análise do <i>survey</i> | 168 |
| 7.1.1 | Perfil dos entrevistados..... | 168 |
| 7.1.2 | Abordagem Normativa..... | 171 |
| 7.1.2.1 | Legislação de referência do EIA – federal e estadual..... | 171 |
| 7.1.2.2 | Formas de aquisição da legislação de referência do EIA | 173 |
| 7.1.2.3 | Formas de eliminação de dúvidas sobre a legislação de referência do EIA..... | 175 |
| 7.1.2.4 | Inter-relações entre legislações federal e estadual de elaboração do EIA..... | 176 |
| 7.1.2.5 | Abordagem Normativa – Resumo..... | 178 |
| 7.1.3 | Abordagem Interpretativa..... | 178 |
| 7.1.3.1 | Etapas de elaboração do EIA..... | 178 |
| 7.1.3.2 | Fontes para elaboração do EIA..... | 181 |
| 7.1.3.3 | Formas de validação do conhecimento para o EIA..... | 182 |
| 7.1.3.4 | Métodos de elaboração do EIA considerados mais integradores | 185 |
| 7.1.3.5 | Abordagem Interpretativa – Resumo..... | 186 |
| 7.1.4 | Abordagem Crítica..... | 186 |
| 7.1.4.1 | Abordagem Crítica – Resumo..... | 188 |
| 7.1.5 | Abordagem Dialógica..... | 189 |
| 7.1.5.1 | Inter-relações entre elaboradores..... | 189 |
| 7.1.5.2 | Forma de finalização do EIA..... | 190 |
| 7.1.5.3 | Finalidades consideradas ideais ao EIA..... | 192 |

| | |
|--|------------|
| 7.1.5.4 Sustentabilidade X Desenvolvimento Sustentável..... | 194 |
| 7.1.5.5 Arranjos disciplinares..... | 196 |
| 7.1.5.6 Arranjos entre conhecimentos..... | 200 |
| 7.1.5.7 Abordagem Dialógica – Resumo..... | 202 |
| 7.2 Resultados e análise da pesquisa documental..... | 203 |
| 7.2.1 EIAs do setor de aterros industriais..... | 204 |
| 7.2.2 EIAs do setor hidrelétrico..... | 205 |
| 7.2.3 EIA do setor industrial..... | 206 |
| 7.2.4 EIA do setor rodoviário..... | 207 |
| 7.2.5 Análise dos resultados documentais..... | 208 |
| 7.2.6 Síntese dos resultados documentais..... | 216 |
| 7.3 Análise comparativa: resultados do <i>survey</i> X da análise documental.. | 220 |
| 7.3.1 Comparação relativa a EIAs do setor de aterros industriais..... | 221 |
| 7.3.1.1 EIA de 1992..... | 221 |
| 7.3.1.2 EIA de 2006..... | 223 |
| 7.3.2 Comparação relativa a EIAs do setor hidrelétrico..... | 225 |
| 7.3.2.1 EIA de 1997..... | 225 |
| 7.3.2.2 EIA de 2005..... | 227 |
| 7.3.3 Comparação relativa a EIA do setor industrial..... | 228 |
| 7.3.4 Comparação relativa a EIA do setor rodoviário..... | 230 |
| 7.3.5 Resumo da análise comparativa..... | 231 |
| 8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 233 |
| REFERÊNCIAS | |
| APÊNDICE A – Diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas do EIA – Brasil X RS | |
| APÊNDICE B – Métodos de apoio à elaboração do EIA | |
| APÊNDICE C – Questões do <i>survey</i> | |
| APÊNDICE D – Protocolo de análise documental | |
| APÊNDICE E – Protocolo de comparação entre <i>survey</i> e análise documental | |
| APÊNDICE F – Análise documental de EIA do setor de aterros (1992) | |
| APÊNDICE G – Análise documental de EIA do setor de aterros (2006) | |
| APÊNDICE H – Análise documental de EIA do setor hidrelétrico (1997) | |
| APÊNDICE I – Análise documental de EIA do setor hidrelétrico (2005) | |

APÊNDICE J – Análise documental de EIA do setor industrial (2007)

APÊNDICE K – Análise documental de EIA do setor rodoviário (2004)

Lista de Figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Esquema temático da pesquisa..... | 41 |
| Figura 2: Representação dos passos preliminares à elaboração do EIA..... | 77 |
| Figura 3: Acessibilidade e valor do conhecimento..... | 135 |
| Figura 4: Paradigma da análise organizacional..... | 137 |
| Figura 5: Discursos do conhecimento..... | 139 |
| Figura 6: Arranjos de conhecimento no EIA..... | 149 |
| Figura 7: Resumo das atividades de GC e abordagens propostas ao EIA..... | 157 |
| Figura 8: Esquema das relações entre resultados do <i>survey</i> e análise documental..... | 165 |
| Figura 9: Modelo da pesquisa..... | 166 |
| Figura 10: Experiência dos profissionais entrevistados em elaboração de EIA..... | 170 |
| Figura 11: Utilização de base de dados para aquisição da legislação..... | 174 |
| Figura 12: Eliminação de dúvidas sobre a legislação do EIA..... | 176 |
| Figura 13: Inter-relações entre legislações federal e estadual de elaboração do EIA..... | 177 |
| Figura 14: Fontes para elaboração do EIA..... | 181 |
| Figura 15: Formas de validação do conhecimento para o EIA..... | 184 |
| Figura 16: Métodos de elaboração do EIA considerados mais integradores..... | 185 |
| Figura 17: Inter-relações entre elaboradores do EIA..... | 190 |
| Figura 18: Forma de finalização do EIA..... | 191 |
| Figura 19: Finalidades consideradas ideais ao EIA..... | 192 |
| Figura 20: Diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável..... | 195 |
| Figura 21: Arranjos disciplinares considerados mais adequados ao EIA..... | 198 |
| Figura 22: Arranjos entre conhecimentos considerados mais adequados ao EIA..... | 200 |
| Figura 23: Comparativo de conformidade dos EIAs aos requisitos do protocolo documental..... | 217 |

Lista de Quadros

| | |
|---|-----|
| Quadro 1: Principais direcionamentos da pesquisa em EIA na literatura e proposta atual..... | 37 |
| Quadro 2: Principal legislação de referência nacional e estadual para elaboração do documento do EIA..... | 63 |
| Quadro 3: Resumo de etapas e métodos de elaboração do EIA..... | 95 |
| Quadro 4: Críticas ao EIA..... | 127 |
| Quadro 5: Formas de conceituação do conhecimento..... | 131 |
| Quadro 6: Discursos do conhecimento..... | 140 |
| Quadro 7: Passos para a Gestão do Conhecimento..... | 141 |
| Quadro 8: Esquema de elaboração do <i>survey</i> | 160 |
| Quadro 9: Esquema de elaboração da análise documental..... | 163 |
| Quadro 10: Caracterização dos especialistas participantes do <i>survey</i> | 169 |
| Quadro 11: Legislação de referência do EIA mais lembrada..... | 172 |
| Quadro 12: Etapas do EIA segundo descrição dos elaboradores..... | 179 |
| Quadro 13: Resolução Conama 001/86 X Esquema descrito pelo conjunto de elaboradores..... | 180 |
| Quadro 14: Principais críticas ao EIA segundo seus elaboradores..... | 188 |
| Quadro 15: Resultados da análise documental de EIAs do setor de aterros..... | 204 |
| Quadro 16: Resultados da análise documental de EIAs do setor hidrelétrico..... | 205 |
| Quadro 17: Resultados da análise documental de EIA do setor industrial..... | 206 |
| Quadro 18: Resultados da análise documental de EIA do setor rodoviário..... | 207 |
| Quadro 19: Síntese da avaliação documental..... | 218 |
| Quadro 20: Comparação <i>survey</i> e análise documental – EIA aterro 1992..... | 221 |
| Quadro 21: Comparação <i>survey</i> e análise documental – EIA aterro 2006..... | 223 |
| Quadro 22: Comparação <i>survey</i> e análise documental – EIA hidrelétrico 1997..... | 225 |
| Quadro 23: Comparação <i>survey</i> e análise documental – EIA hidrelétrico 2005..... | 227 |
| Quadro 24: Comparação <i>survey</i> e análise documental – EIA industrial 2007..... | 228 |
| Quadro 25: Comparação <i>survey</i> e análise documental – EIA rodoviário 2004..... | 230 |

Lista de Siglas

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABQTIC – Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro
ADA – Área Diretamente Afetada
AEAM – Adaptive Environmental Assessment and Management
AHE – Aproveitamento Hidrelétrico
AI – Área de Influência
AID – Área de Influência Direta
AMOEBA^(*) – General Method for Description and Ecosystem Evaluation
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP – Agência Nacional do Petróleo
ANSEA – Analytical Strategic Environmental Assessment
APAARCI – Associação de Proteção Ambiental Amigos dos Rios Comandai e Ijuí
(APAARI – Associação de Proteção Ambiental Amigos do Rio Ijuí
APP(s) – Área(s) de Preservação Permanente
ARIP – Aterro de Resíduos Industriais Perigosos
BEPA – Bio-Ecological Potential Analysis
CCEE – Coordenadoria do Controle do Equilíbrio Ecológico
CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica
CESP – Centrais Elétricas de São Paulo
Cientec – Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul
CIFCA – Centro Internacional de Formação em Ciências Ambientais
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento
Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente
Consema – Conselho Estadual do Meio Ambiente
CP – Clear Production
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
DAER – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem
DDT – Diclorodifeniltricloroetano

Defap – Departamento de Florestas e Áreas Protegidas
DMA – Departamento de Meio Ambiente
DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto
DNPM – Serviço Geológico do Brasil (ex-Departamento Nacional de Produção Mineral)
DRH – Departamento de Recursos Humanos
EA – Environmental Assessment
EES –Environmental Evaluation System
EF – Ecological Footprint
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
 Environmental Impact Assessment
 Environmental Impact Analysis
EQIs – Environmental Quality Indices
EIR – Environmental Impact Report
EIS – Environmental Impact Statement
Emater – Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural
Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEE – Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser
Fepagro – Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul
Fepam – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
Funai – Fundação Nacional do Índio
GC – Gestão do Conhecimento
GIS – Geographic Information System
Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBTeC – Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçados e Artefatos
Idese – Índice de Desenvolvimento Sócio-econômico
INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
IPHAE – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Estadual
IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
JCP – Journal of Cleaner Production

LCA – Life Cycle Assessment

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

Metroplan – Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional do Estado do Rio Grande do Sul

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério das Minas e Energia

NC – Natural Capitalism

NEPA – The National Environmental Policy Act

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONGs – Organizações Não-governamentais

OWOS – Osenka Wosdeisstwikha na Okruschakhuschtschukhu Ssredu

PCA – Plano de Controle Ambiental

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNGC – Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro

PPGEGC – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Pró-Guaíba – Programa de Gerenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guaíba

Proinfa – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

RCA – Relatório de Controle Ambiental

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SA – Sustainability Assessment

SEA – Strategic Environmental Assessment

Sedai – Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais do Estado do Rio Grande do Sul

SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente

Sema RS – Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul

Sisepra – Sistema Estadual de Proteção Ambiental

Sisnama – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SLAP – Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPA – Sustainability Potential Analysis
SPU – Secretaria do Patrimônio da União
STD – Sustainable Technology Development
TA – Technology Assessment
TNSF – The Natural Step Framework
TR(s) – Termo(s) de Referência
UC – Unidade de Conservação
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USAID – United States Agency for International Development
UVP – Umweltverträglichkeitsprüfung
VEC – Valued Ecosystem Components
ZE – Zero Emission
ZEE – Zoneamento Ecológico-econômico
ZVI – Zone of Visual Influence

(*) Sigla originalmente elaborada em Holandês e disponibilizada em Inglês.

Resumo

VIEGAS, Cláudia Viviane. Atividades de Gestão do Conhecimento na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental. 2009. 361 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

A pesquisa analisa o processo de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) sob a ótica das atividades de Gestão do Conhecimento (GC) dos consultores que nele atuam. O objetivo principal é propor uma estrutura de análise do EIA relativa ao processo de construção do conhecimento de seus elaboradores, considerando as relações entre conhecimentos implícitos e explícitos. As atividades de GC são investigadas segundo um referencial teórico baseado em três vertentes: revisão da literatura sobre elaboração do EIA; conhecimento epistemológico e crítico sobre esses estudos acumulado ao longo de quase quatro décadas e expresso em 32 pesquisas selecionadas; crítica e realinhamento de referenciais teóricos de GC. Tais referenciais são redesenhados segundo abordagens normativa, interpretativa, crítica e dialógica, numa adaptação da proposta de Burrell e Morgan (1979). As atividades selecionadas – aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos – são associadas às abordagens, compondo uma estrutura que serve de partida para três instrumentos de investigação: um *survey*, um protocolo de análise documental e um protocolo comparativo entre resultados do *survey* e da análise documental. O *survey* é aplicado a 33 elaboradores de EIAs no Rio Grande do Sul, os quais integram as consultorias mais representativas nesta área, em nível estadual. O protocolo documental é aplicado a seis EIAs, pertencentes a setores que compõem cerca de 60% dos 156 estudos registrados no órgão ambiental estadual entre os anos 1970 e 2007. A avaliação comparativa considera 18 consultores de EIA – que estão entre os 33 participantes do *survey* e são consultores dos EIAs analisados – três especialistas por EIA. Os resultados do *survey* mostram que a aquisição de dados e informações sobre legislação do EIA é um trabalho predominantemente individual no qual o coordenador tem um papel relevante (abordagem normativa); a validação do conhecimento do EIA é um processo empírico (abordagem interpretativa); o EIA carece de planejamento, contém excesso de informações desnecessárias e faltam-lhe informações necessárias (abordagem crítica); os elaboradores consideram que o EIA deve ser guiado à sustentabilidade e à tomada de decisão, porém apresentam dificuldade em expressar o significado de sustentabilidade e de relações multi, inter e transdisciplinares no contexto do EIA (abordagem dialógica). Dos seis documentos analisados, dois não cumprem 50% dos requisitos estabelecidos. A comparação entre resultados do *survey* e da análise documental mostra que apesar do elevado grau de empirismo na validação do conhecimento do EIA, expresso pelos consultores, os documentos por eles elaborados apresentam metodologia clara e/ou bem direcionada, o que leva à conclusão de que o conhecimento “arraigado à mente” (*embrainded*) dos profissionais é capaz de compensar a falta de metodologias formais de validação. Destaca-se o caráter exploratório e o ineditismo da proposta, a qual considera o EIA um processo de construção do conhecimento que depende da articulação de saberes implícitos e explícitos, o que não tem sido objeto de investigação no campo da pesquisa em EIA no Brasil.

Palavras-chave: Estudo de Impacto Ambiental; Gestão do Conhecimento; Conhecimento Explícito; Conhecimento Implícito; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresenta-se uma introdução à origem do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), abordando-se seus aspectos históricos, sua disseminação mundial e, particularmente, seu surgimento e evolução no Brasil. São resumidas questões epistemológicas e principais críticas a esses estudos, destacando-se a carência de abordagem quanto aos processos de Gestão do Conhecimento (GC) em sua elaboração. Delineia-se o direcionamento da pesquisa, que consiste em investigar a elaboração do EIA com respeito a atividades de GC relacionadas a uma reconstrução teórica que considera, ao mesmo tempo, as dimensões crítica e epistemológica, tanto do EIA quanto da GC. Apresentam-se ainda: contextualização da pesquisa; problema; objetivos; restrições e pressupostos; aspectos metodológicos; motivação e justificativa; originalidade e relevância; adesão ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC); esquema dos capítulos subsequentes.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) surgiu há quase quatro décadas nos Estados Unidos, a partir do The National Environmental Policy Act (NEPA), lei promulgada no último dia do ano de 1969, naquele país, e que passou a vigorar no primeiro dia de 1970 (CALDWELL, 1988; EGLER, 1998; CASHMORE, 2004; BINA, 2007; SÁNCHEZ, 2008). Tal tipo de estudo configurou-se, em princípio, como exigência a projetos públicos e privados que necessitassem de aval do governo federal, instrumentalizando-se por meio do Environmental Impact Statement (EIS)¹, uma espécie de *checklist* contendo critérios de

¹ “EIS” equivale a Estudo de Impacto Ambiental. Já a sigla norte-americana “EIA”, *Environmental Impact Assessment*, refere-se a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). “EIA” também é mencionado na literatura técnica como *Environmental Impact Analysis*, ou Análise de Impacto Ambiental (SÁNCHEZ, 2008). Caldwell refere-se a “EIA” – *Environmental Impact Analysis* – como *Environmental Impact Statement* (CALDWELL, 1988), deixando clara a equivalência entre EIA e EIS. No Brasil, utiliza-se como correspondente a expressão “EIA”, ou Estudo de Impacto Ambiental, o qual engloba tanto a avaliação de impactos quanto as declarações ou documentos dela decorrentes. Na legislação brasileira, os estudos precursores do EIA são citados como “(...) estudos especiais de alternativas e de avaliações de impactos” (BRASIL, 1980) e “(...) estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados” (BRASIL, 1981), segundo, respectivamente, a Lei do Zoneamento Industrial e a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Nesta última, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é referida como instrumento da PNMA. Conforme Sánchez (2008), o EIA corresponde à implementação da AIA, diferenciando-se desta por estar vinculado formalmente ao processo de licenciamento ambiental, especificado na Resolução Conama 237 (BRASIL, 1997). A legislação brasileira diferencia ainda o EIA de seu resumo simplificado, o Relatório de Impacto Ambiental, ou “RIMA” (BRASIL, 1986). A presente pesquisa não trata do RIMA, mas unicamente do EIA, considerando

planejamento ambiental. A meta dos legisladores, para o EIS, era redirecionar decisões administrativas no sentido da proteção ambiental em relação a projetos de significativo impacto ao meio ambiente, e não servir como instrumento de coleta de dados e descrições (SÁNCHEZ, 2008). Eles viam no EIA um instrumento político para forçar uma mudança de comportamento a fim de atender demandas da sociedade para compatibilizar atividades econômicas e defesa ambiental.

Segundo Caldwell (1988), um dos idealizadores do NEPA, o propósito genuíno do EIS não estava relacionado à formalização de declarações de impacto (*impact statement*) – que é uma de suas mais usuais expressões enquanto documento burocrático elaborado como condição de obtenção de licenças ambientais para projetos – mas ao fomento de uma racionalidade ecológica ampla, comprometida com aspectos de qualidade de vida e com a integração de processos de avaliação de impactos ambientais a políticas, planos e programas de governo (BINA, 2007; SÁNCHEZ, 2008).

O NEPA (1969), em sua Seção 101, afirma que as políticas, planos e programas governamentais norte-americanos devem considerar as atuais gerações como guardiãs do meio ambiente para as futuras gerações e devem assegurar uma “(...) ampla faixa de usos benéficos para o meio ambiente, sem degradação, risco à saúde ou à segurança ou outras consequências não desejáveis ou não pretendidas (...)”, dando a entender que os instrumentos de avaliação de impactos ambientais dessas políticas, planos e programas precisam incorporar princípios do desenvolvimento sustentável², baseados no equilíbrio entre fatores econômicos e socioambientais no uso dos recursos naturais.

Caldwell (1998) reitera os fatores que marcaram a origem da *Environmental Impact Analysis*¹: princípios racionais da teoria do planejamento; tecnologia de avaliação, especialmente avaliação de riscos; metas políticas do movimento ambientalista; desejo popular de tornar transparentes, ao público, as decisões governamentais; objetivo de

EIA como Estudo ou Avaliação de Impacto Ambiental, indistintamente, por compreender que tanto a AIA quanto o EIA envolvem atividades de conhecimento similares em sua elaboração, o que independe de seu atrelamento ou não ao processo de licenciamento ambiental. No capítulo 2, esta questão é discutida de forma detalhada.

² Desenvolvimento sustentável é um conceito originado nos anos 70, mas formalmente definido na década de 80 como o tipo de desenvolvimento que possibilita o atendimento das necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades, expresso na noção de equidade inter e intrageracional (BRUNDTLAND, 1990). Este conceito é fundamentado na ideia de equilíbrio entre fatores ecológicos, econômicos e sociais (e ainda tecnológicos e culturais, conforme Sachs, 2004) no que diz respeito às escolhas sobre os rumos do desenvolvimento. No subitem 4.3 apresenta-se uma definição mais detalhada e contextualizada deste conceito com respeito à elaboração do EIA.

influenciar o comportamento do setor privado quanto ao entendimento e adoção deste instrumento. Além destas características, a EIA deveria, segundo ele, sustentar a hipótese de que “(...) o uso da ciência, sistemático e focado, deve melhorar a qualidade do planejamento e da tomada de decisão” (CALDWELL, 1988: 75).

A ideia de avaliação de impactos como direcionada à modificação de visões de mundo e comportamentos associados à proteção ambiental quando da análise de empreendimentos de significativo impacto aos meios natural e social é reconhecida como não realizada, ao contrário da avaliação econômica voltada a custos versus benefícios. Esta última é predominante e caracterizada por Richardson (2007) como a incapacidade de se escapar de um círculo de poder no qual a avaliação de impacto ambiental é apenas uma peça em um empreendimento cuja realização é garantida.

Caldwell (1988: 76) reconhece que houve um “profundo ceticismo” com respeito à implementação do NEPA e, conforme Sánchez (2008), esta legislação surpreendeu empresários e burocratas, tanto que muitos não a levaram a sério, ao ponto de disseminarem-se ações judiciais exigindo seu cumprimento. Para Caldwell (1988), o que era um conjunto de boas intenções acabou se tornando foco de desentendimento e distorção por parte de advogados, ambientalistas e até pela mídia. Entre outros fatores, porque o EIA transformou-se em um instrumento técnico e procedural à mercê de advogados e técnicos, sendo dissociado de sua declaração (EIS), a qual passou a ser alvo crítico de ambientalistas.

Contudo, erros e descaminhos na implementação do NEPA, registrados por Caldwell (1988) ao longo das duas primeiras décadas após promulgada a lei, também serviram como meio de aprendizagem. O próprio idealizador do NEPA e outros autores, como Egler (1998) e Sánchez (2008), atestam que o sucesso do EIA está em sua bem-sucedida disseminação ao redor do mundo. Vinte anos depois de lançado nos Estados Unidos, o EIA já havia sido adotado em outros 50 países (CALDWELL, 1988). Egler (1998) identifica a presença do EIA em Canadá, Nova Zelândia e em 23 países da Ásia/Pacífico, 25 da América Latina/Caribe e 16 da África. Sánchez (2008) explica que Canadá (1973), Nova Zelândia (1973) e Austrália (1974) estão entre os primeiros países a aderir ao EIA, especialmente devido à semelhança de seus problemas ambientais, relativamente aos dos Estados Unidos.

Países europeus, em princípio, relutaram quanto à adesão ao modelo de EIA, argumentando que suas políticas já consideravam as questões ambientais. Contudo, tal não era realidade em alguns deles, como Portugal, Itália, Grécia, Espanha e Bélgica. Somente em meados dos anos 80 é que a Europa passou a contar com uma legislação do tipo “guarda-chuva” para a realização deste tipo de estudo, a Diretiva 337/85. França e Alemanha, porém, demonstravam preocupação com a avaliação ambiental já a partir de meados dos anos 70. A França foi pioneira, na Europa, quanto à adoção da AIA, em 1976. Na Alemanha, o governo federal ensaiou as primeiras iniciativas para a apresentação de um projeto de lei neste sentido, em 1973. No entanto, o projeto não foi encaminhado, e acabaram sendo editados princípios não mandatórios para avaliações de impacto, em 1975. Foi somente em 1990 que esse país implementou a chamada UVP, ou *Umweltverträglichkeitsprüfung*, literalmente “exame de compatibilidade ambiental” (SÁNCHEZ, 2008).

Os anos 90 foram prolíficos quanto à difusão da AIA para países asiáticos – Hong Kong, Japão, China, entre outros. Também foi nessa década que nações que já haviam adotado este instrumento passaram a reforçá-lo, por meio de novas exigências. Ainda na década passada, a Avaliação Ambiental Estratégica³ (AAE) surgiu e firmou-se como uma perspectiva renovadora à tradicional AIA (THÉRIVEL, 1993; PARTIDÁRIO, 1996; BRIFFETT *et al.*, 2003; DALAL-CLAYTON e SADLER, 2005). Bina (2007) assinala que este tipo de avaliação tem como principais pressupostos: atrelar a consideração de aspectos ambientais a políticas, planos e programas governo; enfatizar processos mais do que técnicas; e dirigir a avaliação de impactos a diretrizes do desenvolvimento sustentável. Contudo, segundo esta autora, permanece questionável a operacionalização desses pressupostos e até que ponto eles significam algo mais que as prerrogativas de proteção ambiental já estabelecidas pelo NEPA.

Nos países em desenvolvimento, a introdução do EIA convergiu com a implementação de grandes projetos de infra-estrutura, para cuja execução agências de fomento financeiro passaram a exigir a adoção de práticas de avaliação de impactos e de

³ No original, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) é denominada *Strategic Environmental Assessment (SEA)*. Conforme Briffett *et al.* (2003:173), trata-se de “(...) um processo sistemático de avaliação e antecipação das consequências da tomada de decisão antes do estágio de projeto”. Este assunto é abordado no subitem 4.2.3.2.

riscos. Sánchez (2008) cita, entre estas instituições, a norte-americana *Agency for International Development* (USAID), o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento e agências de países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Este processo intensificou-se na década de 80, quando mais de cem países já contavam com órgãos ambientais nacionais.

No Brasil, a origem do EIA segue a tendência verificada para países em desenvolvimento. Está relacionada à necessidade de avaliação das condições locais, de infra-estrutura e logística na implementação de projetos de grande porte e impacto, a exemplo de pólos industriais, petroquímicos, usinas hidrelétricas e demais empreendimentos dependentes de expressivo aporte de recursos, geralmente financiados por instituições que, especialmente a partir dos anos 80, começaram a exigir avaliações de impacto ambiental para a concretização desses projetos (AB' SÁBER e MÜLLER-PLANTENBERG, 2002). Segundo Moreira (1988), os primeiros estudos de avaliação ambiental realizados no Brasil foram os das barragens de Sobradinho, no Rio São Francisco (1972), e Tucuruí, no Rio Tocantins (1977), ambos relativos a projetos financiados pelo Banco Mundial. Conforme Sánchez (2008), o mais antigo documento de política ambiental do Banco Mundial é de 1984. Ele previa que "(...) os impactos de projetos de desenvolvimento fossem avaliados durante a preparação do projeto e que seus resultados fossem publicados somente depois da implantação" (SÁNCHEZ, 2008: 55).

Ab' Sáber e Müller-Plantenberg (2002) citam trabalhos do Banco Mundial, de 1974, e do Centro Internacional de Formação em Ciências Ambientais (CIFCA), de 1977, como pontos de referência à introdução da AIA no Brasil. A influência do Banco Mundial na institucionalização do EIA no país é citada ainda por vários outros autores, entre os quais Rohde e Moreira (1993a), Moreira (1993b), La Rovère (2001), Sobral e Charles (2002), Teixeira *et al.* (2002). Moreira (1993a) atesta que o primeiro regulamento estadual para avaliação de impactos ambientais, no Brasil, foi o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP) emitido pelo governo do Estado do Rio de Janeiro.

A instituição legal do EIA no Brasil tem suas origens na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei 6.938/81) (BRASIL, 1981) e, antes, na Lei de Zoneamento Industrial (Lei 6.830/80) (BRASIL, 1980). Milaré (2002) considera a PNMA o marco referencial para

o EIA no país, embora haja dispositivos legais bastante anteriores prevendo instrumentos de proteção ambiental (CUSTÓDIO, *apud* TESSLER, 2007)⁴. De forma mais específica, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente⁵ (Conama) estabelecem regras relativas ao EIA, especialmente a Resolução 001/86 (BRASIL, 1986), que institui diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas para a elaboração desses estudos. Mas é a Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu artigo 225, V, que consolida o EIA em sua roupagem de princípio de precaução, ou seja, como instrumento de cautela contra danos socioambientais, ao adjetivá-lo como “estudo prévio de impacto ambiental” e ao torná-lo obrigatório para obras ou atividades potencialmente causadoras de “(...) significativa degradação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). O mesmo artigo constitucional delega ao Poder Público e à coletividade defender o meio ambiente e “(...) preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988), o que vai ao encontro do princípio do desenvolvimento sustentável também implícito no NEPA.

Na literatura, o EIA é descrito mais frequentemente como documento de diagnóstico e prognóstico de efeitos ambientais de ações humanas sobre o meio ambiente, numa visão predominantemente funcionalista direcionada à análise de causas e efeitos (QUEIROZ, 1993a; MOREIRA, 1993a; MOREIRA, 1993b; ROHDE e MOREIRA, 1993; ABSY, 1995; LA ROVÈRE, 2001, entre outros). É também considerado como instrumento de gestão ambiental, destinado a apoiar a tomada de decisão sobre a viabilidade de empreendimentos (MACHADO, 1986; ABSY, 1995; VAN BREDA e DIJKEMA, 1998; BUEDE, 2006, entre outros).

Mais recentemente, vêm-se difundindo abordagens de EIA voltadas à crítica do conhecimento, não apenas indicando falhas em sua pertinência, integração e/ou abrangência (ABSY, 1995; COOPER e CANTER, 1997; EGLER, 1998; RUDDLE, 2000; LA ROVÈRE, 2001; APPIAH-OPOKU, 2001; DUBININA e IABLOKOV, 2002; POZZOBON, 2003; LENZEN *et al.*, 2003), mas questionando e procurando dar sentido a aspectos epistemológicos que este tipo de estudo suscita (THÉRIVEL *et al.*, 1992; ABSY, 1995; BEATTIE, 1995; ROHDE, 1996; ROHDE, 2002; LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE,

⁴ A origem e o desenvolvimento do EIA no Brasil, sob o ponto de vista legal, estão detalhados no subitem 2.2.

⁵ Conama é o órgão superior do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), instituído de forma legal por meio do artigo 6 da Lei 6.938/1981 (BRASIL, 1981), que trata da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A principal função do Conama é assistir o presidente da República na formulação de diretrizes da PNMA.

1997b; VIEGAS 2006a; VIEGAS,2006b; VIEGAS, 2006c; PARTIDÁRIO, 2000; PARTIDÁRIO, 2007; CASHMORE *et al.*, 2007; BINA, 2007; BINA, 2008), bem como a aspectos de integração de conhecimentos e a abordagens do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade⁶.

A diversidade de bases de definições do EIA não é casual. Tem raiz na complexidade inerente a esse tipo de estudo, uma vez que ele requer a conjugação de elementos do ambiente natural – quanto à sua identificação, impactos sofridos e prognósticos futuros – e do ambiente criado socioeconômica e culturalmente. Ou seja, o EIA evoca a si a pluralidade e a diversidade de disciplinas e visões de mundo que o ensejam.

As circunstâncias de origem e evolução desse tipo de estudo também contribuem para esta diversidade de conceituações. O EIA constituiu-se formalmente em um contexto de profundo questionamento dos padrões de produção e consumo e da constatação acentuada da degradação ambiental como fruto do chamado “crescimento econômico”. Desenvolveu-se em um ambiente formal, normativo e legal, lado a lado à criação e ao aprimoramento de técnicas de avaliação de impacto ambiental oriundas de disciplinas da tradição das áreas exatas – engenharias, análise de riscos, entre outras – e da tradição das ciências biológicas e da ecologia, todas amalgamadas em processos de gestão, os quais tentam lhes conferir unidade e possibilidade de caráter decisório.

Passados 40 anos desde seu surgimento, seus elaboradores e avaliadores enfrentam o paradoxo de terem esses estudos se difundido exitosamente por todo o mundo, com seus princípios normativos e legais, e com métodos e ferramentas copiados ou adaptados por praticantes de diversos países, mas sem conseguirem se firmar como

⁶ Enquanto a ideia de desenvolvimento sustentável é construída predominantemente sobre a visão antropocêntrica do bem-estar humano como centro das preocupações com relação ao desenvolvimento, envolvendo o ideal de satisfazer as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades (CNUMAD, 1997), a noção de sustentabilidade foca-se em uma visão ecocêntrica, “(...) de postular desenvolvimento em harmonia com a natureza em vez de crescimento fundamentado na apropriação de recursos, menosprezando as externalidades negativas construídas pelos malefícios resultantes da produção e consumo” (BRUNACCI e PHILIPPI JR., 2005: 276). Ambos os conceitos, “desenvolvimento sustentável” e “sustentabilidade”, são alvo de interpretações diversas, e especialmente o segundo é visto como um constructo em evolução. Uma discussão mais aprofundada a este respeito encontra-se no subitem 4.3.

meios de modificação de valores e comportamentos direcionados à sustentabilidade e amparados na interdisciplinaridade⁷.

A literatura corrente sobre EIA corrobora a pluralidade de visões epistemológicas⁸ sobre este tipo de estudo (CALDWELL, 1988; ROHDE, 1996; ROHDE, 2000; BRYANT e WILSON, 1998; LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 2000; CASHMORE, 2004). Ele é entendido como produto de teorias racionalista e pragmatista e, ao mesmo tempo, como elemento de compromisso com o idealismo sócio-ecológico, a mobilização político-econômica e a comunicação e colaboração (LAWRENCE, 2000) entre diversas partes nele envolvidas. Sua abordagem vai do positivismo ao relativismo científico (CASHMORE, 2004). Mais recentemente, vem sendo associado a estruturas de Avaliação da Sustentabilidade⁹, esta entendida como “(...) um desafio para capturar, direcionar e sugerir soluções para diversas questões que afetam partes interessadas com diferentes valores e que se espalham por diferentes escalas espaciais e temporais” (GASPARATOS *et al.*, 2008: 286).

Em que pesem avanços nas investigações sobre a efetividade (WOOD, 1995, *apud* EGLER, 1998) – expressa pelo cumprimento do que formalmente prevêem – e sobre a capacidade de integração dos princípios originais do EIA a planos, programas e projetos políticos governamentais (THÉRIVEL *et al.*, 1992; PARTIDÁRIO, 2000; PARTIDÁRIO, 2007; BINA, 2007; BINA, 2008), não são detectadas pesquisas focadas em atividades de conhecimento no EIA e em como estes vêm evoluindo quanto a aspectos de Gestão do Conhecimento, ao longo de décadas de prática. Tais atividades compreendem tanto indagações sobre formas de construção do EIA a serem investigadas segundo a evolução de rotinas de aquisição, validação e inter-relações entre dados, informações e conhecimentos utilizados por elaboradores desse tipo de estudo quanto questões epistemológicas que servem como referenciais a serem explicitados – finalidade e direcionamento do EIA, incluindo o entendimento das relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

⁷ Interdisciplinaridade diz respeito à integração teórica e prática entre disciplinas para a busca da compreensão de fenômenos (SILVA, 2004). Conforme Nicolescu (1997), na interdisciplinaridade ocorre transferência de métodos de uma disciplina para outra, resultando em nova aplicação, ou transferência epistemológica de conceitos. Este conceito é detalhado no subitem 5.4.

⁸ As abordagens epistemológicas do EIA estão tratadas no subitem 4.1.

⁹ Avaliação da Sustentabilidade (AS) ou *Sustainability Assessment* (SA), conforme referida por GASPARTOS *et al.* (2008) e HACKING e GUTHRIE (2008), entre outros.

A Gestão do Conhecimento (GC)¹⁰ – compreendida, em sentido crítico, como possibilidades de enquadramento de procedimentos de construção e articulação do conhecimento, e em sentido operacional como direcionamento de atividades e rotinas relativas a tais procedimentos – constitui uma base teórica sobre a qual são revisitadas epistemologias e críticas ao EIA. Desta forma, reposiciona-se a GC como colaboradora potencial para a maior compreensão sobre como se constrói o EIA em suas dimensões implícitas – a serem explicitadas segundo as visões de seus elaboradores – e explícitas – por eles expressas documentalmente.

A forma como elaboradores entendem, expressam e explanam suas visões sobre atividades de conhecimento que desempenham na construção do EIA constitui um campo de investigação ao mesmo tempo incipiente e necessário à compreensão das relações entre aspectos implícitos e explícitos presentes nesse tipo de estudo. Considera-se que o cotejo entre o implícito e o explícito contribui para melhorar não apenas o entendimento sobre a elaboração do EIA, mas para, mesmo que pontualmente, incrementar práticas a partir de um novo olhar – o da Gestão do Conhecimento – sobre tal tipo de estudo.

Esta investigação, contudo, não é tarefa simples porque o EIA envolve realidades diversas e imbricadas nos planos ambiental, social, econômico, tecnológico e cultural. Não há como reduzi-lo a um plano de análise sem perder o direcionamento integralizador que caracteriza a sustentabilidade e que constitui uma das principais linhas recentes de investigação sobre ele. A operacionalização do EIA sempre esbarra em aspectos subjetivos, independentemente do aprimoramento de seus métodos de elaboração. A pluralidade de disciplinas necessárias à construção deste tipo de estudo conforma um espaço de possibilidades para a investigação de questões de aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos, num processo dependente de fatores contextuais para a sua realização. No entanto, este espaço de possibilidades não vem sendo devidamente explorado como ponto de partida para um redirecionamento do EIA segundo seus propósitos originais.

¹⁰ Segundo Bukowits e Williams (2002: 17), a GC “(...) é um campo em rápida evolução que foi criado pela colisão de diversos outros – recursos humanos, desenvolvimento organizacional, gestão da mudança, tecnologia da informação, gestão da marca e reputação, mensuração e avaliação de desempenho”. No presente estudo, a GC é levada a uma dimensão crítica (SCHULTZE e STABELL, 2004) e aparece de forma adaptada às finalidades investigativas da pesquisa, relacionadas a suas dimensões epistemológicas (SCHULTZE e LEIDNER, 2002) – abordagens passíveis de abrigar uma estruturação teórica da elaboração do EIA – e práticas – incluindo as formas como o conhecimento para tal elaboração é adquirido, validado e inter-relacionado (BECKMAN, 1999).

1.1 Contextualização

A pesquisa está contextualizada, num primeiro momento, à problemática da construção de uma proposta de análise da elaboração do EIA que parte de três vertentes: explicitação de referenciais epistemológicos, evolução e crítica ao EIA, segundo revisão da literatura; rearticulação teórica do significado de Gestão do Conhecimento e sua adaptação ao âmbito da elaboração do EIA, com foco em atividades de aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos.

Em um segundo momento, a proposta de análise da construção do EIA é direcionada à explicitação de conhecimentos de elaboradores por meio de um *survey*. Em seguida, a mesma é operacionalizada quanto à análise do conhecimento explícito, expresso em documentos de EIAs já elaborados.

A síntese do contexto da pesquisa está no cotejo entre conhecimentos implícitos que são então explicitados via *survey* e conhecimentos já explicitados. Isto contribui para incrementar o entendimento sobre como, de fato, é elaborado o EIA e até que ponto o conhecimento explicitável por meio da investigação da compreensão e explanação dos elaboradores a respeito de suas próprias rotinas de trabalho condiz com o conhecimento expresso formalmente em documentos de EIAs.

O contexto geográfico do estudo é o Rio Grande do Sul. São ouvidos 33 elaboradores de EIA neste Estado, representantes das principais empresas de consultoria responsáveis pela formulação deste tipo de estudo no âmbito selecionado. São analisados seis documentos de EIAs, elaborados por 18 entre os 33 entrevistados, sendo três entrevistados componentes da equipe de cada estudo avaliado. Tais estudos pertencem a setores que representam cerca de 60% dos 156 estudos ambientais – a maioria EIAs – registrados no órgão de controle ambiental estadual entre os anos de 1977 e 2007.

1.2 Perguntas de pesquisa

A partir do exposto, delineiam-se as seguintes perguntas de pesquisa:

Pergunta geral:

- Como se pode estruturar a análise do EIA a partir de atividades de conhecimento de seus elaboradores?

Perguntas específicas:

- Como os elaboradores de EIAs, na prática, constroem esses estudos, tendo em vista suas rotinas de aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos?

- O conhecimento explicitado por elaboradores de EIAs quanto às rotinas de construção deste tipo de estudo reflete o que está expresso em documentos por eles elaborados?

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

- Propor uma estrutura de análise do EIA que considere os processos de construção do conhecimento de seus elaboradores com base em atividades de GC selecionadas.

1.3.2 Específicos

- Explicitar, via *survey*, as formas de construção do EIA relativas às rotinas de aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos de seus elaboradores;

- analisar documentos de EIAs elaborados por consultores cujas atividades de conhecimento buscam-se investigar;

- comparar resultados do *survey* e da análise de documentos.

1.4 Restrições e pressupostos

A pesquisa restringe-se ao público elaborador de EIA, não envolvendo demais partes interessadas, como empreendedores, avaliadores (pertencentes ao órgão ambiental estadual), representantes da sociedade organizada (ONGs, Ministério Público, entre outros). Esta delimitação justifica-se por diversas razões, principalmente pela ausência de estudos investigativos das formas de elaboração do EIA, o que leva à necessidade de estabelecer-se um ponto de partida com a seleção de um público-alvo o mais homogêneo possível para avaliação em profundidade. Dada a situação incipiente da

pesquisa com este enfoque, considera-se que uma investigação abrangendo todos os públicos envolvidos na elaboração do EIA, simultaneamente, incorreria no problema da dispersão e da dificuldade metodológica quanto ao direcionamento das questões, em função da pluralidade de perfis dos envolvidos.

A seleção do Rio Grande do Sul como âmbito de aplicação da pesquisa justifica-se pelo pioneirismo deste Estado quanto ao surgimento do movimento ambientalista organizado no país (BONES e HASSE, 2002), bem como à facilidade de acesso a profissionais elaboradores de EIA e, principalmente, a documentos relativos a tais estudos, os quais são protegidos por direitos autorais, sendo vedada sua reprodução total, o que, para efeito de análise em profundidade, exige consulta *in loco* – no caso, junto à biblioteca do órgão ambiental responsável.

O pressuposto básico por detrás da investigação é que a articulação de atividades e abordagens teóricas a partir da revisão crítica de Gestão do Conhecimento, combinada com o conhecimento tradicional existente sobre referências legais, métodos de elaboração¹¹ e crítica ao EIA, auxilia na compreensão das formas como, de fato, são construídos tais estudos e qual direcionamento seus elaboradores imprimem aos mesmos. O campo da Gestão do Conhecimento¹² é abrangente, inclui uma diversidade de processos e possibilidades de abordagem (BECKMAN, 1999). A presente investigação, contudo, centra-se em atividades de aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos como partes do processo de construção do EIA correlacionadas à abordagem teórica desenvolvida, resumida no subitem a seguir e detalhada no capítulo 6.

1.5 Aspectos metodológicos

A presente investigação caracteriza-se como pesquisa exploratória (GIL, 1991), pois visa à compreensão e esquematização de um fenômeno – no caso, como o EIA é

¹¹ A metodologia de elaboração do EIA está detalhada nos capítulos 2 e 3, compreendendo, respectivamente, aspectos legais e métodos (instrumentos) de articulação de dados e informações para esses tipos de estudos.

¹² Os referenciais teóricos sobre Gestão do Conhecimento estão detalhados no capítulo 5.

construído sob o ponto de vista de atividades e abordagens de Gestão do Conhecimento. O estudo inclui três tipos de procedimentos: bibliográfico, para a construção do referencial teórico; *survey* junto a elaboradores de EIA, sobre sua compreensão e explanação a respeito de aspectos legais, métodos, rotinas de trabalho que desempenham e direcionamento do EIA; e documental, abrangendo EIAs nos quais atuou uma parcela desses elaboradores.

A relação entre conhecimentos implícitos e explícitos¹³ para a elaboração do EIA é central na presente pesquisa. A construção da base metodológica transita entre aplicações qualitativas e quantitativas, sendo estas últimas auxiliares.

Segundo Gibbons *et al.* (1994: 9), a produção de conhecimento que leva em conta tanto aspectos funcionais, típicos da abordagem científica racionalista¹⁴, quanto contextuais, é uma das características da elaboração metodológica que valoriza igualmente o quantitativo e o qualitativo, engajando-os em “(...) um constante fluxo para a frente e para trás, entre o aplicado e o fundamental, entre o teórico e o prático”.

Kasemir *et al.* (2000) corroboram esta visão ao afirmarem que problemas ambientais – caso do EIA – são constructos tanto das ciências naturais quanto das ciências sociais, demandando, portanto, integração entre diversos tipos de conhecimentos e métodos.

Scholz e Tietje (2002) consideram que problemas ambientais são também problemas humanos e, portanto, requerem a investigação de como as pessoas envolvidas, em situações específicas, criam significados para si mesmas de acordo com suas visões de mundo (*Verstehen*) e, assim, agem intencionalmente na busca de soluções, conceituando (*Begreifen*) e desenvolvendo argumentações (*Erklären*).

O ponto de partida da pesquisa é o entendimento do status atual de elaboração do EIA – instrumentos legais e métodos, natureza do conhecimento (epistemologia) e

¹³ Conhecimentos implícitos são aqueles arraigados à mente humana e que guardam potencial para externalizar-se de forma articulada, enquanto conhecimentos explícitos são aqueles já formalizados e de fácil acesso (BECKMAN, 1999). Estes conceitos estão detalhados no subitem 5.1.1.

¹⁴ Esta abordagem é caracterizada pelo método dedutivo “(...) proposto pelos racionalistas Descartes, Spinoza e Leibniz, que pressupõe que só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro” (SILVA E MENEZES, 2001: 25). O cerne deste método é “(...) o uso de uma cadeia de raciocínio, em ordem decrescente, de análise do geral para o particular(...)” (SILVA E MENEZES, 2001: 25).

colecção de críticas. O ponto alvo, ou direcionamento, é a proposição de um esquema de construção e análise do EIA que relaciona atividades de conhecimento consideradas mais relevantes para a rotina desses estudos e aspectos estruturais de Gestão do Conhecimento. Do esquema proposto, fazem parte três atividades – aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos – relacionadas a quatro abordagens: normativa, interpretativa, crítica e dialógica. O detalhamento da proposta e dos aspectos metodológicos está no capítulo 6.

1.6 Motivação e justificativa

A motivação para realizar a presente pesquisa deve-se a observações acumuladas ao longo do percurso profissional da proponente, que atua há 15 anos em pesquisa relacionada a gestão ambiental e há uma década em jornalismo ambiental. Durante este período, foram realizados diversos trabalhos junto a especialistas que elaboram e avaliam EIAs. Também foram lidos e analisados documentos relativos a esses estudos, para finalidade de elaboração de entrevistas.

O resultado de tais trabalhos mostra, de forma empírica, uma tendência à construção do EIA de forma descritiva, ressaltando sua densidade de informações e características técnicas. Segundo observações obtidas nos contatos com profissionais e verificadas posteriormente por meio da leitura de EIAs, o foco desses estudos está no acúmulo de descrições mais do que na análise explanatória de dados e informações coletados que, quando existe, é pouco profunda. Há dificuldade de inter-relação entre conhecimentos de áreas diferentes, e são comuns problemas de linguagem e estruturação desses estudos.

Os elaboradores relatam dificuldade no trato com o órgão licenciador¹⁵, alegando que muitas vezes este não fornece Termos de Referência (TRs) ou os fornece sem

¹⁵ O EIA faz parte de um processo mais amplo, denominado “licenciamento ambiental”, o qual é administrado por órgão ambiental licenciador, de âmbito federal ou estadual. Detalhes sobre o processo e os tipos de licenciamento ambiental estão no subitem 2.4.2.

detalhamento, mas depois cobra-lhes conteúdos antes não especificados como exigências. Não se observa um direcionamento claro do EIA, mas a defesa incondicional do projeto proposto, o que justifica que a elaboração do estudo é endereçada somente para a obtenção de licença ambiental, sem discussão isenta da viabilidade socioeconômica e ambiental do empreendimento.

Cabe destacar que o tema da sustentabilidade é praticamente inexplorado no EIA, encontrando-se, algumas vezes, o uso do termo “desenvolvimento sustentável”, sempre com direcionamento a aspectos econômicos (geração de renda) e socioeconômicos (geração de empregos). O uso de indicadores que relacionem aspectos ecológicos, econômicos e sociais é também ausente neste tipo de estudo.

Em contrapartida, a verificação da estruturação e da linguagem de EIAs analisados durante cerca de 15 anos permitiu averiguar que os sumários são muito semelhantes para estudos de empreendimentos em situações e locais diferentes mas sobre o mesmo setor de atividade (por exemplo, hidrelétricas, aterros etc). As formas de abordagens do EIA são excessivamente padronizadas. Falta uma preocupação em contextualizar os estudos e em apresentarem-se diagnósticos e prognósticos que consigam refletir a integração de diversas áreas de conhecimento necessárias a estes tipos de avaliações.

Trata-se de um desafio à medida que muitos envolvidos com EIAs aceitam que eles são apenas documentos legitimadores de processos de licenciamento ambiental ao invés de meios de pensar e construir conhecimento direcionado ao desenvolvimento sustentável. No entanto, a constatação de problemas reiterados com EIAs, que resultam em perda de tempo e esforços em refazê-los, e levam órgãos ambientais e organizações sociais a frequentemente rejeitá-los, são sintomas de que debates sobre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, arranjos disciplinares e de conhecimentos são necessários também nesta esfera e que eles devem começar pelos envolvidos nas atividades de desencadeamento e acompanhamento desses estudos. Isto é, em síntese, o que justifica a atual proposta.

1.7 Originalidade e relevância

Pesquisas sobre EIA são abundantes, mas geralmente direcionadas à compreensão dos aspectos tradicionais desse tipo de estudo: origens, conceitos, modos de funcionamento, métodos e técnicas, critérios de elaboração e avaliação. São também comumente dirigidas à análise destes estudos como instrumentos de apoio à decisão ou quanto à sua capacidade de realizar-se conforme planejado (análise de conformidade), assim como a aspectos políticos e legais.

Mais recentemente, vêm sendo tratadas questões como impactos ambientais acumulados ou indiretos e a incorporação de itens pouco considerados nas avaliações ambientais, como patrimônio histórico e cultural e impactos à saúde. Estudos críticos de diversas naturezas são igualmente abundantes com respeito ao EIA.

As pesquisas identificadas que tratam de EIA e sustentabilidade/desenvolvimento sustentável estão fundamentalmente dirigidas para desdobramentos como: o da questão estratégica (*Strategic Environmental Assessment, SEA*), o da teoria epistemológica, que busca trazer à tona a natureza os conhecimentos embutidos na elaboração do EIA, e o da Avaliação dirigida à Sustentabilidade (*Sustainability Assessment, SA*), considerada uma área relativamente nova, a qual integra a *SEA* e o uso de indicadores e ferramentas construídos a partir de referenciais de sustentabilidade.

Há, ainda, tendência a se explorarem a colaboração, a representação de conhecimentos e a aprendizagem no EIA e de relacionar estas características à sustentabilidade, especialmente numa perspectiva de tempo decorrido da prática de elaboração desses estudos, relatando-se casos em que se puderam observar mudanças em tais práticas. Os estudos assim endereçados estão mais próximos da perspectiva da presente proposta, porém ainda são esparsos e carecem de uma maior articulação entre as questões de Gestão do Conhecimento e as de sustentabilidade/desenvolvimento sustentável.

Observa-se, contudo, carência de pesquisas que explorem o olhar dos elaboradores quanto a suas compreensões e explicações sobre atividades rotineiras na

construção desses estudos, em contraposição ao conteúdo do que é formalizado por eles mesmos nos documentos de EIA. O ineditismo da presente proposta está justamente na abordagem de tais aspectos não considerados na literatura, que podem ser resumidos ao foco em atividades de Gestão do Conhecimento na construção do EIA, explorando-se o cotejo entre conhecimentos implícitos (explicitáveis) e já explicitados.

A relevância da abordagem está em seu reconhecimento acadêmico por meio de dois artigos publicados em evento internacional da área ambiental¹⁶ e de um artigo publicado em edição especial do *Journal of Cleaner Production* (JCP)¹⁷.

O Quadro 1 mostra um resumo dos principais direcionamentos de pesquisa do EIA identificados na literatura, com os respectivos autores e, no final, destaca os atributos diferenciais da presente proposta.

| TEMA | DESCRIÇÃO | AUTORES |
|--------------------------------------|---|--|
| Compreensão de aspectos tradicionais | Origens, conceitos, modos de funcionamento, métodos e técnicas, critérios de elaboração e avaliação | LEOPOLD <i>et al.</i> , 1971; AWAZU, 1993; QUEIROZ, 1993b, 1993b; JUCHEM, 1993; JUCHEM, 1995; MACHADO e QUEIROZ, 1993; PINHEIRO JÚNIOR, 1993; STRASSERT, 1993; ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995; ROHDE e MOREIRA, 1993; MOREIRA, 1993a; MOREIRA, 1993b; MOREIRA e QUEIROZ, 1993; BÓJORQUEZ-TAPIA e GARCIA, 1998; EGLER, 1998; GLASSON e SALVADOR, 2000; WOOD, 2000; LA ROVÈRE, 2001; DIAS, 2001; GOYAL e DESHPANDE, 2001; BECHMANN e HARTLIK, 2002; MASIMENKO, 2002; PUZATCHENKO, 2002; RODRIGUES, 2002; SCHLÜPMANN, 2002; SOBRAL e CHARLES, 2002; STRINGUINI, 2002; SUMMERER, 2002; TEIXEIRA <i>et al.</i> , 2002; TREPL, 2002; VELIKOV, 2002; DOBERSTEIN, 2004; EL-FADL e EL-FADEL, 2004; SILVA, 2004; TYDESLEY, 2005; MOURA, 2006; VELASQUES, 2006; WANG, <i>et al.</i> , 2006; JAY <i>et al.</i> , 2007; SÁNCHEZ, 2008. |
| | Aspectos organizacionais e estratégicos são destacados, | BEATTIE, 1995; VAN BREDA e DIJKEMA, 1998; NOBLE, 2000; LEKNES, 2001; CUPEI, 2002; |

¹⁶ Os artigos *Sustainability tools using as support to Environmental Impact Assessment (EIA) elaboration e Environmental Impact Assessment under the view of the elaborators and their Knowledge Management activities*, elaborados a partir da construção da presente pesquisa, foram publicados, respectivamente, em 2007 e 2009 no *International Workshop on Advances in Cleaner Production* (primeira e segunda edições do evento realizadas em São Paulo).

¹⁷ O artigo *Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA?*, elaborado a partir de resultados parciais da pesquisa, foi publicado em versão online em 06/09/2009, em edição especial do JCP – ISSN 0959-6526, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.002>, fator de impacto JCR (2007) = 1.073.

| | | |
|---|---|--|
| Apoio à decisão | buscando-se a instrumentalização dos mesmos | DEELSTRA <i>et al.</i> 2003; WANG <i>et al.</i> , 2003; BOJÓRQUEZ-TAPIA <i>et al.</i> , 2005; BUEDE, 2006; PISCHKE e CASHMORE, 2006. |
| Planejamento | Relação entre EIA e teorias do planejamento, especialmente o racionalismo (avaliação de efetividade) | WOOD, 1995, <i>apud</i> EGLER, 1998; LAWRENCE, 2000. |
| Aspectos políticos | Situação e perspectiva do EIA no contexto de políticas públicas | HOLM-HANSEN, 1997; LAWENCE, 2000; CASHMORE <i>et al.</i> , 2007. |
| Aspectos legais | Significados da inserção do EIA na legislação | MACHADO, 1986; BASS, 1998; JESSEE, 1998; BUNGE, 2002; MILARÉ, 2002; ATTANASIO JUNIOR e ATTANASIO, 2004; SILVESTRE, 2004. |
| Impactos ambientais acumulados ou indiretos | Trata das dificuldades de avaliação deste tipo de impacto e propõe instrumentos para estimá-lo | COOPER e CANTER, 1997; LENZEN <i>et al.</i> , 2003. |
| Consideração do patrimônio histórico e cultural | outras empresas, capaz de consideração do patrimônio histórico e cultural no EIA | BOND <i>et al.</i> , 2004. |
| Impactos à saúde | Constata a escassez de pesquisa e de consideração da avaliação de impactos à saúde em projetos de significativo impacto e propõe meios de instrumentalização | FRANSSEN <i>et al.</i> 2002; BOND <i>et al.</i> , 2005; DEMIDOVA e CHERP, 2005. |
| Estudos críticos | De naturezas diversas, abordam questões como: problemas de coordenação entre elaboradores e órgãos ambientais; ambiguidades em conceitos utilizados no EIA; limitações teóricas do EIA; lacunas de abordagem termodinâmica; ausência de questionamento dos processos do EIA e finalidades dos mesmos; desconsideração da complexidade; falta de abordagem de meios para participação pública ao longo da elaboração do EIA; desconsideração da subjetividade como forma de encorajar a responsabilidade e a sustentabilidade no EIA | EGLER, 1998; FARIA, 2001; DIAKONOV, 2002; DUBININA, 2002; MÜLLER-PLANTENBERG, 2002; MOMTAZ, 2002; MOREIRA, 2002; ROHDE, 2002; VERDUM, 2002; POZZOBON, 2003; PURNAMA, 2003; WILKINS, 2003; KVAERNER <i>et al.</i> , 2006; VIEGAS, 2006 ^a . |
| Aprendizagem e colaboração | Inclui elementos como capacidade de aprendizagem ao longo do tempo, possibilidade de adaptação da avaliação de impactos ao contexto e elementos de participação pública na avaliação de impactos | BOND, 2004; ARMITAGE, 2005; FITZPATRICK, 2006; VIEGAS, 2006a; NOOTEBOOM, 2007 |
| | Investiga a compreensão de sustentabilidade e | LEAL FILHO, 2000; ABDUL-WAHAB <i>et al.</i> , 2003; GIACOMELLI <i>et al.</i> , 2003; LOURDEL <i>et al.</i> , 2005; |

| | | |
|--|---|--|
| Inter-relação entre conhecimentos, relações disciplinares e sustentabilidade | desenvolvimento sustentável na educação superior, buscando elucidar como profissionais envolvidos com estudos e programas ambientais lidam com esses conceitos | LUNDHOLM, 2005; STEINER e LAWS, 2006; RUNHAAR <i>et al.</i> , 2006; BARTH <i>et al.</i> , 2007; KÜHTZ, 2007; MURRAY e MURRAY, 2007; RAMOS <i>et al.</i> , 2008 |
| Atividades de GC na elaboração do EIA (proposta inédita/atual) | Explora as dimensões implícitas (a serem explicitadas) e explícitas (expressas em documentos) da elaboração do EIA, partindo da construção de um referencial teórico que aproxima epistemologia e crítica do EIA a Gestão do Conhecimento. É dirigida à análise da elaboração do EIA segundo atividades de aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos de seus elaboradores | VIEGAS, 2009 |

Quadro 1: Principais direcionamentos da pesquisa em EIA na literatura e proposta atual

1.8 Adesão ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

A presente pesquisa propõe um recorte na área da Gestão do Conhecimento, focando-se em atividades de explicitação, aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos para a elaboração do EIA. Alinha-se, portanto, aos objetos e propósitos de pesquisa do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), conforme descrito em seu *site*¹⁸:

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento foi delineado para gerar pesquisas relacionadas à codificação, ao gerenciamento e à disseminação de conhecimento, convertendo-o em recursos/insumos para as organizações e para a sociedade (PPGEC, 2004).

¹⁸ <http://www.egc.ufsc.br/htms/caracteristicas1.htm>

Reitera-se que a investigação ora apresentada vem ao encontro dos desígnios do PPGEC, pois o escopo de ambos está relacionado não somente a uma construção teórica, mas à aplicação da mesma – no caso da pesquisa, além de resultar em um constructo, apresenta-se a articulação do mesmo por meio de realização de *survey*, análise documental e comparação entre esses dois instrumentos. Estes buscam traduzir a compreensão e a descrição de atividades e rotinas de elaboração do EIA, detalhando como as mesmas realizam-se no âmbito dos conhecimentos implícitos e explícitos.

Além deste ponto de convergência, observa-se também a questão dos arranjos disciplinares para a elaboração do EIA, que são investigados nesta pesquisa quanto às características da multi, da inter e da transdisciplinaridade. Destacam-se, neste contexto, as naturezas do EIA declaradas como interdisciplinar, no NEPA, e multidisciplinar, na legislação nacional¹⁹, sendo ambas relacionadas, na pesquisa, à construção do conhecimento. Tal direcionamento vai ao encontro do propósito de multidisciplinaridade do PPGECC, traduzido como visão de convergência entre ciências, o que também caracteriza a origem epistemológica pluralista do EIA.

1.9 Esquema dos capítulos

A pesquisa está dividida em nove capítulos, cuja numeração e esquema temático estão resumidos na Figura 1.

¹⁹ Conforme descrito no subitem 2.4.2.

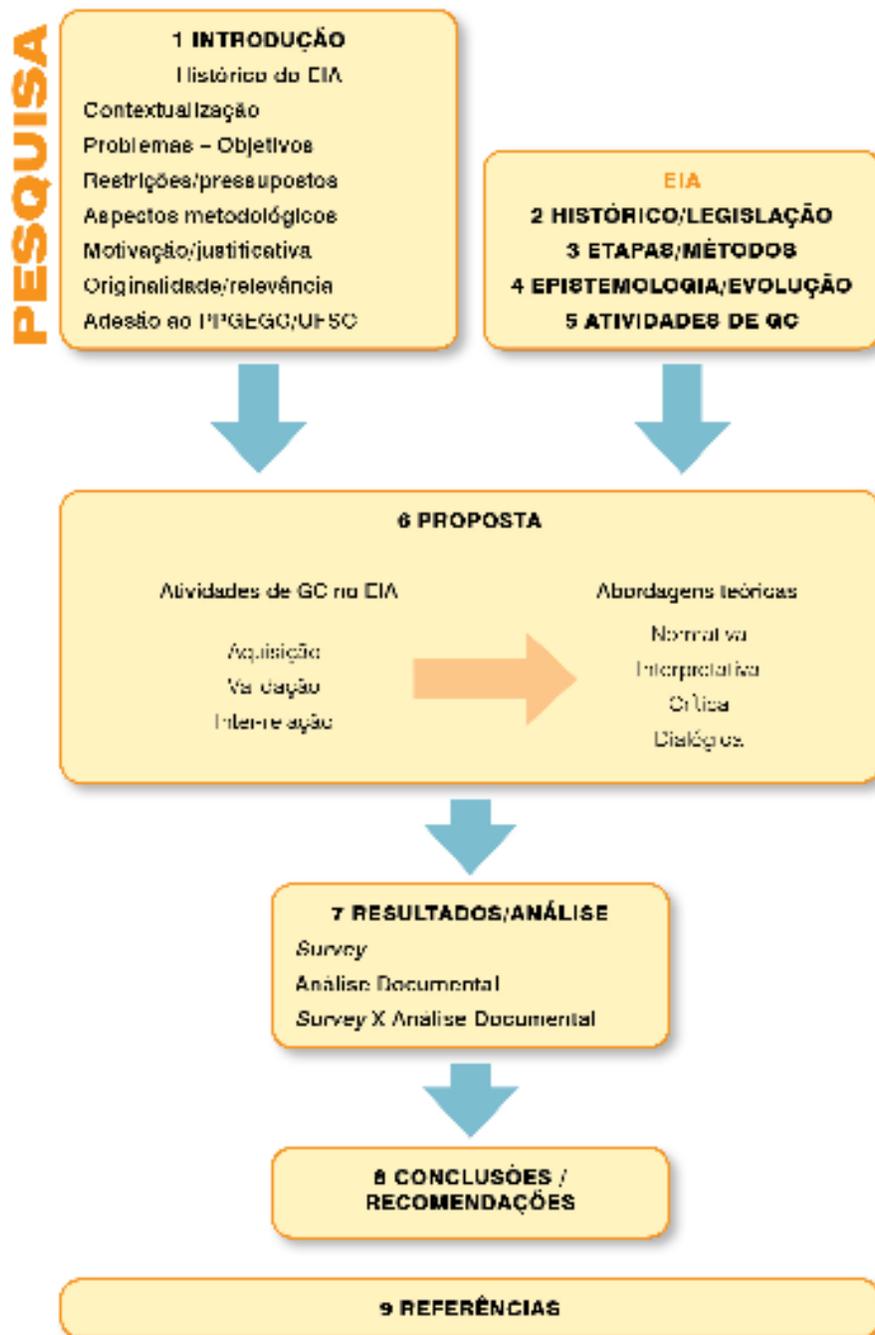


Figura 1: Esquema temático da pesquisa

2 HISTÓRICO E ESTRUTURA LEGAL DO EIA

Este capítulo detalha aspectos do surgimento e apresenta o conceito do EIA, considerando o contexto original (nos Estados Unidos). Trata da difusão desses estudos pelo mundo, particularmente quanto às realidades brasileira e sul-rio-grandense. Apresenta a principal legislação de referência para elaboração do EIA.

2.1 Origens e conceitos

O EIA tem raízes na ideia de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), considerada, por alguns autores (MOREIRA, 1993b; QUEIROZ, 1993c; ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995; ROHDE, 2002), mais ampla do que o estudo em si. Sob o ponto de vista legal, o EIA representa o enquadramento da AIA no processo de licenciamento ambiental (SÁNCHEZ, 2008), embora, na prática, as atividades da AIA e do EIA possam ser consideradas similares. Historicamente, a origem da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de forma mandatória, para empreendimentos e atividades que tenham potencial de trazer conseqüências negativas ao meio ambiente, está no *The National Environmental Policy Act* (NEPA), lei aprovada em 31 de dezembro pelo Congresso norte-americano, que passou a vigorar no dia 1º de janeiro de 1970.

Os objetivos do NEPA, expressos em sua seção 2, são:

Declarar uma política nacional que irá encorajar a harmonia produtiva e proveitosa entre o homem e seu ambiente; promover esforços que irão prevenir ou eliminar danos ao ambiente e à biosfera e estimular a saúde e o bem-estar do homem; enriquecer o entendimento dos sistemas ecológicos e dos recursos naturais importantes à Nação; e estabelecer um Conselho de Qualidade Ambiental (NEPA, 1969).

Na seção 101 da mesma legislação, o NEPA declara a responsabilidade contínua do governo norte-americano em utilizar todos os meios possíveis para “(...) atender as responsabilidades de cada geração como garantidora do meio ambiente para as gerações seguintes” (NEPA, 1969). Já na seção 102, conforme Sánchez (2008: 46), o NEPA propõe: “(...) utilizar uma abordagem sistemática interdisciplinar que assegurará o uso

integrado das ciências naturais e sociais e das artes do planejamento ambiental nas tomadas de decisão que possam ter um impacto sobre o ambiente humano (...).”

Observa-se, portanto, que o direcionamento de estímulo à saúde e ao bem-estar estão na raiz do NEPA, que originou o EIA. Da mesma forma, esta lei, no trecho mencionado de sua seção 101, afina-se à ideia de desenvolvimento sustentável, em sua noção de equidade intergeracional, de forma muito similar à expressa no Relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1990), disseminado de forma ampla somente a partir do final dos anos 80. E ainda, em sua seção 102, estabelece a abordagem interdisciplinar como forma de integração entre conhecimentos.

Sánchez (2008) observa que a aplicação do NEPA estende-se a projetos governamentais e a outros que demandem aprovação pelo governo. Esta lei tem dois sentidos principais: provê um corpo de diretrizes ou critérios para a AIA e possibilita a operacionalização deste tipo de avaliação por meio de um instrumento de checagem de avaliação, que operacionaliza a AIA e é conhecido como EIS (*Environmental Impact Statement*, ou Declaração de Impacto Ambiental). A AIA, neste aspecto, é um instrumento mais amplo, que se vale do EIS.

Egler (1998) lembra que, como evolução operacional do conteúdo do NEPA, desenvolveram-se várias formas de avaliação de impactos, entre as quais Avaliação de Tecnologia (*Technology Assessment, TA*), e a própria Avaliação de Impacto Ambiental (*Environmental Impact Assessment, EIA*), difundindo-se, posteriormente, formas de avaliação específicas por áreas, agregadas a essas primeiras – avaliações urbana, social, de riscos, econômica, jurídica, sobre a saúde etc.

Conforme Sánchez (2008), o termo *Environmental Impact Assessment* equivale a Avaliação de Impacto Ambiental, e o EIS, a Estudo de Impacto Ambiental. Contudo, EIA é também referido na literatura como *Environmental Impact Analysis*, e EIS aparece como sinônimo de *Environmental Impact Report* (EIR). É ainda utilizado o termo *Environmental Assessment*. Queiroz (1993c) nota que os EIAs são considerados, tradicionalmente, “tarefas técnicas e científicas” que fazem parte da AIA, a qual é vista de forma mais ampla que o EIA, como instrumento de política ambiental.

Rohde (2002) considera que a AIA inclui o EIA e o RIMA, e Zilberman (1995: 18) afirma que a AIA “(...) corresponde à apreciação dos resultados do estudo de impacto ambiental, em termos de importância do impacto para o bem-estar e à saúde da

comunidade”. Absy (1995) afirma que o EIA é um dos instrumentos legais de implementação da AIA, ao lado de documentos como Plano de Controle Ambiental (PCA)²⁰, Relatório de Controle Ambiental (RCA)²¹ e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)²².

No Brasil, enquanto a AIA é concebida como instrumento de política ambiental, o EIA é entendido como um dos elementos da AIA (MOREIRA, 1993b; QUEIROZ, 1993b; ROHDE, 2002). Contudo, a legislação brasileira que trata, respectivamente, do zoneamento industrial (BRASIL, 1980), da regulamentação da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1983; BRASIL, 1990) e do EIA (BRASIL, 1986; BRASIL, 1987), considera tanto a AIA quanto o EIA instrumentos de política ambiental.

Assim, para evitar confusões, a sigla EIA, na presente pesquisa, é entendida tanto como “Avaliação” quanto como “Estudo de Impacto Ambiental”, o qual é materializado em um documento técnico. Esta equivalência justifica-se, no presente contexto, pelo fato de que o objeto da presente pesquisa são as atividades de conhecimento dos elaboradores na realização de tais estudos, independentemente de estes estarem ou não atrelados ao processo de licenciamento ambiental. Porém, não se confunde o EIA com “Relatório de Impacto Ambiental” (RIMA), que consiste em um documento resumido e simplificado, elaborado a partir do próprio EIA para facilitar a compreensão e a consulta pública (FARIAS, 2001). Desta forma, a expressão corriqueiramente utilizada “EIA-RIMA” não é considerada válida neste trabalho, o qual aborda exclusivamente o estudo ou avaliação de impacto traduzido no EIA.

Segundo Sánchez (2008), o EIA difundiu-se rapidamente pelo mundo, primeiramente para países como Canadá e Nova Zelândia (1973), Austrália (1974), França (1976), União Europeia e Rússia (então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, URSS, 1985), Espanha (1986), Holanda (1987), República Tcheca (1992), Hungria (1993), Hong Kong (1997) e Japão (1999). Também passou a ser adotado em países em desenvolvimento, a exemplo de Colômbia (1974), Filipinas (1978), China (1979), México (1982), Indonésia (1986), Malásia (1987), África do Sul e Tunísia (1991),

²⁰ O Plano de Controle Ambiental é uma exigência adicional ao EIA (ABSY, 1995).

²¹ O Relatório de Controle Ambiental é um documento exigido por órgão de licenciamento ambiental no caso de dispensa de EIA (ABSY, 1995).

²² O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas é um documento de planejamento para a recomposição de áreas impactadas, especialmente por projetos de mineração (ABSY, 1995).

Bolívia (1992), Chile e Uruguai (1994), Bangladesh (1995) e Equador (1999). De acordo com Petts (1999, *apud* Cashmore, 2004), os procedimentos de EIA foram adotados em mais de cem países e por numerosas agências de fomento bilaterais e multilaterais.

A disseminação do EIA foi especialmente impulsionada pelos efeitos da I Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Humano e Meio Ambiente realizada em Estocolmo em 1972. Também favoreceu a proliferação desses estudos, com a sua inserção em políticas públicas de várias nações, a adoção de seus princípios e diretrizes por equipes de estudos e implantação de políticas de fomento e financiamento público de agências como Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD*) e Banco Mundial, o qual posteriormente passou a exigir a incorporação de políticas de proteção ambiental como contrapartida ao fomento de grandes empreendimentos em países do Terceiro Mundo (ROHDE e MOREIRA, 1993; AB'SÁBER e MÜLLER-PLANTENBERG, 2002; SOBRAL e CHARLES, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2002).

Rohde e Moreira (1993) descrevem as experiências norte-americana, francesa, argentina, colombiana, mexicana, peruana e venezuelana de implantação da AIA²³.

Maksimenko (2002), Solonianov (2002) e Vekilov (2002) discorrem sobre a experiência da Rússia²⁴ (ex-URSS) na adoção do EIA em diversos tipos de projetos. Bechmann e Hartlik (2002), Bunge (2002), Cupei (2002), Schlüpmann (2002), Summerer (2002) e Zeretzke (2002) fazem uma análise do caso alemão na implantação do chamado “Estudo de Compatibilidade Ambiental” (UVP)²⁵, equivalente ao EIA.

²³ Com relatos atualizados até o início da década de 90, esses autores mostram as particularidades da adoção dos mecanismos de Avaliação de Impacto Ambiental em países que atrelam os resultados de AIAs à aprovação de projetos (entre eles Canadá, França, Nova Zelândia, Austrália, Holanda) e em países onde a legislação e os processos de planejamento existentes foram adaptados aos princípios de AIAs (como Alemanha e Grã-Bretanha). Mostram ainda o importante papel dos organismos financeiros internacionais como instrumentos de pressão para a adoção de AIA em grandes projetos nos países de Terceiro Mundo.

²⁴ Na Rússia, o EIA é conhecido como OWOS – *Osenka Wosdeisstwikha na Okruschakhuschtschukhu Ssredu*.

²⁵ A sigla UVP corresponde à expressão “*Umweltverträglichkeitsprüfung*”, definida pelo artigo 3º da Diretriz 85/337 CE, que introduziu o EIA na Comunidade Europeia, como “(...) um processo através do qual é possível identificar, descrever e avaliar os efeitos diretos e indiretos de atividades específicas sobre pessoas, animais e plantas, solo, água, ar, clima e paisagem, bem como a ação recíproca entre esses fatores, sobre bens materiais e legados culturais” (BUNGE, 2002:392). UVP, introduzida na Alemanha por lei, em 12 de fevereiro de 1990, significa, literalmente, “Avaliação de Compatibilidade Ambiental”, e corresponde ao EIA, embora diversos autores considerem inadequado o termo “compatibilidade” quando comparado à ideia de “impacto” (BUNGE, 2002 e outros).

Egler (1998) analisa a situação legal, quanto a requerimentos de EIA, em 25 países da América Latina e do Caribe e em 16 nações da África. Dessa análise, conclui que apenas 28% dos países listados no primeiro grupo possuem legislação específica para Estudo de Impacto Ambiental, enquanto que para os do segundo grupo esse percentual é de 31,25%²⁶.

Buede (2006) informa a existência de mais de 60 países que adotaram o EIA²⁷. Segundo Jay *et al.* (2007), mais de cem países, incluindo economias em desenvolvimento, incorporavam os EIAs em suas políticas públicas 35 anos depois do surgimento deste tipo de estudo.

Na União Europeia, a introdução do EIA formalizou-se por meio da Diretiva 85/37/EEC de junho de 1985, a qual serviu como uma espécie de guarda-chuva para as leis nacionais específicas dos países-membros, tendo sido revisada em 1997.

O Brasil instituiu o EIA oficialmente em 1986, embora sua menção já estivesse presente na legislação de zoneamento industrial do princípio dos anos 80 (detalhes no subitem 2.2 deste estudo).

O EIA – definido em leis e normas, esquematizado em manuais de procedimentos e analisado na literatura acadêmica – apresenta uma grande variedade de acepções conceituais. Em amplo sentido, é considerado um conjunto de “(...) processos que visam a avaliar os prováveis efeitos de ações que se desenvolvem de forma a modificarem o ambiente natural ou alterado pelo ser humano” (EGLER, 1998: 63).

Moreira (1993b) e Rohde e Moreira (1993) definem a AIA – no presente contexto de pesquisa considerada como EIA – como um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que tem por objetivo avaliar as conseqüências, para o meio ambiente, da execução de atividades, planos ou projetos que afetem significativamente a qualidade do meio ambiente.

Zilberman (1995: 18) considera o EIA:

(...) uma atividade projetada para identificar e prever os efeitos de uma dada ação, de políticas, de programas, de projetos e de procedimentos operacionais sobre os elementos e os processos que constituem o ambiente e para interpretar e comunicar informações sobre os impactos de uma ação

²⁶ Dados atualizados até 1994.

²⁷ Dados atualizados até 1999.

na saúde e bem-estar dos seres vivos e ecossistemas dos quais a vida dependa.

Mota (2000: 301) conceitua EIA com relação à sua finalidade:

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) tem por objetivo a identificação e avaliação das consequências de uma atividade humana (plano, política, projeto, construção etc) sobre os meios físico, biótico e antrópico, no sentido de propor medidas mitigadoras para os impactos negativos, promovendo o aumento de seus benefícios.

Esta é a mesma perspectiva de Summerer (2002: 409), para quem o EIA serve para “(...) garantir que os impactos ambientais sejam detectados com antecedência e de forma global, bem como descritos e avaliados de acordo com princípios uniformes” e de Bechmann e Hartlik (2002: 497), segundo os quais o EIA é voltado a “(...) identificar as possíveis consequências de um determinado projeto para o meio ambiente com suficiente antecedência”.

Rohde (2002:41) conceitua o EIA quanto a suas etapas de realização como:

(...) conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e medição dos impactos, a interpretação e a valoração dos impactos, a definição de medidas mitigadoras e programas de monitorização dos impactos ambientais.

Biren *et al.* (1977:7), autores de um dos primeiros estudos ambientais realizados no Rio Grande do Sul – o de avaliação das condições ambientais para a implantação do Pólo Petroquímico de Triunfo, em 1977, quando ainda não havia sequer legislação ambiental nacional sobre o tema – definem EIA como “(...) a identificação e avaliação dos efeitos de ordem física, ecológica e estética – sejam eles diretos ou indiretos – a curto, médio e longo prazos, de uma dada obra ou decisão sobre um dado ambiente”.

A aplicação do EIA está relacionada à ocorrência ou possibilidade de ocorrência de impacto ambiental que, por sua vez, possui diversas concepções na literatura técnica. Conforme Sánchez (2008), impacto ambiental pode ser benéfico ou adverso e refere-se a qualquer tipo de modificação do ambiente ou de algum de seus componentes, em razão de atividades humanas. Trata-se de uma abordagem complexa, que se projeta na dinâmica ou evolução do comportamento dos sistemas ambientais. Pode ser definido como “(...) qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no

todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (ABNT, 2004).

Sob o ponto de vista histórico, o EIA tem raízes político-institucionais na crise do modelo de desenvolvimento econômico que não contabiliza a degradação dos recursos naturais, ou seja, exclui as externalidades de processos produtivos e de atividades humanas, nem leva em conta a noção de limite de capacidade de carga do ambiente enquanto alvo de poluição²⁸.

Pouco antes de o Congresso Norte-americano aprovar o NEPA, um grupo de pesquisadores reunido sob o patrocínio do economista italiano Aurelio Peccei – que ficou conhecido como Clube de Roma, instituído em 1968 – deu início a um estudo intitulado “Limites do Crescimento” (*Limits to Growth*). Tal estudo aborda as inter-relações sistêmicas entre rápida industrialização, intensivo crescimento populacional, disseminação da pobreza e da desnutrição, deterioração dos recursos naturais e das condições ambientais, bem como seus possíveis efeitos sobre as condições de sobrevivência humana no planeta (MEADOWS *et al.*, 1972).

É no contexto da tomada de consciência, por parte de governos, da gravidade desses problemas e da necessidade de enfrentá-los, que aparece o EIA.

Caldwell (*apud* EGLER, 1998), um dos elaboradores do NEPA, ressalta que não se podem confundir técnicas de avaliação de impactos e de riscos²⁹, pois estas últimas já existiam antes do NEPA. Para Caldwell (1988), deveriam predominar os propósitos de mudança comportamental quanto à avaliação de impactos com o NEPA. Jessee (1998: 73) reforça que o NEPA “(...) abriu a tomada de decisão federal dos Estados Unidos, ao público, para assegurar que os valores ambientais sejam considerados na busca de outras metas sociais”. Essa tentativa de resgate dos valores ambientais, de acordo com

²⁸ Poluição é “(...) qualquer alteração direta ou indireta nas propriedades físicas, térmicas, biológicas ou radiológicas em qualquer parte ambiental pelo descarte, emissão ou depósito de resíduos ou substâncias tóxicas, afetando e criando condições adversas que não são próprias para a saúde pública, segurança ou bem-estar, ou para a vida animal e vegetal” (ELY, 1986: 46).

²⁹ Caldwell (1989, *apud* EGLER, 1998) lembra que as técnicas de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) desenvolveram-se paralelamente à Análise de Riscos (*Risk Assessment, RA*) e a análises tecnológicas, e que o NEPA poderia existir sem a AIA, e vice-versa. Assim, ele distingue questões de princípios, expressas na lei, de questões operacionais. Awazu (1993) relata que a Análise de Riscos teve origem com o estudo da frequência de ocorrência de acidentes industriais nos Estados Unidos, na década de 20, tendo evoluído especialmente na década de 50, com o desenvolvimento das tecnologias aeroespaciais. Demidova e Cherp (2005) corroboram que a Análise de Risco, como atualmente é denominada e conhecida, emergiu nos anos 50 como instrumento para o estudo do desempenho tecnológico visando a evitar falhas no funcionamento de indústrias e plantas químicas e nucleares após a Segunda Guerra Mundial.

McCormic (1995, *apud* EGLER, 1998:86-89), justifica as razões históricas do estabelecimento dos EIAs:

- o advento da ideia de “qualidade ambiental” como um estatuto emergente na sociedade, em uma etapa posterior à da conquista de segurança material e financeira das nações desenvolvidas (Pós-Segunda Guerra até final dos anos 60), quando passaram a se difundir mais debates sobre problemas como: desigualdades sociais, pobreza e danos ambientais ocasionados pela industrialização ascendente;

- a grande quantidade de erros em testes nucleares e acidentes – foram nada menos de 423, em nível mundial, em menos de 20 anos (1945 a 1962);

- o impacto, em círculos científicos, governamentais e na grande imprensa, da publicação de “Primavera Silenciosa” (*Silent Spring*), livro de Rachel Carson denunciando os danos persistentes à saúde humana do pesticida DDT³⁰;

- desastres ambientais verificados no Japão, a partir do final dos anos 50, relacionados, por um lado, ao vazamento de petróleo no mar, a partir de grandes navios-tanques e, por outro, a acidentes com vítimas contaminadas por mercúrio derivado de processos industriais na Baía de Minamata e na cidade de Niigata;

- avanços no conhecimento científico, com a criação de instituições principalmente na área da pesquisa biológica e da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN*);

- influência dos movimentos sociais, nos Estados Unidos, contra a pobreza, o racismo e a Guerra do Vietnã, além dos manifestos estudantis.

Em meio a esse cenário, o NEPA é instituído principalmente para oficializar um estatuto de política nacional referente a questões ambientais, fomentar a consideração de valores ambientais na tomada de decisão concernente a projetos com potencial impacto ao meio ambiente e incrementar os processos de conhecimento também na tomada de decisão (EGLER, 1998).

Passados 40 anos desde seu surgimento, o NEPA é considerado “uma das maiores inovações políticas do século 20” (BARTLETT, 1988, *apud* CASHMORE, 2004:

³⁰ Diclorodifeniltricloro etano, composto descoberto em 1939, amplamente utilizado no combate a pragas em lavouras.

404). É visto também como o causador do maior impacto legislativo internacional dos Estados Unidos (CALDWELL, 1998, *apud* CASHMORE, 2004).

O grande impasse em torno desses estudos, porém, está no fato de eles restringirem-se a aspectos procedurais, sem uma real incorporação a políticas, planos e programas de governo – realidade especialmente observada no Brasil e que vem dirimindo o debate da importância estratégica do EIA, o que concorre para afastar os meios governamental e acadêmico no que tange às reflexões sobre este tema.

2.2 Histórico no Brasil

Um dos primeiros atos legais de proteção ao meio ambiente no Brasil, em 1879, foi o Código de Posturas da Câmara Municipal do Rio de Janeiro que, segundo Biren *et al.* (1977: 56), “(...) obrigava fábricas de velas e de preparo de fumo a se transferir para freguesias³¹ da cidade”. Entre os anos 30 e 70 do século passado, destacam-se como grandes diretrizes ambientais os códigos federais de Águas (BRASIL, 1934), Florestal (BRASIL, 1965) e de Mineração (BRASIL, 1967). Na década de 1970, conforme Bones e Hasse (2002), a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), em nível federal, no ano de 1973, foi uma das consequências da participação do Brasil na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano, no ano anterior. Mas foi somente na década de 1980, com o advento da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), que efetivou-se a criação do Sistema e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Sisnama/Conama), respectivamente.

O EIA, em nível nacional, foi instituído formalmente pela Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981). Porém, desde os anos 1970, grandes obras de desenvolvimento que estavam sendo implantadas – rodovias, hidrelétricas³², usinas

³¹ Freguesias são divisões administrativas criadas originalmente em Portugal e que foram implementadas também no Brasil, na época colonial.

³² No Brasil, os trabalhos técnicos introdutórios de metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental ficaram por conta de instituições como o Banco Mundial, sendo o setor hidrelétrico o pioneiro nesta área. Destacam-se os estudos de Robert Goodland, relativos à previsão de impactos das obras das usinas de Turcuruí, Sobradinho e Itaipu. Também Francisco de Oliveira e J.B. Mendes Neto divulgaram, em 1974, um estudo sobre impactos sociais de grandes projetos, sob o título “A Construção da Hidrelétrica de Itaipu e seu Impacto Regional” (AB’SÁBER e MÜLLER-PLANTENBERG, 2002). Outro trabalho relevante é o de Aziz Ab’Sáber (1975-1981), com várias análises nessa área, especialmente quanto aos aspectos socioambientais. Mais recentemente, pesquisadores do Instituto de Pesquisas da Amazônia

nucleares, pólos petro e carboquímicos etc – ajudaram a desencadear a proliferação de estudos ambientais. Um exemplo é o “Estudo das condições ambientais na área de influência do Pólo Petroquímico do Estado do Rio Grande do Sul”, documento de 1977 assinado pela SERETE Engenharia, de São Paulo, o qual contou com a elaboração de uma equipe de consultores da França – entre os quais três especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS) – e do Brasil (BIREN *et al.*, 1977).

Nos grandes empreendimentos brasileiros dos anos 1970 e 1980, o fator localização aparece como decisivo no panorama legal que deu início à conformação de estudos ambientais. Por um lado, o governo militar, da época, buscava apoio de agências internacionais para financiar megaprojetos, difundindo, no Exterior, até mesmo a visão de que poluir era parte intrínseca, natural e mesmo desejável ao processo de desenvolvimento econômico³³.

Milaré (2002: 55) destaca que o EIA surgiu “(...) em pleno regime ditatorial, quase às escondidas, como se os responsáveis por sua introdução no ordenamento jurídico desejassem ocultá-la dos grupos de pressão e dos próprios militares”. Por outro lado, no campo técnico-jurídico passavam a ser instrumentalizados os mecanismos de ordenamento territorial que buscavam permitir a separação entre zonas de ocupação industrial e demais áreas.

Ab’ Sáber e Müller-Plantenberg (2002: 23-24) citam trabalhos do Banco Mundial (1974) e do Centro Internacional de Formação em Ciências Ambientais (CIFCA, 1977) como pontos de referência à introdução da AIA no Brasil:

Em 1974 foi publicado o estudo *Environmental, Health, and Human Ecologica Considerations in Economic Development Projects*, pelo Banco Mundial. Logo depois, chegava ao Brasil o trabalho de Maria Tereza Estevan Bolea, intitulado *Las Evaluaciones de Impacto Ambiental*, publicado em Madri (1977) por iniciativa do CIFCA. Técnicos e cientistas, colaboradores eventuais das Centrais Elétricas de São Paulo (CESP) atentaram para a importância das novas diretrizes e exigências metodológicas. Desde o início, tais estudos tiveram como preocupação

(INPA) têm questionado a sustentabilidade econômica e ambiental de alguns grandes projetos dos anos 1980, como é o caso da hidrelétrica de Balbina, localizada no Amazonas, que, de acordo com eles, emite dez vezes mais carbono do que uma termelétrica a carvão com a mesma capacidade de geração (LOURENÇO, 2007).

³³ Na época, “(...) a posição oficial do Brasil sobre a política ambiental, tornada pública pela declaração de representante do governo brasileiro (ministro Costa Cavalcante, do governo Médici) na Conferência de Estocolmo em 1972 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano), de que ‘a pior poluição é a pobreza, mas nós queremos poluição porque queremos desenvolvimento’ teve que ser revista sob a pressão de agências financiadoras, que passaram a exigir a ‘contabilização do aspecto ambiental na análise de viabilidade de grandes projetos’” (TEIXEIRA *et al.*, 2002: 167).

básica a análise da cadeia de consequências provocadas pela construção de hidrelétricas. José Galizia Tundisi, com base nos trabalhos editados por McConell (1966) e Ackerman (1973) sobre “*Man Made Lakes*”, passou a colaborar com o pequeno grupo da CESP (Helio Pasta, Hélio Penteadó, Nina Jamra e Aziz Ab’Sáber). Nina Maria Jamra Tzukomo, em 1981, publicou uma análise crítica das obras do Banco Mundial e do CIFCA. José Galizia Tundisi publicara, pouco antes, o estudo pioneiro que lhe fora solicitado pela CESP: “Construção de Reservatórios e Previsão de Impactos Ambientais no Baixo Tietê: Problemas Limnológicos (1981)”.

A influência do Banco Mundial na institucionalização do EIA no Brasil é citada ainda por vários outros autores, entre os quais Rohde e Moreira (1993), Moreira (1993b), La Rovère (2001), Sobral e Charles (2002) e Teixeira *et al.* (2002). Moreira (1993b) atesta que o primeiro regulamento estadual para AIA no Brasil foi o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP) emitido pelo governo do Estado do Rio de Janeiro.

Após um período de formação e acúmulo de capital e centralização de decisões, “num modelo intervencionista”, segundo Teixeira *et al.* (2002: 167), que resultou em megaprojetos de elevado impacto socioambiental, o EIA foi formalmente estabelecido no Brasil, nos anos 80. Seu surgimento remonta à Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei 6.938/1981) (BRASIL, 1981), logo após a Lei 6.830/1980 (BRASIL, 1980), que dispõe sobre o zoneamento industrial em áreas de poluição crítica³⁴. Esta última lei não cita expressamente o termo “Estudos de Impacto Ambiental”, mas menciona “(...) estudos especiais de alternativas e de avaliações de impacto” (ABSY, 1995: 22; MILARÉ, 2002: 55) como condição para a aprovação de localização de empreendimentos como de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares. Assim, pode-se dizer que os estudos ambientais voltados à avaliação de impactos, no Brasil, estabeleceram-se, em princípio, como fatores delimitadores da poluição a determinados tipos de territórios – distritos industriais. Custódio (*apud* TESSLER, 2007: 19) ressalta que:

(...) mesmo antes da Lei nº 6.938/81, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, o instrumento [EIA] já era previsto implicitamente no Estatuto da Terra, Lei nº 4.504/64, artigo 2º, parágrafo 1º e artigo 18; no Código Florestal, Lei nº 4.771/65, diversos artigos, e na Lei 6.803/80, que estabeleceu diretrizes básicas para o zoneamento industrial.

³⁴ A Resolução Conama 004, de 05/06/1984 (BRASIL, 1984), também estabelece critérios para a localização de indústrias com alto potencial poluidor, sendo, igualmente, um instrumento de zoneamento.

Uma segunda etapa na história dos EIAs, segundo Milaré (2002), estabelece-se a partir da PNMA. Para muitos autores, esta lei é considerada o marco da regulamentação ambiental no Brasil. Ela surge no momento em que se constata uma intensa mobilização por parte do movimento ambientalista, de modo que a questão do impacto ambiental ganha “uma nova função e amplitude” (MILARÉ, 2002: 56). Com a PNMA,

(...) o EIA é erigido à categoria de instrumento da política nacional do meio ambiente sem qualquer limitação ou condicionante, já que exigível tanto nos projetos públicos quanto nos particulares, industriais, ou não-industriais, urbanos ou rurais, em áreas de poluição consideradas críticas ou não (MILARÉ, 2002: 56).

Contudo, a PNMA não estabelece o conteúdo mínimo do EIA, não menciona quando ele deve ser preparado e, à semelhança da Lei de Zoneamento Industrial, ignora o aspecto da participação popular no Estudo de Impacto Ambiental.

A tentativa de resposta a algumas lacunas da Lei 6.938/81 vem através do Decreto 88.351/1983³⁵ (BRASIL, 1983), que a regulamenta. Milaré (2002) explica que esse decreto vincula a avaliação de impactos ambientais aos sistemas de licenciamento ambiental, ou seja, estabelece relações entre procedimentos técnicos e administrativos. Determina ainda que o Conama estabeleça “(...) os critérios básicos segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento” (MILARÉ, 2002: 55-56).

A obrigatoriedade de EIAs para projetos de significativo impacto ambiental³⁶ é vista como um avanço (MILARÉ, 2002; MACHADO, 1986, 1991, entre outros) porque, até o início dos anos 80, as grandes obras eram submetidas a avaliações apenas econômicas e técnicas.

É justamente a instrumentalização do EIA, por meio de resoluções do Conama, que marca um ordenamento mais definido para este tipo de estudo. O mais relevante, neste sentido, são as resoluções 001/1986 (BRASIL, 1986) e 237/1997 (BRASIL, 1997), embora haja diversas outras alusivas aos estudos e processos de licenciamento ambiental

³⁵ O Decreto 88.351/1983 foi revogado e substituído pelo Decreto 99.274/1990.

³⁶ A expressão “significativo impacto ambiental” é questionada quanto à sua objetividade e considerada um elemento controverso nos textos legais e normativos sobre EIAs. O sentido desta expressão depende de valores e percepções de quem avalia os impactos. Contudo, segundo Sánchez (2008), devem ser considerados pelo menos dois aspectos para ponderar a significância de um projeto: a sobrecarga que ele impõe a um meio natural (intensidade dos danos potenciais que representa), quanto a emissões de poluentes ou supressão de suas condições de equilíbrio; e a vulnerabilidade do meio, ou capacidade deste de comportar solicitações adversas.

relativos a setores de atividades econômicas específicas e outras cujo conteúdo altera anteriores³⁷.

Cabe destacar que a institucionalização do EIA, por meio do Conama e suas resoluções, coincide com o período de redemocratização do Brasil, o qual foi marcado especialmente pelo retorno ao processo de eleições diretas para cargos dos poderes Executivo e Legislativo, em 1984. Dois anos depois, é editada a Resolução Conama 001/86 (BRASIL, 1986) e, logo a seguir, em 1987, o país passa pelo processo de elaboração da chamada Constituição Cidadã, com a convocação da Assembleia Nacional Constituinte, a qual deu origem a uma carta constitucional em que figura como instrumento de precaução, no artigo 225, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EIA.

A inclusão do EIA no texto da Carta Constitucional de 1988 tornou o Brasil o único país em que o Estudo de Impacto Ambiental aparece em um instrumento jurídico de tamanha relevância. Assim, conforme o artigo 225 da Constituição Federal em vigor, o meio ambiente é considerado “(...) bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”, e cabe ao Poder Público “(...) exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (BRASIL, 1988).

Do ponto de vista instrumental, porém, a Resolução Conama 001/86 é o primeiro texto legal-normativo do Brasil a estabelecer definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (MILARÉ, 2002). Sua modificação pela Resolução 237/97, ainda hoje, é motivo de controvérsia entre pesquisadores, elaboradores e avaliadores de EIA³⁸.

³⁷ A lista completa das resoluções Conama pode ser obtida no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>.

³⁸ Esta controvérsia está discutida no subitem 2.4.2.

2.3 Histórico no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul tem em seu histórico uma situação de destaque, em termos nacionais, na proteção ao meio ambiente. Já no início da década de 50 do século passado, o então funcionário público da Delegacia Estadual dos Portos Henrique Luiz Roessler, apresentou-se voluntariamente e foi nomeado delegado florestal pelo Ministério da Agricultura. Roessler chamou a atenção, na época, para a degradação do Rio dos Sinos, devido à concentração da poluição nas águas de um dos mais importantes mananciais da próspera região de atividade coureiro-calçadista gaúcha (BONES e HASSE, 2002). Foi exatamente na região do Vale do Sinos que o Estado começou a adotar as primeiras medidas de controle da poluição industrial, em 1974, por meio da criação da Coordenadoria de Controle do Equilíbrio Ecológico (CCEE), considerada o primeiro órgão público a tratar de questões ambientais no Rio Grande do Sul (BONES e HASSE, 2002). Este órgão foi substituído pelo Departamento de Meio Ambiente (DMA) da Secretaria da Saúde do Estado, o qual, na década de 80, emitiu diversas portarias visando ao controle de emissões de poluentes pelos curtumes.

Somente em 1990, por meio da Lei 9.077 (RIO GRANDE DO SUL, 1990), foi criada a Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Estado (Fepam), que recebeu o nome de Henrique Luiz Roessler, em homenagem a esse ambientalista. A Fepam é o órgão de controle e proteção estadual e tem a tarefa de analisar e aprovar ou rejeitar EIAs de empreendimentos que estiverem sob a sua competência fiscalizatória, por meio do processo de licenciamento ambiental, especificado em manuais que seguem as diretrizes nacionais (MOURA, 2006).

Outro órgão cuja atuação é fundamental na fiscalização é o Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema), criado pela Lei 10.330/1994 (RIO GRANDE DO SUL, 1994), que também instituiu o Sistema Estadual de Proteção Ambiental (Sisepa). O Consema é formado por membros do governo, empresas e sociedade civil organizada e é constituído por Câmaras Técnicas que analisam, entre outros assuntos, as questões do licenciamento e do EIA.

Além da Fepam e do Consema, o Rio Grande do Sul deu um passo importante na área ambiental com a criação da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA RS). A SEMA foi instituída há uma década por meio da Lei 11.362 (RIO GRANDE DO SUL,

1999), a qual modificou a estrutura da Administração Direta do Estado, introduzindo tal secretaria como órgão central do Sisepa e coordenadora de atividades de controle, fiscalização, recuperação, proteção e preservação ambiental no Estado.

A partir da existência da SEMA RS, foi elaborado o Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 11.520/2000). As diretrizes sobre EIA, no Rio Grande do Sul, estão também no capítulo IX (artigos 71 a 85) deste código, editado em 5 de junho de 2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000). O mesmo tema é tratado na Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente N° 038/2003 (RIO GRANDE DO SUL, 2003), conforme detalhado no subitem 2.4.3.

2.4 Legislação

Resumem-se, a seguir, os principais aspectos da legislação ambiental de referência do EIA em suas origens mundial, no Brasil e no Rio Grande do Sul.

2.4.1 NEPA

O princípio norteador do NEPA é o da introdução de valores ambientais na administração, de modo a atingir as formas de pensar e agir, ou seja, a conduta dos funcionários do governo voltadas às decisões ambientais. Conforme Dreyfus e Ingram (1976, *apud* EGLER, 1998: 91), o NEPA pretendia promover e forçar mudanças no processo de tomada de decisão, introduzir a consideração dos valores ambientais e “(...) melhorar o conhecimento, ou encorajar a racionalidade na tomada de decisão”.

Porém, o desenvolvimento do NEPA “(...) foi distorcido por causa da abdução dos advogados, da sedução dos ambientalistas e da má interpretação dos jornalistas”, sendo o entendimento da lei sido deixado amplamente à mercê das cortes de Justiça (CALDWELL, 1988: 78). O resultado foi uma grande fragmentação do sentido da lei e de seus objetos, o estudo (EIA) e a declaração de impacto ambiental (EIS):

O EIA é essencialmente um método e um procedimento e, como tal, tem sido de especial interesse para advogados e técnicos; em contraste, o EIS

tem sido um documento de particular interesse de grupos ambientais e de outros que desafiam a ação de agências federais em bases ambientais. Foi intenção dos elaboradores que o Ato [NEPA] fosse entendido como um todo integrado, mas esta não é a forma como ele tem sido usualmente interpretado (CALDWELL, 1988: 79).

2.4.2 Legislação no Brasil

No Brasil, a referência legal básica para EIA é a Constituição Federal (BRASIL, 1988), especialmente no seu artigo 225 – que introduz também o princípio da precaução³⁹ – e no tocante aos princípios da administração pública – publicidade, legalidade, impessoalidade, moralidade e eficiência⁴⁰. Bulos (2002) observa que a Constituição brasileira apresenta diversas outras referências ao meio ambiente além da que está no artigo 225: artigos 5, 7, 20, 23, 24, 91, 129, 170, 173, 186, 200, 216, 220 e 231.

A origem do EIA no país, contudo, precede a Constituição, estando nos seguintes dispositivos: Leis do Zoneamento Industrial (Lei 6.803/1980) (BRASIL, 1980) e Lei da PNMA (Lei 6.938/1981) (BRASIL, 1981), com o Decreto 99.274/1990 (BRASIL, 1990), que regulamentou esta última.

Mais recentemente, destaca-se o Decreto 4.297/2002 (BRASIL, 2002a), que regulamentou o artigo 9º, inciso II, da PNMA, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (ZEE).

Para possibilitar a operacionalização do EIA, têm-se a Resolução Conama 001/1986 (BRASIL, 1986), que indica os empreendimentos sujeitos a EIAs e regras para tais estudos e respectivos RIMAs, e a Resolução Conama 237/1997 (BRASIL, 1997), que trata de diretrizes para o licenciamento ambiental e altera alguns itens da Resolução 001. Também são importantes a Resolução Conama 009/1987, que diz respeito a audiências

³⁹ A ideia de precaução ou cautela está expressa no inciso IV do artigo 225, o qual denomina o EIA de “Estudo Prévio de Impacto Ambiental”, deixando claro que ele deve ser realizado anteriormente ao projeto, atividade ou empreendimento ao qual se aplica.

⁴⁰ Legalidade diz respeito à noção de que só se impõe o dever de fazer algo a alguém caso haja lei autorizando; impessoalidade significa que o ato administrativo do Poder Público ou de seu representante deve ser realizado segundo determina a lei; moralidade é uma noção complexa, mas, em regras gerais, refere-se à obrigação do comportamento ético do administrador público; publicidade tem por objetivo manter total transparência na prática dos atos da Administração Pública; eficiência traduz a noção de presteza e rendimento funcional (BULOS, 2002).

públicas para a apresentação do RIMA, e as Resoluções Conama 306/2002 (BRASIL, 2002b) e 381/2006 (BRASIL, 2006), ambas sobre auditorias ambientais.

Expõem-se, a seguir, as principais características dos dispositivos recém citados relevantes aos propósitos deste estudo⁴¹:

- **Constituição Federal:** menciona, em seu artigo 225, a obrigatoriedade de se realizarem EIAs nos casos de empreendimentos considerados de expressivo impacto:

(...) incumbe ao Poder Público (...) IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade (...)" (BRASIL, 1988).

Cabe notar que nesta determinação podem ser identificados dois princípios constitucionais: o da precaução (introduzido pela expressão “prévio”) e o da publicidade.

Precaução significa que:

(...) Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (CNUMAD, 1997).

Segundo Attanasio Júnior e Attanasio (2004), precaução reflete a noção de equidade intergeracional também presente na ideia de desenvolvimento sustentável, expressa no artigo 225 da Constituição (BRASIL, 1988):

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Os princípios recém-descritos deveriam guiar a elaboração do EIA enquanto valores, precedendo o estabelecimento de funções referentes a esses estudos e respondendo questões como “para que o EIA?”. Este debate epistemológico é aprofundado no capítulo 4.

⁴¹ No Apêndice A estão detalhadas diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas do EIA no Brasil e no Rio Grande do Sul.

- **Leis e Decretos** – A Lei 6.803/1980 (BRASIL, 1980) é uma das precursoras importantes do EIA no Brasil. Em seu artigo 10, parágrafo 3, menciona “(...) estudos especiais de alternativas e avaliações de impactos (...)” (BRASIL, 1980) como mandatórios à localização e aprovação de grandes projetos industriais, a exemplo de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares, entre outros. Com ela, dois requisitos ficam claros (e se mantêm) para a concessão de aval a grandes projetos: o de localização e o de alternativa, este último compreendido como opção tecnológica. Trata-se de subsídios para a realização de prognósticos (cenários) para empreendimentos.

A Lei 6.938/1981 (BRASIL, 1981), porém, é amplamente considerada o marco oficial da introdução do EIA no Brasil, inaugurando a PNMA, que “(...) visará: I – à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (...)” (BRASIL, 1981), numa clara alusão à ideia de sustentabilidade. Esta lei introduz a AIA e o Conama, a quem compete:

(...) determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como a entidades privadas, as informações indispensáveis ao exame da matéria. (BRASIL, 1981).

Esta citação é uma referência aos EIAs. Eles aparecem nomeados como “Estudos de Impacto Ambiental” no Decreto 99.274 (BRASIL, 1990), que regulamentou a PNMA. No artigo 17 deste decreto, consta que cabe ao Conama exigir os seguintes passos na elaboração de EIAs:

(...) 1º) a) diagnóstico ambiental da área; b) descrição da ação proposta e suas alternativas; e c) identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos (BRASIL, 1990).

O Decreto 4.297/2002 (BRASIL, 2002a), que determina critérios para o Zoneamento Ecológico-econômico (ZEE) do Brasil, regulamenta, com 21 anos de atraso, o inciso II do artigo 9 da PNMA, que previa este tipo de política já em 1981. Tal decreto torna o ZEE obrigatório como instrumento de gestão territorial para a implantação de “(...) planos, obras e atividades públicas e privadas (...)” (BRASIL, 2002a). Entende-se, portanto, que todas as obras, como as de significativo impacto, sujeitas a EIA, deveriam ser alvo de um prévio zoneamento, o que auxiliaria na elaboração do próprio EIA, no

sentido de aquisição, validação e integração de dados e informações necessários a esses estudos.

- **Resoluções Conama** – Passaram a existir por força da PNMA. Na área de EIAs, as mais importantes são as que tornam operacionais esses estudos e seus RIMAs, ou seja, a Resolução 001/1986 (BRASIL, 1986) e a Resolução 237/1997 (BRASIL, 1997), que modifica esta primeira.

A Resolução 001/1986 conceitua impacto ambiental⁴², lista os empreendimentos sujeitos a EIA e define diretrizes e atividades técnicas (ver Apêndice A) para esses estudos. Prevê ainda a multidisciplinaridade e a independência da equipe elaboradora do EIA com relação ao empreendedor, as formas de elaboração do RIMA, a acessibilidade desse relatório ao público, e faz referência a prazos de consulta e tramitação do RIMA.

A Resolução 237/1997 define os tipos de licença ambiental⁴³ e os procedimentos para a obtenção das mesmas pelo empreendedor. Relaciona-se à anterior (001/1986) à medida que, em seu artigo 3, apresenta como uma das condições de obtenção da licença a elaboração do EIA e respectivo RIMA (BRASIL, 1987). Refere-se a si mesma, em seu texto introdutório, como um instrumento de gestão que visa ao desenvolvimento sustentável e, diferentemente da Resolução 001/1986, não menciona a necessidade de equipe multidisciplinar para a elaboração de estudos ambientais, nem alude à independência do trabalho desta equipe com relação ao empreendedor. Em vez disto, ela determina, em seu artigo 11, que “(...) os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor” (BRASIL, 1997).

⁴² De acordo com a Resolução 001/1986, impacto ambiental é “(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 1986).

⁴³ Segundo a Resolução Conama 237 (BRASIL, 1997), há três tipos de licenças ambientais: 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), que “(...) autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante”; e Licença de Operação (LO), que “(...) autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação”.

Descaracteriza-se, assim, a necessidade de multidisciplinaridade, mantendo-se, porém, o proponente do projeto como responsável por todas as despesas decorrentes do processo de elaboração de EIA e do referido licenciamento, conforme já previa a Resolução 001/1986.

Observa-se que as questões da dependência do EIA e do RIMA com relação ao empreendedor é um ponto nevrálgico dos processos envolvidos, respectivamente, nesses estudos e relatórios, pois à medida que os custeia, o proponente pode julgar-se no direito de exigir que os mesmos sejam direcionados da maneira como ele o desejar, assumindo uma postura de cliente de especialistas (consultores), os quais, naturalmente, poderão pressionar os avaliadores do órgão ambiental responsável, quando estes últimos têm por dever o cumprimento dos princípios constitucionais da administração pública, como impessoalidade e moralidade, entre outros (BRASIL, 1988).

Outras resoluções relevantes para o processo do EIA são: Resolução Conama 009, que trata de condições e procedimentos para a realização de audiências públicas de licenciamento ambiental (BRASIL, 1987); e Resoluções Conama 306 (BRASIL, 2002b) e 391⁴⁴ (BRASIL, 2006), as quais referem-se a procedimentos de auditorias ambientais.

2.4.3 Legislação no Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, o EIA, além de se subordinar à legislação federal, segue diretrizes e normas específicas da Fepam, a qual periodicamente edita manuais orientadores voltados aos aspectos procedurais do licenciamento ambiental, que para muitos projetos exige EIA e RIMA. A última versão deste manual (MOURA, 2006) aponta como procedimentos básicos as resoluções do Conama já citadas (001/1986 e 237/1997)

⁴⁴ As Resoluções Conama 306/2002 e 391/2006, embora originalmente relativas aos impactos ambientais do setor de petróleo, gás natural e derivados, contêm diretrizes mínimas sobre o conteúdo de uma auditoria e podem ser utilizadas como ferramentas para apoiar tecnicamente a avaliação de impactos ambientais de diversas atividades.

e a Portaria Estadual 27/1998 (RIO GRANDE DO SUL, 1998), que até dezembro de 2007 disciplinou o regimento interno das audiências públicas deste órgão ambiental⁴⁵.

O órgão ambiental estadual também emite Termos de Referência (TRs) – documentos que elencam, para o empreendedor, exigências específicas para cada tipo de empreendimento. Tais termos, em geral, são objeto de discussão entre técnicos do órgão público e profissionais elaboradores do EIA.

Igualmente relevante para a elaboração do EIA, no Rio Grande do Sul, é o Código Estadual do Meio Ambiente, Lei 11.520/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000), especialmente por seu rigor quanto aos termos de elaboração de EIAs, RIMAs e regimento de audiências públicas de licenciamento ambiental, cujos procedimentos mais recentes seguem a Portaria Estadual 078/2007 (RIO GRANDE DO SUL, 2007).

São também relevantes a Lei 10.330 (RIO GRANDE DO SUL, 1994), que cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema RS)⁴⁶, e a Resolução Consema Nº 38 (RIO GRANDE DO SUL, 2003), que trata do licenciamento ambiental no Estado. Esta lei e esta resolução mencionam, entre suas finalidades, o desenvolvimento sustentável.

Por determinação do artigo 69 do Código Estadual do Meio Ambiente (RIO GRANDE DO SUL, 2000), o Consema criou resoluções relativas ao licenciamento ambiental de atividades de impacto local, delegando progressivamente a municípios este tipo de atividade, desde que sejam consideradas de impacto circunscrito aos respectivos municípios e devidamente aprovadas em câmaras técnicas e plenária do Consema. Até o início de 2009, estavam registrados, no Rio Grande do Sul, 216 municípios habilitados ao licenciamento de atividades de impacto local (FEPAM, 2009).

A legislação estadual relativa a diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas para elaboração de EIAs; o conteúdo mínimo do RIMA e às condições e procedimentos para a realização de audiências públicas para análise de EIA e RIMA segue, em linhas gerais, a

⁴⁵ A Portaria 27/1998, que até então dispunha sobre o regimento das audiências públicas de licenciamento ambiental, foi substituída pela Portaria 078/2007 em 19/12/2007 (RIO GRANDE DO SUL, 2007).

⁴⁶ O Consema RS é o órgão superior do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (Sisepa), "(...) de caráter deliberativo e normativo, responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Estadual do Meio Ambiente, bem como dos demais planos afetos à área" (RIO GRANDE DO SUL, 1994, artigo 5, inciso I).

legislação federal, porém é mais restritiva em alguns pontos. O Apêndice A foi elaborado, com base na legislação recém-citada, para permitir uma comparação entre os respectivos requisitos federal e do Rio Grande do Sul.

O Quadro 2 apresenta um resumo da principal legislação de referência nacional e estadual (no Rio Grande do Sul) para elaboração do documento do EIA⁴⁷, onde se observam diferenças quantitativas quanto a diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas, indicando o caráter mais restritivo da lei estadual.

| Foco | Legislação | Resolução Conama 001/86 | Lei RS 11.520/00 |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Nº de diretrizes gerais | | 5 | 10 |
| Nº de atividades técnicas mínimas | | 4 | 5 |

Quadro 2: Principal legislação de referência nacional e estadual para elaboração do documento do EIA

A retrospectiva referente à legislação de surgimento e desenvolvimento do EIA possibilita destacar, em nível mundial, uma rápida adesão por parte de centenas de países, apesar de a instrumentalização sobrepor-se aos aspectos de princípios propostos por seus idealizadores. Em nível nacional, constata-se que o EIA afirmou-se juridicamente por força de uma sucessão de leis e normas destas derivadas, porém mantém, na prática, observa-se uma dissociação entre o princípio precaucionário preconizado na Constituição Federal (BRASIL, 1988) e os aspectos operacionais, que o engessam em uma cultura delegada pelo poder público a especialistas em diversas áreas do conhecimento, predominantemente as das Engenharias e Ciências Biológicas, conforme se observa no resultado da presente pesquisa (ver Capítulo 7). E finalmente, em âmbito estadual, nota-se o esforço do órgão ambiental no sentido de estreitar exigências de adequação desses estudos, forçando um maior rigor normativo em comparação com critérios de nível federal. Contudo, permanece a cultura da elaboração centrada nos especialistas contratados pelo empreendedor, o que amplia e aprofunda a responsabilidade desses profissionais e a necessidade de análise amíúde de suas rotinas de elaboração de tais estudos.

⁴⁷ Não são considerados, neste contexto, os Termos de Referência (TRs), dada a sua especificidade para cada tipo de EIA.

3 ETAPAS E MÉTODOS DE ELABORAÇÃO DO EIA

Este capítulo destina-se a apresentar e discutir etapas, procedimentos e ferramentas de elaboração do EIA, os quais são genericamente denominados “métodos”. Focam-se especialmente as realidades do Brasil e do Rio Grande do Sul. São analisados os principais conceitos envolvidos na elaboração do EIA e selecionados cinco referenciais de procedimentos e atividades técnicas para a elaboração desses estudos.

A capacidade de um EIA ser verificável e rastreável depende de sua boa estruturação e da consistência de seu conteúdo: fontes de dados e informações confiáveis e utilização de métodos adequados à natureza dessas fontes e ao contexto do empreendimento. Quanto melhor definidos os conceitos que utiliza e mais articulado em suas partes, maiores as possibilidades de este documento avaliar exigências sociais, ambientais e econômicas do empreendimento ou atendê-las da forma o mais equitativa possível.

Sánchez (2008) afirma que a importância do EIA está no fato de que ele serve de base para as principais decisões referentes à viabilidade ambiental de um projeto:

Tipicamente um estudo de impacto ambiental é feito para uma determinada proposta de empreendimento ou projeto de interesse econômico ou social, que requerem a realização de intervenções físicas no ambiente (obras) e que podem ser genericamente classificadas como projetos de engenharia (SÁNCHEZ, 2008: 162)

A legislação brasileira – Resolução Conama 001/86 (BRASIL, 1986) – e a do Rio Grande do Sul – Código Estadual do Meio Ambiente, Lei 11.520/00 (RIO GRANDE DO SUL, 2000) – contêm diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas a serem seguidas para a construção do EIA. Contudo, é necessário o entendimento e a contextualização de conceitos e a aplicação de ferramentas que as leis não prevêm. Cabe principalmente às equipes elaboradoras desses estudos estabelecerem e seguirem instrumentos que possam complementar a legislação, fazendo-se tecnicamente corretos (precisos e

abrangentes), revisáveis, eficientes e capazes de ser traduzidos em linguagem simples para acesso e compreensão do público em geral. Esta tarefa, contudo, não é simples.

Biren *et al.* (1977) resumem as medidas para construção do EIA em métodos analíticos (relatórios de peritos, por exemplo), ecológicos (como o uso de matrizes derivadas do planejamento dos elementos de sistemas naturais) e métodos de estimativas numéricas. Observam, porém que “(...) todos os métodos se ressentem da dificuldade de estimar, objetiva e adequadamente, os bens coletivos que seriam prejudicados e combinar corretamente os fatores em jogo” (BIREN *et al.*, 1977: 7). Para estes autores, a opção irredutível por um ou outro desses métodos implica arriscar “(...) uma falsa sensação de precisão quando, na realidade, ela é incompatível com os dados disponíveis e a metodologia empregada – embora ela possa se revestir de uma roupagem matemática” (BIREN *et al.*, 1977:7). O excesso de sofisticação no emprego de métodos, assim como uma grande quantidade de dados a manipular, conforme tais autores, pode levar à perda de capacidade de julgamento, considerada necessária para orientar debates sobre o projeto – seja entre os próprios elaboradores ou entre eles e as pessoas potencialmente afetadas. A questão que se coloca é como combinar ou dosar a utilização de procedimentos de diferentes naturezas, objetivos e subjetivos:

Onde estará a verdade? Como quase sempre, numa posição intermediária entre o cientificismo e a subjetividade totais; por isso, é preciso que se possa dispor de uma ferramenta de análise que permita evidenciar os fatores mais relevantes e as principais consequências de alterações aos mesmos, fornecendo uma orientação que possa ajudar os poderes públicos a fazer uma síntese dos vários – e contraditórios – aspectos ligados a cada problema específico (BIREN *et al.*, 1977: 8)

A elaboração do EIA, portanto, é ao mesmo tempo uma técnica e uma arte. Exige conhecimento teórico e aporte experimental que vão se alimentando mutuamente, de modo que o entrelaçamento entre conhecimentos explícitos e implícitos componha um processo de aprimoramento que se dá ao longo do tempo. Boa parte deste tipo de conhecimento está em manuais e guias que interpretam e detalham a legislação. Outra parte está na observação e no aperfeiçoamento de práticas, acompanhado do refinamento de conceitos.

Zilberman (1995: 25) escreve que um EIA deve:

(...) sintetizar informações ambientais, geralmente complexas; (...) encarar a biosfera como um sistema total. Se bem que cada e todos os aspectos devam ser analisados por especialistas das respectivas especialidades, não podem ser ignoradas as conexões entre eles; (...) buscar diretrizes para especificar as possíveis incertezas que surjam ao longo do trabalho; (...) incluir uma análise dos impactos devidos a falhas inesperadas nos procedimentos propostos, sugerindo planos contingenciais apropriados; (...) estabelecer programas para futuras auditorias pós-EIA.

Assim, um EIA destina-se a descrever ações e atividades, prever a natureza e a importância dos efeitos ambientais⁴⁸ (positivos ou negativos) dessas ações, apontar indicadores ambientais para cada um desses efeitos, bem como o impacto total deles, quando em sinergia, e recomendar a aceitação do projeto; a aceitação do mesmo com remediações seguida de medidas de fiscalização e monitoramento; a aceitação de alternativas a ele; ou, ainda, a rejeição da proposta (ZILBERMAN, 1995). Este autor ressalta que o EIA está voltado fundamentalmente a ações humanas, e para avaliar seus impactos “(...) tão importante quanto os aspectos científicos são as respostas da sociedade a estas mudanças ambientais” (ZILBERMAN, 1995: 33).

Sánchez (2008) observa que toda avaliação de impacto tem os seguintes pontos em comum: é um conjunto estruturado de procedimentos; é regida por legislação ou regulamentação específica; é documentada; envolve diversos participantes; é voltada à análise de viabilidade ambiental, ou seja, seus critérios devem servir para avaliar se e até que ponto um determinado projeto é compatível com as condições do ambiente em que pretende se inserir. Esta última característica é, conforme o autor, essencial para que a avaliação de impacto não seja apenas um mero cumprimento de burocracia legal, mas um efetivo exercício de análise envolvendo um projeto e as melhores condições de localização e tecnologia para implementá-lo ou não.

⁴⁸ Sánchez (2008:42) distingue aspecto, impacto e efeito ambiental. Segundo ele, aspecto ambiental refere-se a “(...) elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Impacto ambiental implica “(...) alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”. E efeito ambiental diz respeito à “(...) alteração de um processo natural ou social decorrente de uma ação humana”. O impacto, portanto, é mais específico do que o efeito, já que diz respeito à qualidade ambiental, um conceito, conforme Sánchez (2008:27), “(...) controverso e difícil de definir” porque requer a construção de indicadores que levam em conta diversos fatores na sua composição, representando “(...) a medida das condições de um ambiente relativa aos requisitos de uma ou mais espécies” (JOHNSON *et al.*, 1997, *apud* SÁNCHEZ, 2008: 27).

O autor destaca que cada avaliação de impacto deveria trazer soluções únicas e criativas para problemas de adequação do projeto em questão, ao invés de apenas tratar de julgar se tais impactos podem ou não ser aceitos:

O que tradicionalmente fazem engenheiros e outros técnicos é reproduzir, para cada novo problema, maneiras de solucioná-los que atendem a certos critérios técnicos e econômicos, enquanto o que se pretende com a AIA é introduzir o conceito de viabilidade ambiental e colocá-lo em pé de igualdade com os critérios tradicionais de análise de projeto. Pela AIA haveria uma busca de soluções que pudessem atender aos novos e mais exigentes critérios ambientais, o que, idealmente, resultaria em um aprendizado e, conseqüentemente, em projetos que levassem em conta os aspectos ambientais desde sua concepção (SÁNCHEZ, 2008:94).

Apesar destas considerações, a prática de avaliação de impacto ambiental e, por extensão, de EIA, no Brasil, raramente vai além de considerações de meros formalismos visando à obtenção de licenças ambientais para empreendimentos de significativo impacto. Ela parte da vontade individual de um empreendedor que, para legitimar-se com o aval coletivo, exigido juridicamente, é submetida a um processo de requerimento de licença, a qual, para empreendimentos de significativo impacto socioambiental, exige a elaboração de EIAs (BRASIL, 1988).

Na própria legislação tem-se, portanto, uma estrutura jurídica como marco referencial para subseqüentes processos de avaliação de impactos que estão atrelados a procedimentos e técnicas de diversas áreas do conhecimento, configurando-se em uma série de etapas que se apoiam em diferentes ciências e que, ao final, deverá resultar em um documento coeso, bem-estruturado e expressivo dos impactos previstos para o referido empreendimento e das formas de se evitá-los ou mitigá-los (ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995).

Existe um grande número de publicações técnicas contendo diretrizes, atividades técnicas, etapas, procedimentos e ferramentas para a elaboração de EIA (MOREIRA, 1993b; QUEIROZ, 1993 c; STRASSERT, 1993; ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995; EGLER, 1998; RODRIGUES, 2002; BOND, 2004; SÁNCHEZ, 2008, entre outros autores). A rigor, a construção de EIA, no Brasil, deve seguir, no mínimo, os conteúdos das diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas previstas na Resolução Conama 001/86. No Rio Grande do

Sul, o correspondente a tais diretrizes e atividades, de forma mais restritiva, está listado no capítulo IX (artigos 71 a 85) do Código Estadual do Meio Ambiente, ou Lei 11.520/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

Para a aplicação desses passos, é necessário, de antemão, definir se há ou não necessidade de elaboração do EIA, o que é realizado em uma etapa preliminar denominada “enquadramento” ou *screening*. É recomendada, também a focalização do estudo nos pontos mais relevantes, a fim de objetivar-se a definição das principais questões a serem abordadas na avaliação ambiental. Este procedimento é chamado “escopo” ou *scoping*. Além disto, deve-se levar sempre em conta as particularidades exigidas pelo órgão ambiental no Termo de Referência (TR). Descrevem-se, a seguir, essas três atividades, consideradas preliminares ao EIA (ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995; EGLER, 1998; BOND, 2004; SÁNCHEZ, 2008).

3.1 Enquadramento

O enquadramento implica “(...) estreitar a aplicação do EIA àqueles projetos que devem ter impactos ambientais significativos” (EGLER, 1998: 64). Sánchez (2008) lembra que o conhecimento acumulado a respeito de efeitos de atividades humanas sobre o ambiente serve de ponto de partida para enquadrar um empreendimento como sujeito ou não ao EIA. Trata-se, conforme ele, de uma triagem com três direcionamentos: projetos que exigem estudos mais aprofundados para decidir-se sobre sua submissão ou não ao EIA; projetos que não exigem tais estudos, porque há evidências empíricas de serem pouco impactantes; projetos sobre os quais pesa dúvida quanto a realizar ou não investigações mais profundas para tal tomada de decisão.

O enquadramento pode ser realizado mediante o uso de procedimentos como listas positivas e negativas; critérios de corte e de localização; determinação de recursos ambientais potencialmente afetados (SÁNCHEZ, 2008). No primeiro caso, dispõe-se de relações onde são mencionados projetos para os quais é obrigatória a apresentação do EIA. Na legislação brasileira, as Resoluções Conama 001/86 (BRASIL, 1986) e Conama

237/97 (BRASIL, 1997) têm, anexas, listas exemplificativas de empreendimentos para os quais os EIAs são obrigatórios, embora o texto constitucional, em seu artigo 225, determine que esses estudos sejam aplicáveis, necessariamente, a todos os projetos de significativo impacto (BRASIL, 1988). Uma vez que a expressão “significativo impacto”, para efeito de obrigatoriedade de realização de EIA não é precisa (BRASIL, 1981), cabe ao órgão ambiental licenciador definir os casos em que incidem tais obrigatoriedades, deixando-se também à sociedade organizada a possibilidade de exigir esses mecanismos acionando a autoridade do Ministério Público, que tutela interesses difusos⁴⁹.

Listas negativas são as que contêm projetos cujos impactos são conhecidamente pouco relevantes ou em relação aos quais há um saber consolidado para o gerenciamento e mitigação de tais impactos.

Critérios de corte consistem em utilizar tanto as listas positivas quanto as negativas para definir a aplicação ou não do EIA segundo o porte do empreendimento. Já critérios de localização implicam avaliar a sensibilidade da área a ser afetada e, a partir deste julgamento, definir ou não a obrigatoriedade do EIA. Há ainda a definição com base em recursos⁵⁰ potencialmente afetados – por exemplo, patrimônio histórico, cultural, mananciais, espécies etc (SÁNCHEZ, 2008).

Conforme Moreira e Queiroz (1993), antes de saber se o empreendimento será ou não sujeito ao EIA, o proponente deve certificar-se se o licenciamento é de âmbito federal, estadual ou municipal⁵¹. Assim, o próximo passo é ingressar com a documentação

⁴⁹ Como guardião da lei, cabe ao Ministério Público defender interesses difusos dos cidadãos. Segundo Mancuso (1994), tais interesses são os que dizem respeito, de maneira comum, não necessariamente a pessoas que tenham vínculo jurídico determinado – por exemplo, pertençam a uma mesma associação ou entidade – mas a cidadãos envolvidos na defesa de causa factual que as afete de maneira direta ou indireta, e assim a toda a sociedade. “(...) O interesse coletivo resulta do homem em sua projeção corporativa, ao passo que, no interesse difuso, o homem é considerado simplesmente enquanto ser humano” (MANCUSO, 1994: 68). Conforme Smanio (2004), “a Constituição Federal de 1988 reconhece expressamente a existência dos interesses difusos em seu art. 129, III, ao dispor sobre as funções institucionais do Ministério Público, destacando a de promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos”.

⁵⁰ A noção de “recurso”, neste contexto, é ampla, abrangendo tanto elementos naturais quanto culturais. Conforme Sánchez (2008), há dinâmica na ideia de “recurso”. Em se tratando de recursos naturais, tal dinâmica depende, “(...) dentre outros fatores, da disponibilidade de conhecimento ou tecnologia capaz de promover o aproveitamento econômico de um recurso” (SÁNCHEZ, 2008: 72).

⁵¹ Segundo Marques (2005), a Lei 6.938 (BRASIL, 1981) estabelece a competência dos Estados e do Distrito Federal para o licenciamento ambiental. Porém, a Resolução Conama 237 (BRASIL, 1997) descentralizou este processo, prevendo que: atividades com impactos locais sejam licenciadas por

referente ao pedido de licenciamento no órgão ambiental, cumprindo com exigências como pagamento de taxas e outras provenientes do Poder Executivo Municipal. No caso do Rio Grande do Sul, a Fepam baseia-se em um documento técnico administrativo (Resolução 01/1995, *apud* VELASQUES, 2006), o qual disciplina atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado. Este documento discrimina custos para análise de projetos calculados de acordo com o porte do empreendimento (mínimo, pequeno, médio, grande e excepcional) e com o respectivo potencial poluidor (pequeno, médio ou grande).

Cruzando essas alternativas, a Fepam criou uma lista com mais de 600 tipologias de projetos, os quais são agrupados por ramos de atividade (VELASQUES, 2006). Uma vez ingressando na Fepam, o pedido é analisado por equipes multidisciplinares do Departamento de Controle do órgão. Estas equipes avaliam o pedido e, se necessário, solicitam informações e documentos adicionais. Se aprovado o requerimento, um parecer é encaminhado à autoridade administrativa competente, que emite “(...) Licença/Autorização/Certificado conforme dispõe a Portaria Fepam 003/2006” (VELASQUES, 2006: 32). O interessado é notificado a respeito do resultado (deferimento ou indeferimento), podendo recorrer da decisão, a qual, finalmente, é publicada, segundo o artigo 70 da Lei 11.520 (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

Em resumo, o enquadramento de um projeto à necessidade ou não de EIA deve levar em conta, basicamente, “(...) uma combinação entre a solicitação (característica inerente ao projeto e seus processos tecnológicos) e a vulnerabilidade do meio” (SÁNCHEZ, 2008: 113).

municípios; atividades com efeitos em mais de um município tenham licenciamento a cargo do respectivo Estado; e empreendimentos com impactos em mais de um Estado fiquem sob responsabilidade da União. Mas há casos definidos pelo artigo 4º da Resolução 237 que delimitam como do Ibama a competência exclusiva do licenciamento: áreas 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; áreas cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do país; destinadas 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 (CNEN); e bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica. Marques (2005) ressalta que ainda há polêmicas quanto à competência do licenciamento porque muitos efeitos ambientais somente podem ser identificados e previstos mediante o processo de elaboração do EIA. A Constituição Federal (artigo 23, inciso VI) aponta como concorrente entre municípios, estados e União a competência de proteção ambiental (BRASIL, 1988).

Na presente pesquisa, são considerados unicamente documentos de avaliação de impactos sujeitos a EIA, bem como processos de elaboração de tais tipos de documentos, razão pela qual não se aprofunda a discussão relativa ao enquadramento.

3.2 Escopo

O escopo diz respeito à abrangência e à profundidade das avaliações realizadas para o EIA. É traduzido, conforme Sánchez (2008), como o âmbito de um estudo. A abrangência significa magnitude ou extensão, ou ainda alcance dos impactos possíveis do empreendimento. A profundidade refere-se à intensidade dos mesmos. É no escopo que se particularizam os critérios a serem utilizados no estudo, estabelecendo-se um plano de trabalho para a sua elaboração. O objetivo é elencar impactos preliminarmente considerados como de maior relevância para evitar dispersão na avaliação.

Glasson, Thérivel e Chadwick, 1994, *apud* EGLER, 1998: 68) destacam que:

O escopo deve começar com a identificação de indivíduos, comunidades, autoridades locais e consultores estatutários que provavelmente serão afetados pelo projeto; boas práticas poderiam reuni-los em um grupo de trabalho e/ou em encontros com o desenvolvedor.

Esta sugestão citada por Egler (1998) traduz a idéia de inserir a participação pública e a cooperação entre partes interessadas já no início do processo do EIA, algo que no modelo brasileiro não costuma ocorrer, pois no Brasil as audiências públicas realizam-se somente após o estudo ser finalizado, como consulta a ele.

Bond (2004: 133) também caracteriza este estágio como iterativo porque permite ao proponente, preliminarmente, avaliar as implicações de custos, podendo levá-lo a "(...) reavaliar o projeto com a visão de reduzir os impactos significativos a um nível em que o EIA não seja legalmente requerido". Contudo, esta alternativa, na prática brasileira, não é comum.

Um subsídio adicional para esta etapa preliminar é a visita ao local do empreendimento proposto, por parte de especialistas e demais interessados, como sugerido por Queiroz (1993c). Desta forma, podem-se colher dados e informações que ajudarão na elaboração do EIA. Além disto, deve ser observado se as características do empreendimento demandam requisições, autorizações ou comunicados que envolvam outros órgãos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS), como Departamento de Recursos Hídricos (DRH), Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (Defap), e ainda a outras entidades externas à SEMA/RS, como: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Estadual (IPHAE), Fundação Nacional do Índio (Funai), Fundação Cultural Palmares, Serviço Geológico do Brasil (DNPM), Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional do Petróleo (ANP), Secretaria do Patrimônio da União (SPU), nos casos mencionados por Velasques (2006: 37-39). E ainda: se o empreendimento for projetado para um raio de dez quilômetros de uma Unidade de Conservação⁵² (UC), o respectivo órgão gestor deverá ser ouvido (VELASQUES, 2006).

Outra questão importante na fase do escopo é a organização de grupos e subgrupos de trabalho, como sugere Absy (1995). Podem ser formados por representantes de todas as instituições interessadas no empreendimento a ser licenciado, participando, obrigatoriamente, integrantes de conselhos de meio ambiente (Conama, em nível federal, ou Consema, estadual). A autora cita ainda:

(...) órgãos da administração pública, especialmente aqueles que expedem licenças de implantação de atividades; instituições científicas e acadêmicas; entidades de classe; grupos sociais afetados; organizações não-governamentais (ABSY, 1995: 42).

O escopo, então “(...) visa a identificar, num estágio inicial, de todos os impactos possíveis do projeto e a partir de todas as alternativas que possam ser direcionadas, aquelas que são questões chave, significativas” (EGLER, 1998: 64).

⁵² “Unidade de Conservação (UC) é uma porção do território com características naturais de relevante valor, legalmente instituída pelo poder público, com objetivos de preservação e conservação ambiental (...)” (SEMA, 2009).

Bond (2004: 133) assinala que esta etapa “(...) é essencial para o foco nos recursos disponíveis e nas questões relevantes”. É necessário, de acordo com ele, reunir todas as informações de base. Trata-se de informações:

(...) sobre o estado atual do ambiente provavelmente a ser afetado pelo desenvolvimento, e devem levar em conta as tendências correntes, de modo que o estado do ambiente, no futuro, na ausência do empreendimento, possa ser previsto (BOND, 2004: 133).

O escopo ou foco do projeto pode, portanto, ser considerado como uma visão geral inicial a respeito do contexto do ambiente e de como o empreendimento em questão poderá afetá-lo, comparando-se os cenários “com” e “sem” o mesmo. “Em geral, é o primeiro estágio de negociação entre o empreendedor e as demais partes interessadas” (ZILBERMAN, 1995: 39). Ele contém um sumário de todas as informações relevantes ao empreendimento e à área de aplicação do mesmo, incluindo alternativas ao projeto.

Conforme Sánchez (2008), o escopo, no Brasil, nem sempre é explícito na elaboração do EIA. É geralmente concluído com o Termo de Referência (TR), que estabelece instruções técnicas, requeridas pelo órgão ambiental, ou negociadas entre este e os consultores ambientais que elaboram o EIA, sendo peculiar a cada tipo de estudo, de acordo com o segmento de atividade, a localização prevista para o projeto e suas alternativas tecnológicas. No Rio Grande do Sul, a Fepam emite TRs para setores e empreendimentos.

3.3 Termos de Referência

“Termos de referência podem ser conceituados como as diretrizes para a preparação de um EIA; um documento que: (i) orienta a elaboração de um EIA; (ii) define seu conteúdo, abrangência, métodos; e (iii) estabelece sua estrutura” (SÁNCHEZ, 2008: 141).

Zilberman (1995: 33) explica que os TRs “(...) correspondem ao roteiro orientador para a elaboração criteriosa do EIA-RIMA de um empreendimento”.

Absy (1995: 55) afirma que os TRs têm por objetivo “(...) estabelecer as diretrizes orientadoras, conteúdo e abrangência do estudo exigido do empreendedor, em etapa antecedente à implantação da atividade modificadora do meio ambiente”.

Machado e Queiroz (1993: 1) assinalam que, mesmo não obrigatórios por lei, os TRs são instrumentos “(...) em que as exigências do EIA e do RIMA são tornadas específicas para um caso concreto ou para uma linha de atividades de obras”, constituindo-se um aperfeiçoamento para este estudo e respectivo relatório.

“O Termo de Referência bem elaborado é um dos passos fundamentais para que um estudo de impacto ambiental alcance a qualidade desejada”, afirma Absy (1995: 55). Contudo, esta mesma autora atesta que, em muitas situações, os órgãos de licenciamento ambiental não contam com contingente de técnicos especializados suficiente para dar conta da elaboração de TRs para vários empreendimentos, e acabam solicitando ao empreendedor a responsabilidade de providenciar este documento. Mas nem sempre é apenas a carência de pessoal que impede a elaboração de TRs adequados:

A dificuldade que o órgão de meio ambiente encontra para elaborar Termo de Referência de boa qualidade técnica decorre, em parte, da falta de conhecimento técnico sobre as características do espaço sob sua administração e sobre os efeitos ambientais advindos de atividades propostas (ABSY, 1995: 55).

Se, por um lado, a construção do TR pode exigir demais da equipe elaboradora, por outro possibilita que o EIA seja o mais completo (abrangente e profundo) possível, o que permite aos técnicos que o concebem contar com maior segurança quando da exposição pública deste estudo. Na avaliação de Machado e Queiroz (1993), no TR,

(...) será melhor exigir mais do que menos, porque o órgão público não vai poder, a todo momento, acrescentar ou modificar as exigências inicialmente feitas. Se o órgão assim procedesse, caracterizaria abuso de poder. De outro lado, o próprio termo de referência passa a ser uma diretriz de que o próprio órgão ambiental não pode fugir (MACHADO e QUEIROZ, 1993: 2).

É importante observar que o não-cumprimento do TR pode motivar a não-aprovação do EIA. Quanto a quem deve elaborá-lo, não há um consenso entre autores que estudam o processo de construção de EIAs. A legislação estadual (Lei 11.520, RIO GRANDE DO SUL, 2000), ao seguir a Resolução Conama 001/86 (BRASIL, 1986), prevê exigência de equipe multidisciplinar e de independência da equipe elaboradora do EIA perante o empreendedor. Tal entendimento está conforme o que defendem Machado e Queiroz (1993), para quem, conseqüentemente, o TR não pode ser elaborado pelo empreendedor, mas cabe a ele requisitá-lo da equipe técnica. Contudo, Absy (1995) sugere que o TR seja produzido de forma compartilhada entre equipe do órgão ambiental e equipe técnica contratada pelo empreendedor, entre outros agentes:

Como detentor das informações sobre o plano, projeto ou programa a ser licenciado, [o empreendedor] deve elaborar o Termo de Referência com os demais agentes sociais (comunidade científica, técnicos de outros órgãos públicos, organizações não-governamentais, pessoas físicas e empresas com interesse na área). Essa participação propicia uma melhor compreensão das exigências ambientais e pode levar a eventuais reformulações ou adequação no projeto proposto, antes de submetê-lo formalmente ao órgão de meio ambiente. Isto contribui para a redução de custos e maior agilidade no processo de licenciamento ambiental do empreendimento (ABSY, 1995: 56).

Na prática, contudo, Absy (1995) reconhece que os TRs não são preparados de forma compartilhada, ficando ou a cargo do órgão ambiental, ou sob a responsabilidade do empreendedor.

A Resolução Conama 001/86 (BRASIL, 1986), em seu artigo 5º, alude indiretamente ao TR ao delegar ao Ibama⁵³, ou órgãos estaduais, ou ainda a municipais, as diretrizes adicionais de elaboração do EIA.

Sánchez (2008:141), citando documentos da legislação europeia sobre EIA, lista as seguintes diretrizes essenciais a um TR:

⁵³ Ibama, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, é o órgão responsável pela conservação, fiscalização, licenciamento e gestão ambiental em nível federal. Foi criado pela Lei 7.735, de 22 de fevereiro de 1989 (IBAMA, 2009).

- (...) - alternativas a serem consideradas;
- estudos e investigações de base que devam ser realizados;
- métodos e critérios a serem usados para previsão e avaliação dos efeitos;
- medidas mitigadoras que devam ser consideradas;
- organizações que devam ser consultadas durante a realização dos estudos;
- a estrutura, o conteúdo e o tamanho do EIA.

A Figura 2 apresenta um esquema dos passos preliminares ao EIA.

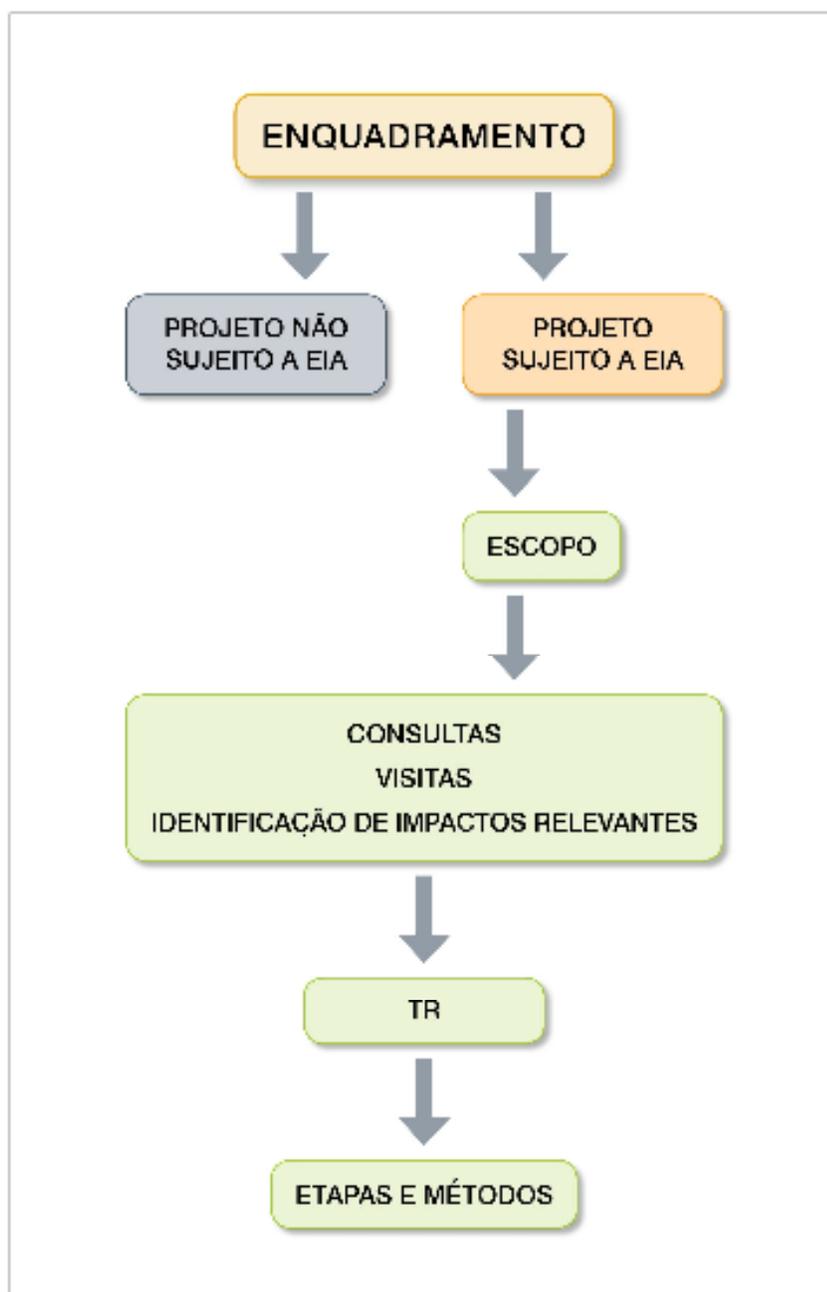


Figura 2: Representação dos passos preliminares à elaboração do EIA

3.4 Etapas

Os passos ou etapas do EIA recebem muitas abordagens na literatura técnica. Sánchez (2008: 163) pondera que a orientação do EIA é basicamente de três tipos:

- “enciclopédica” ou “exaustiva” – que enfatiza a quantidade ao invés da qualidade das informações, resultando em estudos longos mas não necessariamente melhor estruturados;

- “do taxonomista ocupado” – que resulta em longas descrições de elementos dos ecossistemas, mas em poucas inter-relações entre eles;

- “dirigida” – que somente levanta dados úteis à tomada de decisões e foca-se no “(...) entendimento das relações entre o empreendimento e o meio”.

Embora as duas primeiras abordagens recém-descritas possam dar contribuições à abrangência e à qualidade do EIA, considera-se que apenas a terceira é adequada aos propósitos do escopo, podendo representar uma síntese das anteriores, mas de forma bem mais integrada.

Zilberman (1995), com base em publicações do Ministério do Meio Ambiente (ABSY, 1995), indica cinco etapas para a elaboração de EIAs e RIMAs, subdividindo-as em atividades:

3.4.1 Etapa 1: Dimensionamento

O dimensionamento do problema: inclui a descrição das características locais e tecnológicas, dos recursos financeiros, do contexto socioeconômico, dos objetivos da política de uso e ocupação do solo, observando-se a legislação em vigor para o contexto.

Egler (1998) ressalta a importância da existência de bases para a aquisição de dados e informações e descrição da situação. Essas bases constituem conjuntos de

dados sobre ciências biofísicas (meios físico e biológico), econômicas e sociais (saúde e segurança da população, condições estéticas e sanitárias do ambiente, geração de empregos etc).

Sánchez (2008) apresenta como alguns dos procedimentos iniciais do EIA: reconhecimento da área do empreendimento; visitas de campo; consulta a órgãos públicos; conversas informais com moradores e lideranças locais; compreensão do conjunto de informações relativo a local, operação, insumos e mão-de-obra. Segundo ele, as atividades de reconhecimento de área e o conhecimento detalhado do projeto devem estar sincronizados.

Tais atividades incluem análise de planos, programas e projetos, zoneamento, verificação de infra-estrutura (água, energia elétrica, esgotos, rodovias etc), de modo que o projeto fique alinhado às condições estruturais. Devem ainda ser definidas as áreas de influência direta e indireta do empreendimento e apresentadas e estudadas as alternativas tecnológicas e locacionais.

Área de Influência (AI), segundo Sánchez (2008: 170) corresponde à “(...) área cuja qualidade ambiental sofrerá modificações direta ou indiretamente decorrentes do empreendimento”. O autor observa que a AI é diferente da área do estudo, que é aquela onde serão coletados os dados para a elaboração do EIA. Ressalta também que só é possível uma correta definição da AI após analisados os impactos sobre os meios físico⁵⁴, biótico⁵⁵ e antrópico⁵⁶.

⁵⁴ Meio físico corresponde, essencialmente, aos elementos geológicos, hidrológicos e climáticos da área de influência do empreendimento. Trata-se dos elementos “inanimados” ou abióticos, conforme Sánchez (2008).

⁵⁵ Meio biótico refere-se a fauna e flora, ou a tudo que diz respeito a seres vivos, exceto os humanos (SÁNCHEZ, 2008).

⁵⁶ Meio antrópico refere-se aos elementos de influência humana, como aspectos sociais, econômicos, culturais e tecnológicos do empreendimento. Sánchez (2008) observa que é frequentemente referido como meio socioeconômico, o que, na sua avaliação, exclui a dimensão cultural, sendo, portanto, mais adequada a expressão “meio antrópico”.

3.4.2 Etapa 2: Diagnóstico

O diagnóstico ambiental da Área de Influência do empreendimento antes de sua realização consiste em utilizar os dados coletados e organizados na etapa 1 para compor um quadro preliminar sobre o estado do meio ambiente a ser possivelmente impactado. Uma das atividades desta etapa é estimar a importância de cada impacto previsto pela realização do projeto, levando em conta as interações entre eles, de modo que as alternativas de ação possam ser comparadas entre si.

Egler (1998), entre outros autores, considera esta fase decisiva porque é nela que a equipe terá a chance de demonstrar a aplicação do conhecimento em si, por meio da integração dos dados, análise e ponderação. O grande desafio é relacionar dados, informações e integrá-los a um entendimento coerente. Rodrigues (2002:79) recomenda que haja a apresentação,

(...) em quadro sintético, das interações dos fatores ambientais físicos, biológicos e socioeconômicos, indicando os métodos adotados para análise dessas interações, com o objetivo de descrever as inter-relações entre os componentes bióticos, abióticos e antrópicos do sistema a ser afetado pelo empreendimento”.

A realização desta tarefa é extremamente complexa, pois implica o estabelecimento de relações conhecidas e mesmo o levantamento de hipóteses, porque não há formas de ter-se conhecimento de todas essas inter-relações, uma vez que muitas delas são incertas e/ou projetam-se para um futuro de médio ou longo prazos.

Como explica Strassert (1993) e como argumenta Canter (1983, *apud* EGLER, 1998: 75), “(...) não há um método universalmente aplicável a todos os projetos e todas as situações”. O que se busca, nesta etapa, é “(...) uniformidade de abordagem; compreensibilidade; e agregação” (ZILBERMAN, 1995: 42). Isto significa, entre outras características, a escolha de escalas e representações adequadas, claras e uniformes relativamente aos dados e informações coletados.

Zilberman (1995) defende, nesta etapa, a agregação de impactos de diferentes naturezas, intensidades e extensões. Strassert (1993:16) observa que a integração não

pode ocorrer sem: “(...) a) uma base analítica de sistemas apropriada para a compreensão da interdependência de características; b) uma base teórica decisória apropriada para a organização dos procedimentos de ponderação”.

Sánchez (2008) considera que a boa identificação de impactos depende de fontes confiáveis – documentos governamentais, manuais, estudos sobre o estado-da-arte de EIAs em diferentes setores –, do conhecimento acumulado dos profissionais envolvidos na elaboração e da capacidade desses profissionais de integrarem o conhecimento à realidade específica com a qual deparam. Ele assinala também o papel do coordenador do EIA:

Enquanto, dos especialistas que compõem a equipe dos consultores externos, espera-se atualização e competência para tratar dos temas que lhes cabem (além de habilidades comunicativas), ao coordenador ou à equipe de coordenação cabe um olhar crítico, abrangente e inclusivo para produzir um estudo socialmente útil, isto é, que atenda às necessidades e às expectativas do cliente (o proponente do projeto) e demonstre respeito pelas necessidades das demais partes interessadas (...) (SÁNCHEZ, 2008: 180).

Os estudos de base para diagnóstico não podem ser confundidos com o EIA em si, pois este, conforme Sánchez (2008), não deve servir à compilação de dados, mas à análise de viabilidade ambiental de um projeto proposto. Estudos de base são “(...) levantamentos acerca de alguns componentes e processos selecionados do meio ambiente que podem ser afetados pela proposta (projeto, plano, programa, política) em análise” (SÁNCHEZ, 2008: 218).

Estes estudos têm como resultado:

(...) uma descrição e análise da situação atual de uma área de estudo feita por meio de levantamentos de componentes e processos do meio ambiente físico, biótico e antrópico e suas interações, o que é usualmente chamado de diagnóstico ambiental, um retrato da situação pré-projeto, ao qual virá se contrapor um prognóstico ambiental, ou seja, uma projeção da provável situação futura do ambiente potencialmente afetado, caso a proposta em análise seja implementada; também se pode fazer um prognóstico ambiental considerando que a proposta em análise não seja implementada” (SÁNCHEZ, 2008: 219).

A partir deles, é estabelecido o prognóstico.

3.4.3 Etapa 3: Prognóstico

O prognóstico do impacto ambiental do plano, projeto ou programa proposto e de suas alternativas corresponde ao que Egler (1998) engloba como identificação, previsão, mensuração, interpretação e avaliação de impactos. Zilberman (1995) descreve esta etapa como um exercício de previsão que deve ser feito não apenas para o projeto proposto, mas para cada alternativa dele a ser considerada:

A previsão corresponde à identificação das alterações ambientais significativas; à revisão das mudanças quantitativas e/ou espaciais no meio ambiente identificado; e, finalmente, estimativa da probabilidade de que o impacto (mudança ambiental líquida) ocorra (duração no tempo) (ZILBERMAN, 1995: 44)

Sánchez (2008) nota que existe diferença entre identificação e previsão. Enquanto a identificação corresponde à enumeração das possíveis consequências de ações relativas ao empreendimento, a previsão “(...) resulta da aplicação sistemática e dirigida de métodos e técnicas próprios de cada uma das disciplinas científicas conhecidas pelos membros de uma equipe multidisciplinar de preparação de um EIA” (SÁNCHEZ, 2008: 171). Logo, a previsão é mais metódica do que a simples identificação.

Há quatro classes de previsões: formais – resultantes da aplicação de modelos matemáticos e cuja eficiência depende da qualidade dos dados obtidos; informais – baseadas na experiência dos especialistas; extrapolações – ancoradas em casos conhecidos e, portanto, não generalizáveis; suposições – sem conexão com o EIA, bastante sujeitas a equívocos (SÁNCHEZ, 2008).

Absy (1995) destaca que os efeitos ambientais podem ser positivos ou negativos para cada alternativa de plano, projeto ou programa. Esta autora reforça que tal direcionamento de análise é igualmente válido para as opções tecnológicas e econômicas de prevenção, controle, mitigação e reparação do empreendimento. Após realizado este balanço, comparam-se os efeitos possíveis de cada plano, projeto ou programa e suas alternativas, escolhendo-se a opção mais adequada quanto “(...) às possibilidades de prevenção, controle, mitigação e reparação dos impactos negativos” (ABSY, 1995: 62).

Zilberman (1995) aconselha que os métodos utilizados nesta fase sejam abrangentes, seletivos e mutuamente exclusivos, características difíceis de se conciliar:

Um método é abrangente se consegue detectar todo o espectro de elementos importantes, ou suas combinações e, ao mesmo tempo, chama a atenção para efeitos ou impactos novos e insuspeitados, da mesma forma como para os esperados (ZILBERMAN, 1995: 45).

Já para ser seletivo, o método deve concentrar-se nos fatores preponderantes:

Na seleção primária das alternativas, é desejável a identificação dos impactos regionais e de escala ampliada enquanto que, nos estágios subsequentes, os impactos deverão ser, via de regra, examinados em escalas progressivamente reduzidas. É claro ser desejável a eliminação da análise de impactos pouco significativos, tão cedo quanto possível (ou seja, durante a identificação), pois os mesmos, se incluídos na análise final, tendem a dissipar os esforços despendidos. À medida que um estudo de impacto amplia seus horizontes, sua tarefa se torna mais complexa, havendo, portanto, necessidade de ser seletivo na escolha dos fatores adicionais a serem incluídos na análise (ZILBERMAN, 1995: 45)

E, finalmente, o método mutuamente exclusivo é o que não possibilita contar duplamente os impactos:

Os métodos, frequentemente, não possuem esta propriedade devido às muitas inter-relações existentes no ambiente. Portanto, na prática, é permissível encarar os efeitos de diferentes perspectivas, desde que a unidade do fenômeno, identificado através de cada indicador de impacto, seja preservada (...) (ZILBERMAN, 1995: 45).

Rodrigues (2002) afirma que as atividades de identificação dos efeitos ambientais devem ocorrer nas fases de planejamento e, se for o caso, de implantação, operação e desativação do empreendimento, sendo necessário determinar e justificar os horizontes de tempo considerados. Ele classifica os impactos como diretos e indiretos, benéficos e adversos, permanentes e cíclicos, imediatos e de médio e longo prazos, reversíveis e irreversíveis, locais, regionais e estratégicos. Segundo ele, é imprescindível a compreensão da magnitude e da profundidade de cada impacto, isoladamente, e de todos, sinergicamente.

Classificar e ponderar⁵⁷ impactos é uma atividade complexa que faz parte desta etapa do EIA, a qual não está imune a julgamentos subjetivos, em que pese todo o cuidado com a delimitação de conceitos e escalas de avaliação utilizadas. Sánchez (2008: 292) propõe uma sumarização deste tipo de classificação considerando os seguintes critérios:

- expressão: refere-se à característica positiva (benéfica) ou negativa (adversa) do impacto;
- origem: causa ou fonte do impacto, que pode ser direta ou indireta;
- duração: refere-se a impactos temporários ou permanentes;
- temporalidade: refere-se a impactos imediatos, ou seja, de ocorrência simultânea à ação que os provoca, ou de médio/longo prazos, de ocorrência defasada em relação à causa geradora;
- reversibilidade: capacidade de permitir ou não ao meio afetado voltar à condição anterior por cessação da causa ou implementação de ação corretiva;
- cumulatividade: possibilidade de acumulação de impactos ao longo do tempo e do espaço, combinando efeitos de várias ações;
- sinergismo: possibilidade de multiplicação dos impactos ao longo do tempo e do espaço.

Este autor considera que a cumulatividade e o sinergismo são atributos de difícil ponderação porque exigem cotejar situações presentes e futuras de modo interativo. Argumenta ainda que a magnitude (severidade) e a irreversibilidade são fatores que demandam maior atenção na classificação de impactos.

Egler (1998) nota que o prognóstico deve considerar as hipóteses de realização, não-realização e de alternativas ao projeto.

⁵⁷ Sánchez (2008:299) explica que ponderar atributos é "(...) arbitrar entre diferentes alternativas de dar pesos a cada um dos atributos selecionados e, em seguida, combiná-los segundo uma função matemática predeterminada". A ponderação, neste sentido, não é mensuração, mas "(...) apreciação qualitativa da importância do impacto" (SÁNCHEZ, 2008: 301-302).

Ao final da terceira etapa, são apontadas as opções de localização e de tecnologia.

3.4.4 Etapa 4: Síntese

A síntese preliminar dos resultados consiste: na avaliação dos impactos ambientais da alternativa escolhida para o EIA; na seleção de medidas para mitigação; na elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos; na preparação do documento final do EIA e do RIMA; na discussão desses documentos; e, finalmente, na realização de consulta pública.

Conforme Rodrigues (2002), deve ser feita a descrição detalhada dos impactos de cada fator ambiental, considerando-se os meios físico, biológico e antrópico, bem como explicitados os métodos utilizados para a identificação desses impactos, técnicas de previsão de magnitude, profundidade e extensão dos mesmos, além de critérios utilizados para suas interpretações e análises.

Zilberman (1995: 46) e Absy (1995: 62) sustentam a necessidade de “(...) integração dos resultados das análises dos meios físico e biológico com as do meio socioeconômico”. Neste tipo de análise, é importante lançar mão de métodos que possibilitem agrupar os impactos por categorias e em diferentes unidades de medidas, para a melhor estimativa de questões de custos e benefícios. Esta forma de atividade, considerada flexível, segundo Zilberman (1995), dá chance aos elaboradores de procederem a alterações pontuais no projeto, corrigindo-o antes da avaliação final.

Medidas mitigadoras também são formas de remediação de efeitos adversos significativos, que devem ser controlados sob a responsabilidade do órgão ambiental. Zilberman (1995) aponta a possibilidade de uma única medida mitigadora ser suficiente para levar ao abandono da proposta, embora o mais comum seja a modificação do projeto para que não se chegue a tal ponto. A mitigação, contudo, nunca pode ser apenas um indicativo no projeto:

Se as medidas de mitigação não forem efetivamente implementadas, serão de pouco ou nenhum valor. Isto nos indica que deve haver uma clara conexão entre mitigação e monitoramento das ações, se e quando um projeto é aprovado e passa para as fases de construção e operação. Portanto, devem ser pensadas tendo em vista o monitoramento, isto é, devem ser claras e objetivas o suficiente para permitir o controle de sua efetividade. (ZILBERMAN, 1995: 47).

Em casos de efeitos adversos que não podem ser reduzidos, há a alternativa de compensações. Contudo, os elaboradores e avaliadores do estudo devem certificar-se de que as compensações não transfiram o impacto de um meio para o outro, pois assim perdem a razão de ser. Para a implementação de medidas de monitoramento e compensação, devem ser elaborados planos de acompanhamento que sejam descritivos e contenham indicadores referentes às variáveis a serem monitoradas. Rodrigues (2002: 81-82) propõe que as medidas mitigadoras sejam classificadas quanto a:

(...) - sua natureza: preventivas ou corretivas (inclusive os equipamentos de controle de poluição, avaliando sua eficiência em relação aos critérios de qualidade ambiental e os padrões de disposição de efluentes, emissões e resíduos); - fase do empreendimento em que deverão ser adotadas: planejamento, implantação, operação e desativação para o caso de acidentes; - o fator ambiental a que se destinam: físico, biológico ou socioeconômico; - prazo de permanência de sua aplicação: curto, médio ou longo; - responsabilidade por sua implementação: empreendedor, poder público ou outros.

Zilberman (1995) considera importante a construção de um processo de aprendizagem na elaboração e no uso das medidas de monitoramento e sugere que elas sejam desenvolvidas com referência a todas as etapas anteriores do processo de construção do EIA. Para ele, um plano de monitoramento de EIA deve incluir:

(...) sumário dos impactos significantes identificados nas atividades anteriores; medidas mitigatórias recomendadas para cada impacto significativo; condições de monitoramento para cada medida mitigatória; responsável pelo monitoramento previsto; momentos e/ou frequência do monitoramento; órgão responsável por assegurar a efetiva implementação do monitoramento; condições dos relatórios a serem apresentados para avaliação (ZILBERMAN, 1995: 48).

Rodrigues (2002) preocupa-se com a fundamentação de cada etapa do monitoramento e aponta como imprescindíveis:

- indicação e justificativa dos parâmetros selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada uma dos fatores ambientais considerados; - indicação e justificativa da rede de amostragem, incluindo seu dimensionamento e distribuição espacial; - indicação e justificativa dos métodos de coleta e análise das amostras; - indicação e justificativa da periodicidade de amostragem para cada parâmetro, segundo os diversos fatores ambientais; - indicação e justificativa dos métodos a serem empregados no processo das informações levantadas, visando retratar o quadro da evolução dos impactos ambientais causados pelo empreendimento (RODRIGUES, 2002: 82).

Para Egler (1998), o monitoramento é uma das etapas mais carentes de melhoria do EIA. Além de servir para identificar e corrigir impactos não antecipados, ajuda a verificar se ações programadas foram, de fato, implementadas. Este autor, assim como Sánchez (2008), diferencia monitoramento de implementação do projeto, que diz respeito à conformidade de implantação de medidas mitigadoras ou compensatórias do empreendimento, de monitoramento de impactos, que se refere ao acompanhamento da qualidade ambiental.

Medidas mitigadoras, de acordo com Sánchez (2008), podem estar já embutidas no projeto técnico do empreendimento, o qual pode ainda prever medidas de valorização, que realçam impactos positivos.

Nesta quarta etapa, é muito comum a elaboração de planos de gestão, os quais relacionam estudos prévios com medidas mitigadoras, compensatórias, de valorização, bem como estudos complementares e de acompanhamento de impactos (SÁNCHEZ, 2008).

O conjunto dos documentos produzidos desde a etapa 1 de elaboração do EIA até então é geralmente organizado em forma de relatório preliminar. Este não deve ser apenas justaposição ou compilação de documentos, mas fruto de uma análise e de "(...) um trabalho de compatibilização de todos os dados, propostas e posicionamentos dos diversos elementos apresentados pelos técnicos de cada área que passou por um estudo acurado ao longo do processo" (ZILBERMAN, 1995: 48).

Como complemento desta etapa, seguem-se a elaboração do relatório simplificado (RIMA), conforme diretrizes determinadas por legislação (BRASIL, 1986), e audiência(s)

pública(s) (BRASIL, 1987) para apresentação do documento do EIA. No presente estudo, não são abordadas a elaboração do RIMA e o processo de audiências públicas.

3.4.5 Etapa 5: Versão final

A elaboração dos documentos finais – EIA e RIMA – decorre da sequência das etapas 1 a 4, recém-descritas, mas a versão definitiva dos mesmos somente é possível após passarem, em versão preliminar, pelo crivo de audiência(s) pública(s), na(s) qual(is) são colhidas sugestões dos participantes visando a mudanças no conteúdo do EIA, que podem ser pontuais ou radicais – neste último caso, podendo levar à rejeição do estudo.

3.5 Métodos

As atividades envolvidas na elaboração do EIA demandam a utilização de métodos para sistematizar a coleta e a interpretação de dados e informações. Esses métodos são consagrados e descritos por diversos autores (LA ROVÉRE, 2001; EGLER, 1998; MOREIRA, 1993b; ZILBERMAN, 1995; RODRIGUES, 2002, STAMM, 2003; SÁNCHEZ, 2008, entre outros) e servem principalmente para identificação, previsão, interpretação e comunicação de impactos, incluindo ainda procedimentos de monitoramento e complementares. As atividades relativas a estes métodos enquadram-se nas etapas de elaboração 1 a 5 listadas no subitem 3.4. Cabe destacar que não é possível fazer um julgamento de valor sobre o melhor método sem a análise da sua potencial aplicação contextual. Tal idéia é praticamente um consenso entre especialistas.

Nenhum método de AIA pode ser considerado melhor. Também não existe método que sirva para o tratamento de todas as etapas e tarefas de um estudo de impacto ambiental ou que seja apropriado à avaliação de qualquer tipo de empreendimento. A escolha, ou melhor dizendo, a concepção do método a ser empregado em um determinado estudo, deve levar em conta os recursos técnicos e financeiros disponíveis, o tempo de sua duração, os dados e informações existentes ou possíveis de obter, os requisitos legais e os termos de referência a serem atendidos. O

conhecimento dos métodos de AIA divulgados em livros, relatórios e artigos técnicos pode ser útil apenas à medida que os seus princípios básicos auxiliem a visão global e interdisciplinar dos sistemas ambientais e possam ser adaptados às condições particulares de cada estudo (MOREIRA, 1993 b: 6).

Egler (1998) reproduz análise semelhante, argumentando a impossibilidade de um método universal:

(...) é improvável que tal método seja sempre desenvolvido devido à variedade de situações em que o EIA é aplicado. Consequentemente, quando diante de um exercício particular de EIA, um conhecimento de métodos disponíveis e de suas forças e fraquezas é útil; ele permitirá àqueles que implementam o EIA selecionar tanto o método mais apropriado ou, como é mais provável, partes ou seções de uma variedade de métodos que podem ser utilizados juntos para atingir objetivos particulares do EIA (BISSET, 1987, *apud* EGLER, 1998: 75).

Sánchez (2008) afirma que o uso de métodos de avaliação de impactos requer o domínio de conceitos que sustentam atributos; a compreensão do projeto em análise e de seus componentes; o entendimento da dinâmica socioambiental da área potencialmente afetada.

A seguir são resumidos os principais métodos e, no Apêndice B, apresentados os aspectos considerados favoráveis e desfavoráveis de cada um.

3.5.1 *Ad hoc*

Trata-se de um método pouco estruturado, por meio do qual são formados grupos de trabalho multidisciplinares de especialistas com grande conhecimento teórico e prático no tipo de empreendimento a ser analisado. Esses profissionais registram suas análises de forma livre, e são realizadas rodadas para refinamento dos resultados. Conforme Stamm (2003:43), geralmente é utilizado "(...) quando as informações disponíveis são poucas ou quando a experiência existente sobre o projeto é insuficiente para a utilização de métodos mais sofisticados".

3.5.2 *Checklists* ou listas de controle

São relações de atributos de um projeto, podendo incluir características como escala e importância de cada impacto. São classificadas em simples, descritivas, escalares, questionários e multiatributivas (STAMM, 2003). São de fácil elaboração e compreensão. Contudo, apresentam como fragilidades principais a possibilidade de redundância na listagem dos impactos, a não consideração de aspectos temporais e espaciais, bem como interações entre impactos. Geralmente requerem correções ou adaptações (SÁNCHEZ, 2008).

– ***Checklists simples***: Dizem respeito somente a aspectos ambientais de um empreendimento, não levando em conta o comportamento e as técnicas de previsão de cada impacto. Podem indicar a fase do empreendimento a que se refere o impacto (planejamento, implantação, operação). É um método considerado flexível e adequado ao apontamento preliminar de impactos.

– ***Checklists descritivos***: Diferenciam-se da lista de critérios simples por apresentarem, além dos atributos, critérios para avaliação de impactos. Permitem, portanto, maior direcionamento da avaliação e serve para diagnóstico de mitigação e monitoramento (STAMM, 2003). Porém, não são instrumentos de quantificação dos valores dos impactos, mas apenas de identificação e relacionamento destes com respectivos atributos.

– ***Checklists escalares***: São listas de controle às quais se atribuem escalas de ponderação, o que possibilita, por exemplo, comparar os estados anterior e posterior (previsto) de um empreendimento. Para a organização deste tipo de lista, são utilizadas duas colunas: na primeira, relacionam-se atributos ambientais e, na seguinte, o projeto a ser implementado:

A coluna do projeto será dividida nas possíveis alternativas em análise. Cada atributo relacionado a um tipo de alternativa deverá ser avaliado numericamente, através de critérios previamente definidos. A soma final e a sua análise à luz destes critérios irá definir qual a melhor alternativa a ser implementada (STAMM, 2003: 46).

– **Questionários:** Consistem em relações de perguntas abertas e/ou fechadas, aplicadas a consultores (elaboradores de EIA) e direcionadas às necessidades do empreendimento em análise. Apresentam objetivos e impactos a serem avaliados. Podem ser combinados com técnicas *ad hoc*. A vantagem é que possibilitam adaptação ao contexto do projeto. Contudo, carregam o mesmo potencial de subjetividade dos métodos já descritos.

– **Lista de utilidade de atributos:** Conforme Sánchez (2008: 303), este método, também conhecido por “análise de múltiplos critérios”, é a denominação geral “(...) de vários instrumentos voltados a formalizar o processo decisório por meio de procedimentos de agregação de preferências dos tomadores de decisão”. Stamm (2003: 47) observa que ele é “(...) empregado na análise de projetos que envolvam mais de uma alternativa, com diferentes tipos de impactos ambientais que necessitem ser avaliados”. Trata-se de procedimento complexo, matematicamente formal, em que informações de diferentes naturezas são agregadas sobre uma base comum, o que permite comparações e simulações.

Este método exige conhecimento muito especializado, e sua aplicação sem tal requisito implica risco de resultados grosseiros: “Na atualidade, o conceito de múltiplos critérios é muito amplo e frequentemente usado sem preocupação formal, mas simplesmente para designar qualquer procedimento que empregue mais de um ponto de vista ou critério” (SÁNCHEZ, 2008: 304).

3.5.3 Matrizes

Servem para identificação, relacionamento (cruzamento) e ponderação de impactos. São tabelas dispostas em linhas e colunas, sendo que em uma delas listam-se

atividades do empreendimento e, em outra, componentes do sistema ou processos ambientais (SÁNCHEZ, 2008).

Stamm (2003) afirma que as matrizes podem conter símbolos, comentários ou números indicativos de classificação de impactos, como importância, magnitude etc.

É bastante conhecida a Matriz de Leopold *et al.* (1971), elaborada originalmente para o Serviço Geológico dos Estados Unidos. Esta matriz cruza cem ações humanas com 88 componentes ambientais passíveis de ser afetados por tais ações. Além disto, apresenta uma escala de ponderação dos impactos variável de 1 a 10, na qual o maior número representa a máxima magnitude do impacto analisado. Entre as desvantagens deste tipo de matriz está a extensão, que dificulta e torna lento o seu uso, e a falta de critérios objetivos para a ponderação dos valores de escala de impactos. Sánchez (2008) critica a carência de possibilidade de inter-relações entre os componentes de matrizes como a de Leopold *et al.* (1971) e das que dela evoluíram. Elas não comportam a descrição de como ocorrem as inter-relações.

As matrizes são versáteis quanto à sua disposição. Podem, por exemplo, cruzar elementos do meio – físico, biótico e abiótico – com fontes de impactos – estas subdivididas em etapas do projeto, como pré-construção, construção, operação etc. Podem também cruzar ações do empreendimento com processos e elementos por elas potencialmente afetados, indicando, no campo de cada intersecção, a intensidade do impacto (SÁNCHEZ, 2008).

3.5.4 Mapas sobrepostos

Consiste na utilização de representações cartográficas. São meios de visualização que empregam desenhos, fotos aéreas e/ou imagens de satélite.

Este método foi desenvolvido por McHarg (1969). Stamm (2003) afirma que em sua origem está a superposição de imagens impressas em transparências, com o emprego de cores cuja intensificação indicava áreas com impactos ambientais mais significativos. O

Sistema de Informações Geográficas (*Geographic Information System, GIS*), por meio do qual são obtidas e manipuladas imagens computadorizadas, é uma versão atualizada da sobreposição de mapas, que permite maior precisão devido ao maior poder de definição das imagens. A substituição de fotografias aéreas por imagens de satélites é possível graças à técnica de georrefenciamento⁵⁸. A proporção de escalas, segundo Sánchez (2008), é ainda um problema no uso de bases cartográficas, pois quanto maior a diferença entre uma e outra, maiores as chances de distorções, podendo ser afetados fatores como o número de feições mapeadas e medidas de comprimento de áreas, entre outros. Este método apresenta como ponto positivo a fácil visualização de impactos. No entanto, não possibilita a representação de fatores ambientais não mapeáveis. É também falho na integração de aspectos antrópicos e não leva em conta as mudanças ambientais (STAMM, 2003).

3.5.5 Redes e diagramas de sistemas

Redes são esquemas de sequências de operações nas quais são representados os componentes de um projeto. Seu objetivo é simular as interações do projeto antes da sua implementação.

Por se tratar de um método dinâmico e integrador entre conhecimentos de diferentes disciplinas, permite identificar também impactos indiretos, desencadeados secundariamente. Podem ajudar na construção de matrizes, mas quando levam em conta muitos fatores, acabam se tornando complexas e demandam a utilização de sistemas de computação. Stamm (2003) menciona como desvantagem deste método a não consideração de aspectos espaciais e temporais. As redes evoluíram para diagramas de sistemas, os quais indicam, além de relações, a intensidade dos impactos ambientais

⁵⁸ Segundo Sánchez (2008: 230), georreferenciamento é "(...) o nome que se dá ao procedimento de amarração de pontos conhecidos e perfeitamente identificáveis na foto ou imagem de um sistema de coordenadas, de acordo com uma determinada projeção que representa a forma tridimensional aproximadamente elíptica da Terra (figura geométrica chamada de elipsóide) sobre uma superfície bidimensional plana".

considerados. Os diagramas representam também fluxos de energia, mas não são adequados a avaliações do meio antrópico.

3.5.6 Modelos de simulação

Informações dispostas em diagramas de sistemas podem servir de ponto de partida para modelos de simulação, que são *softwares* voltados à representação do comportamento de sistemas (STAMM, 2003). Esses modelos consideram o aspecto temporal e servem para a elaboração de diagnósticos e prognósticos relativos à área de influência do empreendimento.

Há muitas variações de modelos de simulação, entre elas:

- o Método Batelle (*Environmental Evaluation System, EES*), que divide o meio ambiente em 74 parâmetros descritivos, abrangendo quatro grandes áreas: ecologia, poluição, paisagem e interesse humano, e os integra em indicadores de qualidade ambiental;

- a Abordagem Adaptativa da Gestão e Avaliação Ambiental (*Adaptive Environmental Assessment and Management, AEAM*), de Holling (1978), que inclui a realização de *workshops* para a criação de modelos de simulação;

- a Análise do Potencial Bioecológico (*Bio-Ecological Potential Analysis, BEPA*), considerada um meio de avaliação do desempenho e da vitalidade de sistemas ecológicos, de forma quanti e qualitativa (SCHOLZ e TIETJE, 2002).

Stamm (2003) recomenda que os modelos de simulação sejam simples, mantendo-se a seleção criteriosa dos parâmetros, para evitar distorções.

3.5.7 Sistemas especialistas

São modelos computadorizados baseados na extração e no processamento do conhecimento de especialistas. Envolvem raciocínio lógico, apresentando grande poder de sistematização de dados, informações e conhecimentos que são articulados por meio de funções. Podem ser constantemente aprimorados. Seu bom desempenho depende do conhecimento teórico e prático dos especialistas. São inadequados para casos em que as equipes têm pouca experiência.

As etapas e os principais métodos de elaboração do EIA até agora descritos estão resumidos no Quadro 3.

| ETAPAS | MÉTODOS |
|--|---|
| 1 Dimensionamento (localização + tecnologia) | <i>Ad hoc</i> |
| 2 Diagnóstico (projeto + área de influência) | <i>Checklists</i> (simples, descritivos, escalares, questionários, listas de utilidades de atributos) |
| 3 Prognóstico (identificação + dimensionamento dos impactos (com e sem a hipótese do projeto)) | Matrizes (de identificação e/ou avaliação de impactos) |
| 4 Síntese (avaliação dos impactos da alternativa escolhida) | Mapas sobrepostos (com ou sem GIS) |
| 5 Versão final do EIA (estruturação) | Redes e diagramas de sistemas Modelos de simulação Sistemas especialistas |

Quadro 3: Resumo de etapas e métodos de elaboração do EIA

As etapas de elaboração do EIA recém-descritas aparecem de forma resumida na legislação de referência como “atividades técnicas mínimas” (ver Apêndice A). Para a sua realização, não são formalmente considerados aspectos como interações entre

elaboradores quanto a arranjos disciplinares e entre conhecimentos utilizados neste tipo de estudos. Também não são apontadas características de organização do trabalho, bem como visões dos elaboradores sobre o direcionamento do EIA, embora na literatura consultada tais aspectos apareçam de forma apenas indicativa.

No que diz respeito aos métodos relacionados, podem-se considerar diferenças quanto às formas de gerenciamento de informações e conhecimentos. Enquanto sistemas *ad hoc* e *checklists* (simples, descritivos, escalares, questionários) são mais voltados à coleta (aquisição) de informações, listas de utilidades de atributos relacionam-se a ponderação como tentativa de validar conhecimentos por meio da criação de escalas comuns de critérios.

Os demais métodos – matrizes, mapas sobrepostos, redes e diagramas de sistemas, modelos de simulação e sistemas especialistas – têm maior afinidade com a atividade de inter-relação, seja por cruzamento ou sobreposição de informações de diferentes naturezas, seja pelo estabelecimento de relações de causa e efeito para a análise de impactos, seja ainda pela combinação entre extração e sistematização para o uso inteligente de conhecimentos de especialistas.

Independentemente do(s) método(s) escolhidos para a elaboração do EIA, é importante destacar a adequação do(s) mesmo(s) à situação do empreendimento, além da clareza, rastreabilidade e possibilidade de compreensão não apenas pelos especialistas, mas pela comunidade em geral interessada no processo de elaboração do estudo. A resposta da sociedade à formulação do EIA é um fator ressaltado por diversos autores, sendo recomendada a participação desta ao longo do processo de elaboração, e não apenas ao final, em audiências públicas. Este é um aspecto de inter-relação de conhecimento em relação ao qual as formas tradicionais de elaboração do EIA, no Brasil, apresentam grande carência.

4 EPISTEMOLOGIA E EVOLUÇÃO DO EIA

Neste capítulo, são apresentadas e discutidas as principais formas de entendimento teórico (epistemológico) e prático do EIA, desde a perspectiva funcionalista até a da crítica do conhecimento. São apresentados e discutidos os conceitos de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), sustentabilidade e desenvolvimento sustentável e suas inserções possíveis no EIA. São resumidas as principais críticas ao EIA verificadas na literatura e é reforçado o direcionamento da pesquisa.

A evolução conceitual e prática do EIA, enquanto processo de conhecimento, está ancorada em diversas tradições epistemológicas. Há poucas pesquisas que tratam da base de conhecimento deste tipo de estudo (CALDWELL, 1988; ROHDE, 1996; ROHDE, 2000; LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 2000; AB'SABER, 2002; MORRISON-SAUNDERS e BAILEY, 2003; CASHMORE, 2004; CASHMORE *et al.*, 2007, principalmente), se comparadas às que tratam de seus aspectos funcionais, incluindo a tentativa de medir sua efetividade – Egler (1998), em sua tese de doutorado, cita mais de cem tipos de pesquisas relativas a este último aspecto.

Bryant e Wilson (1998) apontam a prevalência da visão burocrática na prática do EIA, que serve especialmente ao exercício das chamadas “ciências positivas” ou de cunho racionalista. Tal ideia é corroborada por Fitzpatrick (2006) e Nootboom (2007), para quem a noção tradicional de EIA não dá conta das relações humano-ambientais envolvidas neste tipo de estudo. Entre estas relações podem-se destacar as referentes às formas de trabalho dos especialistas (inter-relações entre diferentes tipos de conhecimentos e arranjos disciplinares).

Caldwell (1988) afirma que o papel original do EIA é reorientar valores e hipóteses de trabalho com respeito à proteção ambiental. Na prática, as hipóteses de trabalho são fundamentadas predominantemente em bases técnico-rationais, com instrumentos do tipo regras e controle, dentro de estruturas de gestão. O avanço que este autor identifica, entre os anos 1970 e 1980, no planejamento e na execução do EIA nos Estados Unidos,

está relacionado a práticas interdisciplinares⁵⁹ na utilização de métodos e ferramentas, porém isto, segundo ele, não significou incrementos na qualidade ambiental: “A capacidade técnica melhorou, mas não se atingiram propósitos qualitativos” (CALDWELL, 1988: 80). Para este autor, o padrão de pensamento e conhecimento subjacente à prática do EIA é analítico, ao invés de integrador, embora a realidade sobre a qual ele se debruça seja uma múltipla rede de relações que perpassa diversas áreas disciplinares, escalas e níveis de entendimento.

Lawrence (1997a: 79) afirma que “os EIAs foram uma resposta de política pública a uma mudança nos valores sociais em direção a uma maior preocupação com as consequências ambientais das ações humanas”. Mas, segundo ele, falta coesão conceitual e teórica para esses estudos, o que leva ao questionamento sobre a natureza, o papel, os tipos e os níveis de teoria, bem como sobre as relações entre elas e as práticas do EIA.

4.1 Dimensões epistemológicas

Em seu atual estado-da-arte, o EIA consiste em um misto de teorias do planejamento, de base racionalista, e teorias científicas tradicionais – incluindo modelo geral de previsão e aporte de disciplinas específicas, sociais, econômicas e relativas aos ecossistemas. É complementado por teorias sobre avaliações, teorias organizacionais e de políticas públicas (LAWRENCE, 1997a). Neste aspecto, a identificação de suas estruturas teóricas é considerada como “de porão”, acrítica (BEANLANDS e DINKER, 1993; e BOOTHROYD *et al.*, 1995, *apud* LAWRENCE, 1997a).

Há consenso quanto à não-existência de uma teoria com métodos específicos e soluções padronizadas para o EIA. As teorias, constructos simbólicos que visam a

⁵⁹ As práticas ou experiências interdisciplinares dizem respeito à “(...) (a) aproximação de campos disciplinares diferentes para a solução de problemas específicos; (b) compartilhamento de metodologia; (c) após a cooperação, os campos disciplinares se fundem e geram uma disciplina nova” (DOMINGUES, 2005: 24). A questão da interdisciplinaridade é discutida no subitem 5.4. Ver também nota de rodapé número 7.

capturar e reproduzir modelos a partir de experiências da realidade, conectando conceitos e relações entre seus atributos e propriedades, têm caráter explanatório ou prescritivo. As teorias explanatórias arranjam objetos em conexões causais, e as prescritivas oferecem um guia para ações futuras (FALUDI, 1973, *apud* LAWRENCE, 1997a). No caso do EIA, são necessárias tanto teorias explanatórias quanto prescritivas:

A teoria dos EIAs deve, além disto, entender a atividade humana, o meio ambiente e as interações críticas entre ambos. As relações de causa e efeito devem ser identificadas, a prática deve ser estruturada, e uma estrutura estabelecida para a seleção e o uso de abordagens e métodos em diferentes contextos. Os conceitos dos EIAs devem estar ligados por teorias e então integrados em redes de teorias (RAPOPORT, 1990, *apud* LAWRENCE, 1997a: 81).

Como as teorias não dão conta de explicar toda a realidade e como o EIA necessita de partes de diversas delas, configuram-se, necessariamente, situações de recortes de conhecimentos: “A natureza fragmentada e condicional das teorias significa que teorias de relevância para os EIAs estão, necessariamente, localizadas em algum lugar entre o universal e o particular” (LAWRENCE, 1997a: 82).

Assim, entre constructos teóricos e lições oriundas de práticas, a construção do conhecimento em torno do EIA pode ser vista como de mão dupla, resultante de sinergia entre conhecimentos já formalizados (explícitos) e conhecimentos ainda por serem explicitados (que estão na mente dos elaboradores).

Ao mesmo tempo em que necessita do uso de métodos científicos tradicionais, o EIA vem, nos últimos anos, sendo desafiado pelas chamadas “(...) ‘novas perspectivas científicas’ que se focam na complexidade, na surpresa, na não-linearidade, na emergência e que esgotam a criatividade, a diversidade, a flexibilidade e a harmonia” (CROSSLEY, 1996; e HWANG, 1996, *apud* LAWRENCE, 1997a: 85). O uso de “(...) imagens, categorias, esquemas, precedentes e exemplos” (SCHÖN, 1982, *apud* LAWRENCE, 1997a: 86) e de processos iterativos, colaborativos, entendidos enquanto sistemas dinâmicos (SCHÖN e REIN, 1994, *apud* LAWRENCE, 1997a), é adequado a estas novas perspectivas, o que implica afirmar que a construção teórica, neste âmbito, deveria valorizar o conhecimento acumulado.

Lawrence (1997a) aconselha que, em lugar de abordagens positivistas, se busquem modelos para sistemas de comportamento visando também a lidar com a incerteza e a indeterminação. Ele cita cinco aspectos da teoria do planejamento que podem contribuir para a epistemologia do EIA, mas adverte que nenhum deles, sozinho, é capaz de responder às demandas complexas desses estudos:

– **Racionalismo:** É inerente ao planejamento desde sua origem, estando voltado, na administração, ao equacionamento de problemas, necessidades, oportunidades, metas, objetivos, critérios, geração e avaliação de alternativas e fundamentando-se em processos lógicos de diagnóstico e prognóstico. Baseia-se em conhecimentos explícitos, situados e sistematizados e fornece justificativas claras para a tomada de decisão.

– **Pragmatismo:** Fundamenta-se na ideia de que o conhecimento baseado na experiência deve servir de base para o planejamento e opera a partir da negociação, abrindo margem para o debate entre interesses conflitantes. Cada situação de planejamento é única em um ambiente complexo, instável e incerto, e o potencial de controle é limitado. Valoriza a experiência e defende que o conhecimento acumulado ajuda na construção teórica, tese compartilhada por diversos autores, entre os quais Checkland (1999) e Scholz e Tietje (2002).

– **Idealismo socioecológico:** Seu foco é a reintegração dos processos de planejamento social e ambiental, tendendo a suprir um dos problemas básicos do racionalismo, que é a divisão entre objetivos e consequências do planejamento. Surge da releitura das teorias do planejamento a partir da incorporação, a este, de variáveis socioambientais e de valores éticos, com ramificação mais recente na área da sustentabilidade. Lawrence (2000) o identifica com base na metáfora da aprendizagem adaptativa – acúmulo, difusão e compartilhamento de conhecimentos.

– **Mobilização político-econômica:** Trata da ação de indivíduos, grupos e movimentos voltada à justiça socioambiental e ao empoderamento de comunidades que desejam mudança estrutural no planejamento, que é, neste contexto, considerado “de baixo para cima”, ou seja, a partir das estruturas de base social. Diz respeito a relações

de poder e conflitos no planejamento. Contudo, nem sempre oferece soluções para a acomodação de todas as partes e tende a incidir em barreiras burocráticas.

– **Comunicação e colaboração:** Fundamenta-se na ideia de que a comunicação e as interações são centrais ao planejamento. A informação e o conhecimento estão encaixados em entendimentos, práticas e instituições, havendo uma conexão entre teoria e prática e processos pessoais de conhecimento para a solução criativa de problemas. O risco desta abordagem é o foco exclusivo na construção de consenso e o encaminhamento de questões complexas sem a consideração de perspectivas de médio e longo prazos.

Cashmore (2004) busca uma síntese conciliadora para a epistemologia do EIA. Considerando que o mesmo é dispersivo e heterogêneo, lança o seguinte questionamento:

- propósitos (para que serve e é realizado o EIA?);
- tipos e formas de ciência (quais conhecimentos devem ser buscados para elaborar esses estudos e como tais conhecimentos se inter-relacionam?);
- papel dos valores sociais (que critérios de valores e julgamentos são necessários para as análises do EIA?);
- nível de envolvimento das partes interessadas (quais as possibilidades e a efetividade da participação na construção desses estudos?);
- terminologia comum (como homogeneizar a semântica e os conhecimentos necessários à compreensão das análises do EIA?).

Cashmore (2004: 419) destaca que:

Quase todas as pesquisas sobre EIAs têm sido normativas, mas não têm sido consideradas as percepções dos tomadores de decisão a respeito das variáveis científicas e outras que determinam a influência que esses estudos exercem.

Há um grande número de pesquisas que indicam que o papel das ciências, no EIA, é percebido pelos praticantes desses estudos como mais importante do que ele de fato é. Mas, na tomada de decisão, esta importância é percebida como menor do que no

processo de coleta de dados para a elaboração do EIA (BEATTIE, 1995; MORRISON-SAUNDERS e BAILEY, 2003).

Conclui-se, portanto, que há um consenso quanto à heterogeneidade epistemológica do EIA, embora, na prática, sejam predominantes as visões racionalista e pragmatista.

4.2 Evolução teórico-prática

Mais recentemente, têm emergido estudos voltados à sondagem das visões dos praticantes de EIA sobre os processos que eles mesmos desenvolvem (CASHMORE *et al.*, 2007; JAY *et al.*, 2007)

Segundo Cashmore *et al.* (2007), as práticas metodológicas dos EIAs vêm recebendo forte influência – e até mesmo distorção – por parte de aspectos comportamentais. Desta forma, “(...) o modelo causal convencional não representa bem a amplitude de formas em que os EIAs podem contribuir para o desenvolvimento sustentável” (CASHMORE *et al.*, 2007: 12).

Estas considerações deslocam o debate epistemológico para um terreno a ser desbravado, onde figuram, de um lado, estruturas normativas (leis e regras) já em curso, mas frequentemente questionadas, e, de outro, aspectos emergentes produzidos pela crítica quanto às formas de produção e uso de conhecimentos para a elaboração e análise de EIA.

É importante, portanto, que a pesquisa futura seja enquadrada dentro do contexto de estratégia desenhada para produzir um entendimento holístico e integrado de causação, a despeito dos desafios metodológicos e intelectuais que coloca. Não podem ser desprezadas as contingências contextuais (CASHMORE *et al.*, 2007: 12).

A afirmação da importância do contexto – especialmente relativo à natureza da formação e da experiência profissional dos elaboradores – na produção de conhecimento para o EIA faz retomar a discussão do problema da possibilidade de um padrão universal de elaboração desses estudos que vá além das abordagens ferramentais e de tomada de decisão. Cashmore *et al.* (2007) perguntam se o papel da avaliação ambiental pode ser

articulado independentemente do contexto e se as múltiplas expectativas epistemológicas são reconciliáveis.

Considerando-se este tipo de questionamento, apresenta-se, a seguir, um panorama da evolução teórico-prática do EIA que inclui três grandes direcionamentos – funcionalista; de planejamento/tomada de decisão; e da chamada “crítica do conhecimento”. Este último abrange os aspectos mais recentes na pesquisa em EIA, os quais são referentes a abrangência e integração deste tipo de estudo; entendimento e uso da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE); crítica da avaliação da efetividade; relações entre aprendizagem e contexto; e relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

4.2.1 Visão funcionalista

Está relacionada às abordagens pragmatista e da aplicação das ciências exatas, segundo as quais o EIA é dirigido a atividades como identificação, classificação, análise, julgamento elaboração de diagnóstico e prognóstico ambientais, focando-se na avaliação técnico-científica de impactos (QUEIROZ, 1993b; MOREIRA, 1993b, 1993b; ROHDE e MOREIRA, 1993, 2002; ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995; MOTA, 2000; LA ROVÈRE, 2001; RAMANATHAN, 2001; TREPL, 2002; BUNGE, 2002; SUMMERER, 2002; CUPEI, 2002; BURMAN e DANILOV-DANILKHAN, 2002; BECHMANN e HARTLIK, 2002; ZERETZKE, 2002; TESLI, 2003; WANG *et al.*, 2003; SILVA, 2004; DEMIDOVA e CHERP, 2005; MOURA, 2006).

O termo “ferramenta” é bastante recorrente na concepção funcionalista do EIA. Ele aparece nas definições de Ramanathan (2001) e Tesli (2003). Ramanathan (2001: 27) considera o EIA “intrinsecamente complexo” e “multidimensional”, mas ainda assim o resume como “(...) uma ferramenta de gestão ambiental” e “(...) um procedimento para avaliar as implicações ambientais de uma decisão”. Tesli (2003: 6) afirma que “(...) hoje, o Estudo de Impacto Ambiental é reconhecido como uma ferramenta muito importante de gestão e planejamento”.

“Instrumento” é a palavra principal utilizada por Trepl (2002), Cupei (2002), Bunge (2002), Wang *et al.* (2003) e Moura (2006) para definir o EIA. Para Trepl (2002: 323), “(...)

é um instrumento de planejamento industrial”; para Cupei (2002: 419), “(...) é um instrumento predominantemente processual”; para Wang *et al.* (2003: 546), “(...) é instrumento principal para controle prevenção da poluição”. Moura (2006:11) o define como “(...) um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (...)”. Para Bunge (2002: 392), trata-se de “(...) um instrumento de prevenção ambiental” e ainda:

(...) um processo através do qual é possível identificar, descrever e avaliar os efeitos diretos e indiretos de atividades específicas sobre pessoas, animais e plantas, solo, água, ar, clima e paisagem, bem como a ação recíproca entre esses fatores, sobre bens materiais e legados culturais (BUNGE, 2002: 392).

“Processo” é um dos termos empregados por Demidova e Cherp (2005: 412): “EIA é um processo de análise sistemática e avaliação dos impactos ambientais de atividades planejadas e o uso dos resultados desta análise no planejamento, autorização e implementação dessas atividades”. Zeretzke (2002) concebe o EIA como uma estratégia que, ao mesmo tempo, visa ao tratamento posterior de impactos e ao uso de tecnologias para preveni-los. Já Burman e Danilov-Danilkhan (2002) apontam o EIA como um descritor das possíveis conseqüências, ao meio natural e à população, da realização de um projeto ou plano de construção. Assim, dentro desta visão funcionalista, chega-se ao conceito de EIA enquanto um documento descritivo, produto de compilação de dados e elaboração de análises, com aplicações enquanto instrumento ou ferramenta.

4.2.2 Visão de planejamento e tomada de decisão

Está relacionada à abordagem racionalista, pois foca-se em processos de planejamento e tomada de decisão. Incorpora o aspecto gerencial ao funcional (MACHADO, 1986; ABSY, 1995; VAN BREDA e DIJKEMA, 1998; WOOD, 2000; GOYAL e DESHPANDE, 2001; LEKNES, 2001; BUNGE, 2002; BECHMANN e HARTLIK, 2002; PUZATCHENKO, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2002; KEYSAR e STEINMANN, 2002; BOND *et al.*, 2003; EL-FADL e EL-FADEL, 2004; BOJÓRQUEZ-TAPIA *et al.*, 2005; KNAUS *et al.*, 2005; TYDESLEY *et al.* 2005, BUEDE, 2006; WANG *et al.*, 2006; TESSLER, 2007).

Nesta visão, o EIA é considerado não somente meio de avaliação de impactos ambientais, mas documento que possibilita planejar ações (de diagnóstico, prognóstico, compensação, mitigação, entre outras) e suportar a tomada de decisão sobre a execução, as condições de execução ou a não-execução de projetos causadores de significativo impacto. É comum, nesta perspectiva, a utilização de termos como “administrativo”, “gerencial”, “planejamento” e correlatos, dando a idéia de que o EIA incorpora-se a processos mais amplos do que os de análise de impactos propriamente ditos.

Machado (1986: 69), por exemplo, afirma que o EIA é um “procedimento administrativo de prevenção e monitoramento dos danos ambientais”, mesma definição apresentada por Teixeira *et al.* (2002: 168).

Absy (1995) considera o EIA um instrumento de gestão ambiental, cuja utilização eficaz depende da forma como estão estruturadas as organizações que atuam nos processos administrativos de tomada de decisão sobre a implantação ou não de projetos.

A influência do EIA na tomada de decisão é bastante enfatizada por vários autores. Segundo Bechmann e Hartlik (2002: 499), “o Estudo de Impacto Ambiental é um guia para a tomada de decisão. Seu resultado é apenas um fator a ser pesado, ao lado de outros, durante o processo decisório”. Milaré (2002: 68) considera também que o EIA “(...) não pode ser enxergado como um documento cartorial, burocrático, apenas. Seu objetivo maior é influir no mérito da decisão administrativa de concessão da licença”.

Mais do que ajudar a decidir, conforme Puzatchenko (2002: 205), “os Estudos de Impacto Ambiental devem elevar a qualidade das decisões na atividade humana orientada para preservar o meio ambiente (...)”.

A ideia de informar a autoridade competente sobre as consequências ambientais de planos, projetos, programas – o que implica planejamento – está presente na concepção de EIA dada por Bunge (2002) e Bojórquez-Tapia *et al.* (2005). Ao descrever o processo correspondente ao EIA na Alemanha, Bunge (2002: 394) ressalta que os dados sobre o projeto ou empreendimento em questão devem “ser repassados à autoridade do governo”, o que vai ao encontro do que é proposto por Hollick, 1980 e Ortolano, 1997 (*apud* BOJÓRQUEZ-TAPIA *et al.*, 2005: 469): “EIA envolve a consideração de questões ambientais relevantes de forma que as autoridades possam tomar decisões bem informadas com relação à aprovação de projetos(...)”.

Bond *et al.* (2003: 203) adotam uma definição direta, centrada em aspectos decisórios: “EIA é um procedimento que visa ao provimento de informações para os tomadores de decisão sobre as conseqüências ambientais de suas decisões sobre aplicações voltadas ao desenvolvimento”.

Já na análise de Goyal e Deshpande (2001) e de El-Fadl e El-Fadel (2004), o EIA é, em si mesmo, ferramenta para a decisão. Goyal e Deshpade (2001) consideram que, enquanto ferramenta decisória, o EIA é potencial e multidisciplinarmente objetivo e voltado à seleção de projetos de tecnologia. El-Fadl e El-Fadel (2004: 553) acrescentam a esta concepção o aspecto da mediação “(...) entre a visão tecnocêntrica do desenvolvimento continuado e a capacidade de criar crescimento econômico superando problemas ambientais”. Desta forma, estes últimos autores introduzem a noção de que, além de meio de suporte à decisão, o EIA serve para mediar impasses no próprio processo decisório.

Wood (2000) enfoca o EIA como um processo que visa à melhoria do planejamento. Van Breda e Dijkema (1998) justificam que o olhar da avaliação ambiental atrelado à decisão é relevante porque tais processos decisórios são geralmente desestruturados, incontrolláveis e imprevisíveis. Wang *et al.* (2006: 1886) destacam que “(...) o principal propósito do processo de EIA é encorajar a consideração do planejamento ambiental e da tomada de decisão e chegar, finalmente, a ações que são mais ambientalmente compatíveis”.

Assim, para que a melhor adequação ambiental seja considerada na análise de viabilidade de um empreendimento, segundo Leknes (2001), devem ser levadas em conta diferentes vertentes de tomada de decisão: racional – visando ao alcance de metas propostas; legal – objetivando o cumprimento de leis, normas e regulamentos; e negociada – resultante de interações entre partes envolvidas no processo.

Buede (2006: 17) lembra que:

Apesar de ser chamado de “estudo”, o EIA é um plano estratégico a ser executado através de programas ambientais. Por isso, é necessário que seja alvo de uma avaliação de desempenho potencial antes da execução (*ex-ante*) para que se identifiquem eventuais falhas, incorreções e desvios nos rumos estabelecidos.

Sob o ponto de vista do planejamento, Velasques (2006) enfoca o EIA como forma de realização do licenciamento ambiental, um conjunto de processos dependente

principalmente de adequação à legislação e a normas ambientais. Neste particular, ressalta-se o caráter jurídico do EIA, colocado lado a lado com os processos decisórios, na condição de requisito de cumprimento obrigatório.

Observa-se uma diversidade de concepções de EIA enquadráveis nas perspectivas de planejamento e tomada de decisão. Uma questão recorrente é até que ponto o EIA realmente está direcionado para tais finalidades, segundo o entendimento de seus elaboradores.

4.2.3 Visão da crítica do conhecimento

Esta visão relaciona-se a concepções mais recentes sobre o EIA as quais valorizam a inter-relação entre conhecimentos. Epistemologicamente, correspondem às abordagens do idealismo socioecológico, da mobilização político-econômica e da comunicação e colaboração descritas no subitem 4.1.

A crítica do conhecimento, aplicável ao EIA, não exclui as visões funcionalista e de planejamento e tomada de decisão, mas vai além delas. Corresponde à capacidade de apontar falhas quanto à integração e/ou abrangência do EIA. (ABSY, 1995; COOPER e CANTER, 1997; RUDDLE, 2000; LA ROVÈRE, 2001; APPIAH-OPOKU, 2001; DUBININA e IABLOKOV, 2002; POZZOBON, 2003; LENZEN *et al.*, 2003). Podem ser elencados neste conjunto desde considerações sobre as formas de entendimento e uso da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) até o questionamento a respeito de como o conhecimento se produz e processa para a elaboração do EIA (THÉRIVEL *et al.*, 1992; ABSY, 1995; BEATTIE, 1995; ROHDE, 1996, 2002; THÉRIVEL e PARTIDÁRIO, 1996; LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 1997b; LAWRENCE, 2000; DIAS, 2001; DEVUYST, 2000; WOOD, 2000; LA ROVÈRE, 2001; DAFFERN e WYATT, 2001; FARIA, 2001; CUPEI, 2002; STRINGUINI, 2002; MOREIRA, 2002; VERDUM, 2002; MOMTAZ, 2002; XIUZHEN *et al.*, 2002; ANNANDALE e TAPLIN, 2003; ALTON e UNDERWOOD, 2003; BRIFFETT *et al.*, 2003; DAKIN, 2003; DEELSTRA *et al.*, 2003; RISSE *et al.*, 2003; CUN-KUAN *et al.*, 2004; DOBERSTEIN, 2004; PISCHKE e CASHMORE, 2006; VIEGAS, 2006b; VIEGAS, 2006c; PARTIDÁRIO, 2000; PARTIDÁRIO, 2007; BINA, 2008).

Ainda nesta visão, incluem-se considerações sobre análise crítica da efetividade desses estudos, noção de aprendizagem e entendimento de conceitos de sustentabilidade aplicáveis ao EIA (CALDWELL, 1988; ABSY, 1995; HOLM-HANSEN, 1997; EGLER, 1998; GLASSON e SALVADOR, 2000; PARTIDÁRIO, 2000 e 2007; SCHOLZ e TIETJE, 2002; DEELSTRA *et al.*, 2003; PURNAMA, 2003; DAKIN, 2003; MULVIHILL, 2003; WILKINS, 2003; CASHMORE, 2004; POPE *et al.*, 2004; DOBERTSEIN, 2004; KEEN e SULLIVAN, 2005; ARMITAGE, 2005; BOND *et al.*, 2005; SCHOLZ *et al.*, 2006; LANG *et al.*, 2006; KVAERNER *et al.*, 2006; CASHMORE *et al.*, 2007; VIEGAS, 2006b; VIEGAS, 2006c; BINA, 2008).

É possível constatar, no conjunto dessa crítica, a preocupação com o contexto da construção do EIA e com as dinâmicas complexas que se manifestam à medida do processo desta construção (EGLER, 1998; NOBLE, 2000; DOBERSTEIN, 2004; JAY *et al.*, 2007 e NOOTEBOOM, 2007).

4.2.3.1 Abrangência e integração

O problema da baixa integração entre conhecimentos no EIA é tratado por autores como Absy (1995), Appiah-Opoku (2001), Ruddle (2000) e Dubinina e Iablokov (2002). Segundo eles, é comum considerar-se o EIA como técnicas de agregação de informações que não levam em conta as inter-relações entre processos ambientais e efeitos de atividades humanas. No entanto: “É através da transmissão e da socialização de conhecimentos [práticos e empíricos] que pontos de vista são construídos, instituições sociais são perpetuadas, práticas costumeiras são estabelecidas e papéis sociais são definidos” (RUDDLE, 2000: 277).

Para Lawrence (1997a); Lawrence (2000); Faria (2001); e Rohde (1996), esta é uma questão de grande repercussão. Rohde (1996) aponta as dificuldades de diálogo e interação entre áreas disciplinares que precisam trabalhar juntas por um resultado único, mas que enfrentam os limites da superespecialização e do isolamento. Stringuini (2002: 68-69) indica a “divisão de tarefas” como uma das origens da fragmentação desses estudos. Excessos quantitativos são apontados como um problema por Alton e Underwood (2003), para quem o EIA se desvirtuou de uma necessária simplicidade.

Cashmore (2004: 421) sugere reconectar a agenda da pesquisa de modo a integrar os diversos propósitos e naturezas do EIA, uma vez que a teoria desses estudos “(...) está inadequadamente desenvolvida e detalhada e é baseada em uma mistura instável de conceitos teóricos emprestados principalmente nas numerosas disciplinas que compreendem esta ferramenta de decisão”. Verdum (2002) afirma que a clássica separação entre ciências humanas e ciências da natureza traz conseqüências negativas à elaboração do EIA porque estimula, ao invés de harmonizar, o conflito entre saberes. Absy (1995: 97) argumenta que a segmentação de conhecimentos expressa na elaboração do EIA é “(...) conseqüência de uma formação universitária centrada em áreas específicas do conhecimento, não levando em conta as inter-relações dos processos ambientais e o sinergismo das atividades humanas sobre o ambiente”.

Já quanto à abrangência do EIA, Cooper e Canter (1997) e Lenzen *et al.* (2003) chamam a atenção para a cumulatividade dos impactos ambientais, algo que só pode ser considerado na perspectiva de sistema dinâmico complexo, com implicações espaciais e temporais que se verificam por meio de uma complexa rede de relações.

4.2.3.2 Entendimento e uso da AAE

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE/SEA) é, em resumo, a incorporação de análises socioeconômicas e ambientais, simultaneamente, à dimensão de políticas, planos e programas governamentais, direcionando tais políticas, planos e programas aos ideais do desenvolvimento sustentável e da integração de conhecimentos preconizada pelo NEPA (1969). Desta forma, empreendimentos sujeitos a EIA são facilitados por um alinhamento prévio de aspectos socioeconômicos, ambientais e institucionais. Thérivel *et al.* (1992); Lawrence (2000); Devuyst (2000); Dias (2001); Daffern e Wyatt (2001); Xiuzhen *et al.* (2002); Briffett *et al.* (2003); Deelstra *et al.* (2003); Risse *et al.* (2003); Cun-Kuan *et al.* (2004); Partidário (2000); Partidário (2007); Prischke e Cashmore (2006); e Bina (2008) atestam a falta generalizada de incorporação deste tipo de visão estratégica, o que implica maiores obstáculos ao ordenamento do EIA.

Deelstra *et al.* (2003: 517) chamam a atenção para a dificuldade em separarem-se os processos de conhecimento e os de tomada de decisão, pois “(...) o conhecimento

pode gerar novos *insights* e visões para os envolvidos na tomada de decisão e para as partes interessadas”. Na prática, argumentam, é muito difícil uma distinção significativa entre o processo de avaliação de impactos e o de tomada de decisão.

Partidário (2007) defende que a AAE pode realizar-se mesmo com falta de dados e que esta é uma das características da incerteza com que se necessita lidar na avaliação de impacto, pois “(...) às vezes a solução de um problema não permanece no mesmo nível ou escala no qual o problema foi definido” (PARTIDÁRIO, 2007: 463).

Bina (2008) sustenta que a avaliação ambiental somente faz sentido à medida que modifica os processos de formulação de políticas desta área: “Na literatura [do EIA], a distinção entre processo e ferramenta é surpreendentemente superficial”, observa (BINA, 2008: 5). As críticas mais recentes à AAE (BINA, 2007; BINA, 2008) são no sentido de que ela nada mais faz do que remeter a práticas cujas linhas gerais já estão sugeridas no propósito original do EIA (NEPA, 1969), dependendo apenas de implementação por parte dos envolvidos no processo de elaboração deste tipo de estudo. Assim, o forte da crítica está no entendimento e uso e não na concepção em si da AAE.

4.2.3.3 Crítica da avaliação da efetividade

Egler (1998), em uma revisão de quase três décadas de prática do EIA, recorre a diversas investigações sobre formas de avaliação da efetividade desses estudos. Tais investigações (O’RIORDAN e SEWELL, 1981; HOLLICK, 1986; ORTOLANO *et al.*, 1987; MAJONE, 1989; LEE e BROWN, 1991; LEE e COLLEY, 1992; LEE e DANCEY, 1993; ORTOLANO, 1993; LEE, WALSH e REEDER, 1994; WOOD, 1995) visam principalmente a verificar se as práticas de avaliação de impacto ambiental estão de acordo com normas e diretrizes predefinidas e se elas influenciam a tomada de decisão sobre os respectivos projetos. Em todos os casos, os autores que se propuseram às análises expressaram a limitação dos métodos racionais e constataram dificuldades quanto à escolha e ao balanceamento dos critérios, a ponto de Egler (1998: 164) considerar o estabelecimento de indicadores de desempenho de difícil mensuração, “(...) senão uma tarefa impossível”.

4.2.3.4 Aprendizagem

A noção de aprendizagem na prática do EIA é percebida por diversos pesquisadores, mas nem sempre ganha espaço de análise. Bond *et al.* (2005), ao analisarem a evolução das práticas de AIA na área da saúde a partir de setores diferentes, sugerem a existência de uma dinâmica de aprendizagem e afirmam que é possível rastrear mudanças nas formas de avaliação de impactos ambientais ao longo do tempo, bem como estimular as melhores práticas. Bina (2008) registra que a ideia de aprendizagem é imanente à evolução do EIA. Armitage (2005: 239) corrobora que “(...) tendências recentes na teoria e na prática da avaliação ambiental indicam uma preocupação crescente com colaboração e aprendizagem”.

O EIA é cada vez mais considerado uma forma de promover a aprendizagem entre seus elaboradores (SADLER, 1996, *apud* JAY, 2007), e “(...) estudos mais recentes também destacam o potencial para a educação crítica ocorrer entre os participantes envolvidos nos processos de EIA” (FITZPATRICK e SINCLAIR, 2003, *apud* JAY, 2007: 294).

Esses processos de aprendizagem somente se realizam ao longo do tempo e dentro de diferentes contextos que levam em conta a complexidade das interações entre sistemas humanos – organizações, grupos, times, sejam de natureza pública ou privada – e sistemas naturais. Eles são responsáveis pela difusão do debate sobre sustentabilidade no EIA em um nível social mais abrangente (JAY, 2007).

Nooteboom (2007) refere-se a “requisito de variedade” para mostrar como os discursos sobre o EIA vêm sendo modificados, ao longo do tempo, mas sem perder algumas características imanentes. Há, segundo ele, uma conservação de formas clássicas de compreensão de práticas do EIA que são interpeladas por tentativas de introduzir os princípios da sustentabilidade, as quais requerem uma base para manter um direcionamento central de viabilidade e, ao mesmo tempo, uma transição que incorpora novas demandas sociais e conhecimentos em constante construção, para amparar sua adaptabilidade.

Viegas (2006b), com base na revisão da literatura recente sobre avaliação de impacto ambiental (1992-2006), constata que uma das concepções críticas mais recorrentes é a que entende o EIA como conjunto de conhecimentos que precisam ser

remodelados considerando-se tanto estruturas legais e normativas quanto a necessidade de explicitar a compreensão e as práticas do EIA por seus elaboradores.

É importante destacar que as críticas ao conhecimento envolvido na elaboração do EIA fundamentam-se em uma pluralidade de questões que surgem tanto da tentativa de se pensar a estruturação de saberes explícitos, derivados de aspectos normativos, quanto de saberes que somente emergem com a prática ao longo do tempo, a partir das percepções dos resultados de experiências na aplicação do que em primeira mão se constitui como norma. Essas críticas são também produto de um tempo histórico em que o EIA foi praticado em diferentes contextos e modelos de administração pública.

Portanto, uma abordagem crítica do conhecimento do EIA, e um conceito ou coleção de conceitos dela derivada somente tem sentido a partir da reflexão daqueles diretamente envolvidos nesses estudos, por meio do questionamento sobre o que tem sido aprendido, ou seja, sobre a qualidade de conhecimento que se tem construído e replicado com tais práticas.

Uma das questões chave para o entendimento da evolução do EIA, a partir dos referenciais de crítica do conhecimento recém-descritos, é a compreensão dos significados de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável e suas possíveis inserções no EIA.

4.3 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

A origem legal (NEPA) e a evolução do EIA guardam em comum o ideal de sustentabilidade, expresso também como desenvolvimento sustentável. Existe uma ambiguidade generalizada quanto ao entendimento e uso desses termos. Cabe, portanto, esclarecer como vêm sendo abordados e associados ao EIA.

Sustentabilidade é uma expressão genuinamente relativa à condição de manutenção de sistemas naturais. Segundo Leal Filho (2000), esta palavra era pouco empregada até início dos anos 1970, tendo seu significado voltado à área de recursos florestais. Scholz e Tietje (2002) afirmam que sustentabilidade é um termo rastreável ao século 18, tendo sido empregado então na área de gestão florestal. Para Leal Filho

(2000), “sustentabilidade” é associável a “longo prazo”, “durável”, “consistente”, “sistemático” e ainda a “desenvolvimento durável”.

Já a expressão “desenvolvimento sustentável”, conforme Brunacci e Philippi Jr. (2005), tem origem em 1972, tendo sido pela primeira vez referida na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Humano com a ideia central de defesa do desenvolvimento humano. A diferenciação inicial entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, portanto, está em que o primeiro termo foca-se em ecossistemas, e o segundo abrange também questões humanas.

Brunacci e Philippi Jr. (2005:258) observam que, na época em que foi cunhada a expressão desenvolvimento sustentável, “(...) havia um significativo interesse dos países industrializados e economicamente desenvolvidos em querer manter um controle sobre os efeitos da poluição ambiental e sobre a exploração dos recursos naturais”. Esta situação denota que, em sua gênese, “desenvolvimento sustentável” está direcionado a uma tentativa de enquadrar e articular os problemas ambientais tendo à frente a lógica de mercado.

Van Bellen (2002) registra que tal expressão surgiu, de fato, a partir de um relatório do IUCN, de 1980, denominado *World's Conservation Strategy*. De acordo com este documento, para o desenvolvimento ser considerado sustentável, deveriam ser levadas em conta as dimensões social, ecológica e econômica dos recursos vivos e não vivos e as vantagens de curto e longo prazos das alternativas.

A diretriz de desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1990), de “(...) satisfazer as necessidades das atuais gerações sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”, foi e ainda é interpretada muito diversamente. Na ótica dos países do Terceiro Mundo, conforme Brunacci e Philippi Jr. (2005), a realização de tal tipo de desenvolvimento está condicionada à questão do crescimento econômico e subsequente distribuição dos benefícios dele derivados.

Na segunda Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992, este conceito veio novamente ao centro dos debates, sendo referido na Declaração do Rio com a noção de que os seres humanos é que constituem o foco do desenvolvimento sustentável (BRUNACCI e PHILIPPI JR., 2005). A Agenda 21 (CNUMAD, 1997), documento mais relevante derivado desta conferência, não aprofundou nem

especificou a conceituação de “desenvolvimento sustentável”. Passados quase 40 anos de seu surgimento, este conceito permanece ambíguo:

Sintética e genérica de um lado e, de outro repetida à exaustão sem submeter a outras análises mais profundas, a expressão desenvolvimento sustentável, a exemplo de determinadas expressões, acabou ingressando nas fileiras de um processo de repetição irracional. Virou um discurso com a força de uma retórica oficial sem, todavia, clarear exatamente o que quer dizer, dando margem às mais diversas interpretações, muitas vezes motivadas pelos interesses ou ideologias de cada um” (BRUNACCI e PHILIPPI JR., 2005: 264)

Klostermann e Cramer (2007) concordam com a ambiguidade do conceito de desenvolvimento sustentável – o qual alinham ao de sustentabilidade: “A literatura mostra que a sustentabilidade significa diferentes coisas para diferentes pessoas” (KLOSTERMANN e CRAMER, 2007: 1537). Para estes autores, a desvantagem da amplitude de entendimento sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável atrapalha a investigação nesta área, porém possibilita um campo aberto à aprendizagem, permitindo especialmente a construção social e contextualizada. “Um certo nível de consenso é necessário a fim de pôr em prática a sustentabilidade” (KLOSTERMANN e CRAMER, 2007: 1583).

Bagheri e Hjorth (2007: 143) argumentam que apesar de muito utilizado, “(...) o conceito de desenvolvimento sustentável não tem ainda sido percebido pragmaticamente”. Eles concebem o desenvolvimento sustentável como processo de mudança evolucionária e, portanto, consideram que não faz sentido atribuir medida ao mesmo. Ao falar em sustentabilidade, dizem Bagheri e Hjorth (2007), há dificuldade em abandonarem-se as idéias de previsão e otimização, que caracterizam abordagens sistêmicas usuais:

“(...) argumentamos que o desenvolvimento sustentável refere-se a processos capazes de lidar com incerteza, complexidade, incompletude e conflito. Desta perspectiva, nunca pode haver apenas um tipo de desenvolvimento sustentável” (BAGHERI e HJORTH, 2007: 145).

Dentro desta perspectiva, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável encontram, então, referenciais comuns. Voynov e Farley (2007:104) destacam que: “A

maioria das definições de sustentabilidade implicam que um sistema é mantido em um certo nível”.

As pessoas tendem a definir sustentabilidade em formas que cabem a suas aplicações particulares, metas, prioridades e interesses assumidos, e frequentemente usam o termo com uma evidência não explícita e reconhecimento do exato significado implicado (VOYNOV e FARLEY, 2007: 105).

Estes autores assinalam que todas as definições de sustentabilidade “(...) falam sobre manutenção, sustentação ou continuidade de um certo recurso, sistema, condição ou relação; em todos os casos, há a meta de manter algo em um certo nível, evitando o declínio” (VOYNOV e FARLEY, 2007: 105-106). A noção chave é a de adaptação.

Contudo, mesmo que haja aproximação entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, considerando-se como eixo comum as noções de incerteza, complexidade – pelo grande número e inter-relação de fatores que envolvem – e abertura à interpretação (subjetividade), a indefinição que ronda sobretudo o termo “sustentabilidade” é marcante e pode ser considerada um entrave quando se busca uma delimitação conceitual para finalidades operacionais, que implicam mensuração.

Veiga (2005) reforça a prevalência de imprecisão sobre o conceito de sustentabilidade:

Na verdade, nos últimos anos, a palavra sustentabilidade passou a ser usada com sentidos tão diferentes que até já se esqueceu qual foi a sua gênese, bem anterior à atual aplicação do desenvolvimento, à sociedade e até à cidade. (...) Contudo, mesmo nas áreas mais familiarizadas com o tema – floresta e pesca –, a ideia de sustentabilidade ainda esbarra em conhecimentos rudimentares sobre os possíveis comportamentos dos ecossistemas (...) (VEIGA, 2005: 163).

Guillén (2004:61) também anota essas disparidades:

O conceito de sustentabilidade está rodeado de equívocos, de mal entendidos e de indefinições. O próprio tema parece ter nascido sob o signo da contradição. Assim, enquanto que na língua espanhola da América Latina se utiliza o vocábulo sustentable [que se mantém, se alimenta], na Espanha se usa sostenible [que se sustenta, se apoia].

Hardi (2005) interpreta sustentabilidade à luz dos conceitos do Relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1990) que, segundo ele, relaciona ecossistemas e sistemas econômicos; diz respeito ao uso de recursos e à satisfação de necessidades humanas; refere-se à equidade. Para este autor, a sustentabilidade refere-se a uma visão adaptativa, dentro de um contexto de mudança em relação a metas originalmente estabelecidas. Ele observa que não há metas padronizadas para a medida da sustentabilidade, portanto ela só pode ser vista dentro de um processo em andamento.

Holling (2000) argumenta que:

Sustentabilidade é a capacidade de criar, testar e manter a capacidade adaptativa. Desenvolvimento é o processo de criar, testar e manter a oportunidade. A frase que combina ambos, desenvolvimento sustentável, refere-se, portanto, à meta de forjar capacidades adaptativas e criar oportunidades” (HOLLING, 2000).

Portanto, apesar das imprecisões e diferenças conceituais, nota-se, na literatura recente, uma tentativa de conciliação conceitual entre “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável”.

4.3.1 Sustentabilidade forte e fraca

Uma das formas de reduzir incertezas no entendimento de “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” consiste em especificar o tipo de relação atribuído aos componentes ambiental (ecológico), econômico e social envolvidos nesses conceitos. Na literatura sobre o tema, encontram-se frequentemente as alusões a “sustentabilidade forte”, também entendida como “desenvolvimento durável”, e “sustentabilidade fraca”.

Sustentabilidade fraca, segundo Lourdel *et al.* (2005), implica uso de recursos naturais de modo a serem permitidas perdas dos mesmos para as futuras gerações. Trata-se de uma visão utilitária, que permite troca ou intercâmbio entre valores ecológicos e econômicos/sociais, sendo admitida a perda dos primeiros para incremento dos últimos. Já sustentabilidade forte está relacionada a uma visão mais preservacionista relativamente à anterior, a qual leva em conta os limites dos recursos naturais e o respeito a seus ciclos de regeneração.

Kearins (2003) considera o conceito de Brundtland (1990), de desenvolvimento sustentável, como enquadrável no de sustentabilidade fraca porque está voltado primeiramente à preservação da ordem social ao invés da natureza.

Laløe (2007:89) afirma que:

Há grande diversidade de percepções e definições de desenvolvimento sustentável. Elas podem ser comparadas às formas em que se consideram as relações entre os três tipos fundamentais de capital, o natural o econômico e o social. Esta diversidade está frequentemente presente em uma dimensão cujos extremos são a sustentabilidade fraca e a forte.

Conforme este autor, a sustentabilidade fraca implica a manutenção do valor do estoque de capital agregado, enquanto a forte significa que cada tipo de estoque de capital deva ser mantido em sua própria integridade. Assim, no caso da sustentabilidade fraca, é aceita a intercambiabilidade entre um tipo de capital e outro, ou seja, capitais de naturezas diferentes (social, econômica, ecológica) são valorizados em termos monetários. Já na sustentabilidade forte, cada tipo de capital só pode ser concebido e avaliado por meio das grandezas que lhes são intrínsecas, em suas próprias unidades físicas.

Romeiro (2004), ao discorrer sobre os conceitos de “economia ambiental” e “economia ecológica”, mostra as diferenças entre o que pode ser entendido como sustentabilidade fraca e forte. No primeiro caso – o da “economia ambiental” –, o foco teórico está na ideia de que os recursos naturais não representam, em longo prazo, limite à expansão da economia. É a mesma noção apresentada por Laløe (2007), de possibilidade de intercâmbio entre valores dos bens ambientais e dos bens econômicos. Trata-se, pois, de sustentabilidade fraca. Já no caso da “economia ecológica”, o meio natural é considerado como invólucro do meio econômico, sendo este último apenas um subsistema do primeiro (ROMEIRO, 2004). Nesta visão, não se admite troca de valor entre bens do meio natural e do meio econômico, o que implica a concepção de sustentabilidade forte. Dentro desta forma de pensamento, é possível a construção de indicadores cujos conceitos ou atributos podem ser integrados por temas ambientais, por tipo de recurso natural, tipo de ambiente ou ainda processo ambiental (ROMEIRO, 2004).

Para Montibeller Filho (2004), a diferença entre sustentabilidades forte e fraca é evidenciada entre a noção de desenvolvimento sustentável e a de desenvolvimento

ecocêntrico. Ele explica que o desenvolvimento sustentável “(...) mantém a ideia de padrão de consumo do mundo industrializado; faz prevalecer o status do consumidor; propõe a tecnologia como solução para problemas ambientais (...)”, enquanto o desenvolvimento ecocêntrico, também chamado “durável”, “(...) manifesta conteúdo ético – preocupação com todas as gerações humanas (...)” e “(...) abre possibilidade de revisão de conteúdos econômicos e sociais na problemática do desenvolvimento” (MONTIBELLER FILHO, 2004: 52).

Bidone *et al.* (2004) resumem esta diferença ao afirmarem que sustentabilidade fraca implica assumir a possibilidade de que avanços tecnológicos substituam outras formas de capital, ao passo que a sustentabilidade forte quer dizer que o capital natural é insubstituível por outros tipos de capital.

Sachs (2004) considera que o desenvolvimento sustentável apresenta vertentes territoriais e políticas, além de ambientais, econômicas e sociais. Veiga (2005) nota que desenvolvimento só pode existir se corresponder à capacidade de realização social e que sustentabilidade “(...) é uma questão ética, porque implica fazer escolha do equitativo ao invés do ótimo” (VEIGA, 2005: 165). A sustentabilidade ecológica, afirma este autor, baseia-se na preservação do potencial da natureza, na limitação do uso de recursos não-renováveis, sendo equivalente à noção de sustentabilidade forte.

4.3.2 Entendimento de especialistas

O entendimento de “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” por parte de especialistas envolvidos na solução de problemas ambientais, inclusive em projetos como o EIA, vem ganhando espaço na literatura especializada. A confusão conceitual é marcante neste âmbito, sendo apontados como fatores de complicação: diferentes denotações dadas por cientistas e gestores; pluralidade de fontes de informação para aquisição dos conceitos; e interferência de valores pessoais na compreensão.

Segundo Leal Filho (2000: 9): “A sustentabilidade é um dos conceitos mais utilizados para caracterizar as ciências ambientais em particular, mas a análise da evolução deste conceito é um exercício difícil (...)”, especialmente pela falta de uma base comum para entendimento do mesmo. Ao ouvir profissionais de diversas áreas que atuam

em projetos ambientais, este autor constatou que, entre os principais atributos mencionados quanto à noção de sustentabilidade estão as referências “é muito abstrata”, “é muito ampla” e “não tem base científica”. Conforme Leal Filho (2000), os especialistas confundem “abstrato” com “complexo”. Ele acredita que a sustentabilidade seja considerada abstrata porque “(...) ela está perto do dia-a-dia das pessoas” (LEAL FILHO, 2000:14). Já a ideia de que seja “muito ampla” é, na sua visão, um pretexto para a falta de mobilização quanto ao tema. Finalmente, o argumento de que “não tem base científica” é refutável porque a sustentabilidade está, cada vez mais, “no topo da atividade científica” (LEAL FILHO, 2000:14). Conhecimento, experiência, capacidade de percepção integrada de componentes ambientais, atitudes e valores individuais, bem como noção de contexto são atributos que, de acordo com o autor, influenciam as atitudes dos profissionais com relação ao maior ou menor entendimento de sustentabilidade.

Hull *et al.* (2003) observam que há um hiato entre a compreensão de cientistas e de gestores quanto a sustentabilidade. Os primeiros empregam o termo para descrever condições ambientais, e os últimos utilizam-no para estabelecer metas e avaliar resultados:

A maioria das definições de sustentabilidade são similares no seu apelo à equidade intergeracional para justificação (...) Contudo, as definições frequentemente não concordam sobre o que será sustentado, por quanto tempo e por quem” (HULL *et al.*, 2003: 2).

Kühtz (2007) afirma que a dificuldade de convergência conceitual é influenciada também pelas fontes de informação utilizadas pelos profissionais.

Em estudo sobre o treinamento oferecido a elaboradores de EIA em Portugal, Ramos *et al.* (2008) caracterizam como falha a abordagem da sustentabilidade, em particular quanto a questões como responsabilidade social, proteção ambiental, saúde, atendimento das necessidades de grupos e adequação ao contexto local.

Lourdel *et al.* (2005: 255) atestam dificuldade pedagógica quanto à compreensão do conceito, constatando sua variabilidade, “conforme os interesses de cada um”. A percepção segundo valores pessoais é também apontada por Steiner e Laws (2006) e Kühtz (2007). Os primeiros ressaltam que os valores influenciam o direcionamento de soluções, enquanto o último atenta para a existência de uma dimensão institucional na

sustentabilidade, a qual é produto de relações interpessoais e de educação formal e informal.

Murray e Murray (2007) referem-se ao conceito de “alfabetização para a sustentabilidade” na educação de nível superior e caracterizam uma pessoa assim alfabetizada como aquela que compreende a necessidade de pensar e migrar para um caminho mais sustentável; tem conhecimentos e habilidades para esta compreensão; tem capacidade de reconhecer e recompensar outras pessoas que favorecem tais atitudes. Assim, junto aos elementos cognitivos, estes autores acrescentam elementos relativos a sentimentos (atitudes) e a comportamentos (intenções, decisões e ações).

Barth *et al.* (2007) mencionam competências para a sustentabilidade e defendem que estas se desenvolvem à medida que os indivíduos se orientam para a interdisciplinaridade, o que requer formas integradoras de aproximação de conhecimentos. Estes mesmos autores assinalam a importância da aprendizagem informal para a sustentabilidade, a qual pode se dar de três formas: como auto-aprendizagem; de forma incidental (ou seja, somente após uma experiência, de forma não intencional, os indivíduos constatarem que aprenderam); e como socialização (internalização de valores e atitudes, por mediação tácita).

Para Choudry e Korvin (2001: 258), sustentabilidade adquire sentido na transversalidade do conhecimento de natureza sistêmica e contínua, à semelhança de um processo de aprendizagem:

“(…) a sustentabilidade humana pode ser amplamente entendida como a continuidade de sequências de formas complementares inter-relacionadas que compartilham o conhecimento e a informação entre os mundos físico e humano onde tais formas existem”.

Conclui-se que há necessidade de aprofundarem-se investigações não apenas sobre as formas de entendimento de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, mas sobre como tais concepções são expressas e inter-relacionadas na prática do EIA. Considerando-se que a elaboração do EIA é atualmente, no Brasil, direcionada principalmente às visões funcionalista e de tomada de decisão e centrada no intuito de aprovação de empreendimentos – onde o mais importante é a sequência procedural do que os aspectos substantivos, referentes às questões críticas sobre avaliação de compatibilidade ambiental dos projetos –, constata-se que predomina a visão de

sustentabilidade fraca no contexto do EIA, embora isto não seja objeto de reflexão e debate pelos elaboradores. O que prevalece, conforme se pode concluir pelos resultados deste estudo (ver capítulo 7), é a ignorância ou confusão relativa a conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, os quais, quando aparecem nos documentos de EIA, são tratados apenas em seu âmbito conceitual, sem contextualização com o projeto do empreendimento que está sendo proposto.

4.3.3 Inserções de “sustentável” no EIA

A legislação brasileira prevê o desenvolvimento econômico e social em harmonia com a defesa do meio ambiente, o que, segundo Silvestre (2004), está previsto no artigo 170 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e nos artigos 2º e 4º da Lei 6.938/1981 (BRASIL, 1981). Mais especificamente: “Acredita-se que um dos principais mecanismos práticos em respeito ao desenvolvimento sustentável seja o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, previsto no artigo 225, inciso IV da Constituição Federal de 1988 (...)” (SILVESTRE, 2004:3).

O EIA, de fato, vem sendo reconhecido cada vez mais como meio de viabilizar o equilíbrio entre fatores ambientais, econômicos e sociais. Contudo, tal reconhecimento permanece muito mais no âmbito teórico-jurídico do que na prática, e o que mais denota esta separação são as lacunas referentes às práticas de aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos de elaboradores desses estudos – sem considerar também a ausência da participação popular em estágios do processo de elaboração do EIA e a esfera de atuação dos técnicos de órgãos ambientais no processo, os quais não são objeto da presente pesquisa.

Sob o ponto de vista teórico e institucional, no entanto, há significativos esforços para reconciliar os processos do EIA à esfera do desenvolvimento sustentável. Segundo Devuyt (2000), a avaliação de impacto ambiental foi considerada meio para o desenvolvimento sustentável na Conferência de Bellagio, realizada na Itália, em 1996, pelo Instituto Internacional de Desenvolvimento Sustentável. Além disto, especialmente desde a década de 1990, a literatura sobre avaliação de impactos ambientais traz propostas de inserção da noção de “sustentabilidade” ou “desenvolvimento sustentável”

no EIA ou em estudos similares. A seguir, são referidas algumas dessas propostas, com breve descrição:

– **Indicadores de sustentabilidade:** Segundo Van Bellen (2002), são formas de medir o progresso em relação a uma meta, considerando dimensões ecológica, econômica, social e institucional, na perspectiva conjunta de tempo e espaço. Catizzone (2004) os consideram uma forma de operacionalizar a sustentabilidade.

– **AAE:** A Avaliação Ambiental Estratégica, que surgiu nos anos 90 (THÉRIVEL *et al.*, 1992), é considerada uma forma de incorporação de análises socioeconômicas e ambientais, simultaneamente, a políticas, planos e programas de governo, de modo a facilitar a assimilação de tais análises a empreendimentos sujeitos ao EIA. Bina (2007: 591) considera que sua assimilação, pelo EIA, justifica-se em função das seguintes falhas desse tipo de estudo:

- (...) - tendência do EIA mais de reagir do que se antecipar ao desenvolvimento de propósitos;
- escopo estreito de informações requisitadas para avaliação;
- escopo estreito para as alternativas e medidas de mitigação consideradas;
- falha em considerar impactos cumulativos;
- influência limitada dos resultados de avaliação sobre a decisão final;
- desafio – modelos racionais, de informações, versus modelos baseados em questões de valores.

– **ANSEA:** *Analytical Strategic Environmental Assessment*, ou Avaliação de Impacto Ambiental Estratégica Analítica, desenvolvida por Dalkmann *et al.* (2004). Esta versão da AAE é baseada na noção de que momentos críticos de tomada de decisão podem influenciar a inserção de fatores que confirmam maior sustentabilidade ao processo. Critérios gerais de procedimentos para a ANSEA: abrangência, disponibilidade de informações em tempo adequado, transparência, participação e credibilidade. A combinação de análises teóricas dos processos de EIA e de tomada de decisão revelam-se como diferenciais desta proposta, que é também uma crítica à forma convencional de avaliação desses estudos (PISCHKE e CASHMORE, 2006).

– **AMOEB**⁶⁰: *General Method for Description and Ecosystem Evaluation*, ou Método Geral para Descrição e Avaliação de Ecossistema. É uma ferramenta voltada à avaliação de aspectos de pressão (fatores impactantes) e resposta (efeitos desses fatores) sobre o meio ambiente. Segundo Wefering *et al.* (2000), parte do princípio de um estado definido como “sustentável” por meio de acordo entre especialistas na área ambiental e tomadores de decisão. Em relação a esse estado, que pode ser atual, relativo ao presente, ou reconstituído, relativo ao passado, são formulados valores de referência e utilizados indicadores de faixas de sustentabilidade. Além do conhecimento do estado atual ou reconstituído do ambiente, formulam-se estados-alvo, e a prática da ferramenta consiste então em avaliar o progresso realizado na comparação do estado-alvo com o estado corrente ou passado. A qualidade dos indicadores necessários a esta ferramenta depende muito do conhecimento científico acumulado (pesquisa) sobre o meio abiótico e biótico.

– **EIQs**: *Environmental Quality Indices*, ou Índices de Qualidade Ambiental, “(...) são algoritmos que expressam medidas do estado de qualidade do ambiente” (PYKH *et al.*, 2000). São usados para tomar decisões sobre alocação de recursos, hierarquizar essas alocações, reforçar padrões, analisar tendências, informar o público e para pesquisa científica – especialmente no sentido de agregação, a fim de permitir um *insight* conceitualmente bem fundamentado para uma determinada situação ambiental.

– **ZVI**: *Zone of Visual Influence*, ou Zona de Influência Visual: Aplica-se à avaliação de impactos sob o ponto de vista paisagístico. Parte do princípio de que a aprendizagem via experiência, proporcionada por esse tipo de avaliação, é tão importante quanto o foco na análise com base em instrumentos predeterminados, que geralmente norteia o EIA – como o caso dos mapas sobrepostos. Segundo Wood (2000), o ZVI aplica-se à etapa do EIA subsequente ao monitoramento e que geralmente ganha pouca atenção nesses estudos. As técnicas tradicionais de avaliação de impactos visuais são baseadas em análises subjetivas de elementos do macroambiente (terreno e

⁶⁰ A sigla “AMOEB” refere-se ao nome original do método em língua holandesa.

características superficiais) e nem sempre quantificam o que se propõem a avaliar, ao passo que a ferramenta ZVI abrange o microambiente – natureza do ambiente imediatamente vizinho ao observador, incluindo características como construção, vegetação e outras mais detalhadas. Embora seja uma técnica existente desde os anos 1970, não é muito utilizada e vem sendo melhorada com a incorporação de tecnologias de digitalização e com o uso de Sistemas de Informações Geográficas, ou *Geographic Information Systems* (GISs).

– **BEPA**: *Bio-Ecological Potential Analysis*, ou Potencial de Análise Bioecológica. Conforme Scholz e Tietje (2002:305), “(...) é um meio de avaliar o desempenho e a vitalidade de um sistema ecológico ou orgânico, em relação às suas possibilidades e fronteiras quanto a certas funções em uma dinâmica evolucionária sustentável”. O método foi desenvolvido para a análise do desempenho bioecológico de uma área ou paisagem. Assim como o ZVI, é direcionado à ecologia da paisagem⁶¹. O BEPA busca integrar métodos quantitativos e qualitativos. Analisa ecossistemas quanto à sua estrutura (relações espaciais e temporais, conectividade), funções (relações entre meio natural e humano quanto a metas a serem atingidas) e contexto (condições externas, como paisagem e componentes abióticos e bióticos).

– **SPA**: *Sustainability Potential Analysis*, ou Análise do Potencial de Sustentabilidade. Trata-se de uma abordagem derivada do BEPA, desenvolvida por Lang *et al.* (2006), a qual mantém como centrais as análises de estrutura, função e contexto de sistemas humano-ambientais. Na análise de funções, segue estruturas legais. Busca padrões de referência para as análises de desempenho. Avalia: desempenho e eficiência; estruturação; interdependência do sistema em relação a outros; capacidade de assimilação e acomodação do sistema (absorção de impactos e reacomodação); habilidade de o sistema manter o critério de equidades intra e intergeracional (consideradas uma das bases da ideia de desenvolvimento sustentável).

– **SA**: *Sustainability Assessment* ou Avaliação da Sustentabilidade. Pope *et al.* (2004) entendem a avaliação da sustentabilidade como uma das contribuições

⁶¹ Ecologia da paisagem, conforme Scholz e Tietje (2002), é uma área que se desenvolveu na Europa, especialmente a partir dos anos 1970, como forma de aproximar as avaliações de sistemas agrícolas, humanos e urbanos.

potencialmente mais importantes do EIA, e a definem como “(...) um estado social, ou talvez mais realisticamente, uma série de estados sociais, com características ou condições particulares, definidas por critérios de sustentabilidade” (POPE *et al.*, 2004: 607). Hacking e Guthrie (2008) propõem uma estrutura tridimensional para avaliação da sustentabilidade que considera modelos já existentes, como o da AAE, e prevê integração de técnicas, temas e estratégias. Os eixos da abordagem são: abrangência (desde elementos biofísicos do sistema até todos os temas abrangidos pela sustentabilidade – humanos, econômicos etc); foco e escopo (maior ou menor grau de abrangência da estratégia); nível de integração (separação, alinhamento ou conexão de técnicas e temas). Gasparatos *et al.* (2008) revisam diversas abordagens de avaliação da sustentabilidade, de modelos monetários a termodinâmicos, advertindo que nenhum, sozinho, possibilita uma abordagem completa.

– **Outras ferramentas:** Robèrt *et al.* (2002) analisam e estabelecem conexões entre diversas outras ferramentas que podem ser utilizadas para alinhar metas de sustentabilidade, como ISO 14001; Análise do Ciclo de Vida (*Life Cycle Assessment, LCA*), Pegada Ecológica (*Ecological Footprint, EF*), Fator 4 (*Factor 4*), Fator 10 (*Factor 10*), Desenvolvimento de Tecnologia Sustentável (*Sustainable Technology Development, STD*), Capitalismo Natural (*Natural Capitalism, NC*), Estrutura do Passo Natural (*The Natural Step Framework, TNSF*), Produção Limpa (*Clear Production, CP*), Emissão Zero (*Zero Emission, ZE*). Tais abordagens não são aqui detalhadas porque seu conteúdo foge ao escopo da presente pesquisa. Conforme os autores, independentemente da ferramenta selecionada ou da combinação delas, seu uso deve ser compatível com princípios ecológicos, sociais e econômicos predeterminados.

4.4 Resumo da crítica ao EIA

A referência a desenvolvimento sustentável e a utilização de metas dirigidas a sustentabilidade não constituem prioridade na prática do EIA no Brasil, uma vez que tais documentos são elaborados visando, em primeira instância, ao atendimento de requisitos

mínimos legais para o processo de licenciamento ambiental⁶². Esta realidade decorre sobretudo da forma como o EIA foi institucionalizado no país, priorizando-se processos operacionais mais do que discussão de conteúdos. Também decorre da dificuldade de recursos e tempo dos elaboradores para a utilização de métodos voltados à construção ou ao uso de conceitos que exigem integração de conhecimentos para operacionalizar metas de sustentabilidade no EIA. Predominam visões funcionalista e dirigidas ao planejamento e tomada de decisão com base em ferramentas tradicionais, mais utilizadas e prescritas em manuais de apoio à construção desse tipo de documento. Mesmo nas perspectivas usuais, de base pragmatista, o EIA apresenta problemas de elaboração.

Um dos aspectos mais problemáticos quanto à epistemologia do EIA diz respeito à falta de contextualização das análises envolvidas nesses estudos, que é agravada pela falta de um patamar de uniformização da linguagem necessária à inter-relação entre especialistas de diversos *backgrounds* que compõem equipes de elaboradores. A superespecialização e o isolamento dos profissionais também concorrem para que a cultura do EIA permaneça em bases funcionalistas e de tomada de decisão, sem conseguir avançar para os aspectos de integração característicos da AAE.

O Quadro 4 apresenta uma coleção de 41 críticas ao EIA, mencionadas na literatura especializada. Para a compilação desta lista, foram consultados 32 autores. Observa-se que diversos problemas listados – como, por exemplo, falta de informações necessárias e excesso de informações desnecessárias – referem-se a atividades de aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos, questões detalhadas no próximo capítulo. A evolução das abordagens recém descritas dá margem a análises que incluem questões de disciplinaridade e arranjos entre conhecimentos. Contudo, tais não são comuns em estudos empíricos sobre EIA.

⁶² O licenciamento ambiental pode ser considerado como “(...) procedimento administrativo pelo qual a Administração Pública, por intermédio dos órgãos ambientais competentes, analisa a proposta apresentada para determinados empreendimentos e, consideradas as questões legais aplicáveis e sua interdependência com o meio ambiente, legitima-a através da emissão da respectiva licença” (VELASQUES, 2006: 21). Sobre os tipos de licenças ambientais, ver nota 43.

| Críticas ao EIA | Autores (*) |
|---|---|
| Falta de informações necessárias | [7]; [15]; [19]; [23]; [27]; [33] |
| Excesso de informações desnecessárias | [8]; [15]; [23]; [33] |
| Má interpretação da legislação | [8] |
| Confusão de competências entre órgãos ambientais | [5] |
| Ênfase excessiva em processos burocráticos | [5]; [9]; [15] |
| Estruturas institucionais precárias | [9]; [15] |
| Falta de conhecimento dos técnicos de órgãos ambientais para elaborar TR e analisar o EIA | [5]; [15]; [19] |
| Falta de propósitos ou propósitos mal definidos do EIA | [23]; [33] |
| Termos de Referência inexatos/incompletos | [4]; [5]; [8]; [9]; [15]; [20] |
| Pouca contribuição para melhorar projetos propostos | [5]; [9] |
| Falta de alternativas tecnológicas e de locação | [4]; [9]; [15]; [21]; [24]; [27] |
| Falta de compatibilidade entre empreendimento e políticas, planos e programas de governo | [7]; [8]; [9]; [15]; [31] |
| Definição inadequada da área de influência do empreendimento | [3]; [15]; [21] |
| Falta de integração entre diagnóstico e prognóstico | [5]; [27] |
| Falta de conhecimento de métodos e técnicas adequados para avaliação de impactos e elaboração de prognósticos | [3]; [5] |
| Ênfase excessiva em dados quantitativos em detrimento de análises qualitativas | [10]; [23] |
| Abordagem desequilibrada dos fatores (meios físico, biótico e antrópico) | [15]; [23]; [27] |
| Falta de/deficiências em programas de monitoramento e acompanhamento de impactos | [1]; [4]; [8]; [12]; [13]; [28] |
| Medidas mitigadoras não expressas ou resumidas a recomendações de estudos complementares | [4]; [12]; [15] |
| Visão de impacto ambiental focada em ação-reação | [15] |
| Ausência de avaliação de impactos cumulativos | [6]; [7]; [8]; [10]; [18]; [19]; [33] |
| Falta de referenciais teóricos orientadores | [5] |
| Falta de indicação de referenciais técnico-científicos nas análises | [5] |
| Ausência de modelos integradores de representação de conhecimentos | [8]; [29]; [30] |
| Problemas de linguagem e organização do conhecimento | [18]; [23]; [25] |
| Falta de avaliação de resultados | [18] |
| Falta de experiência das equipes técnicas elaboradoras | [19] |
| Falta de inventários sobre ecossistemas | [15]; [19]; [20] |
| Conhecimento precário, superficial e/ou mal utilizado dos ecossistemas | [20] |
| Formação universitária segmentada | [2]; [22] |
| Pouca atenção à inter-relação entre profissionais (trabalho dissociado, não interdisciplinar) | [11]; [15]; [19]; [31] |
| Falta da "visão do todo" e "diferentes visões de mundo" | [7]; [11]; [19]; [22]; [26]; [29]; [32] |
| A avaliação não reflete a complexidade das dinâmicas ambientais | [7]; [8]; [15]; [19]; [22] |
| Falta de consciência da ambigüidade da natureza do EIA (normativa/legal e científica) | [7]; [17]; [26]; [32] |
| Confusão entre EIA e RIMA | [14] |
| Falta de compreensão das sinergias entre meio ambiente natural e antrópico | [29] |
| Pouca flexibilidade para adaptação a mudanças | [7]; [11]; [29]; [32] |
| Valores éticos nas análises nem sempre considerados | [7]; [15]; [16]; [19] |

| | |
|--|---|
| Excesso de centralização e falta de participação social | [5]; [8]; [9]; [10]; [19]; [27]; [29]; [33] |
| Falta de visão de aprendizagem | [7]; [10]; [29]; [32] |
| Desconsideração de aspectos contextuais e processos históricos | [7]; [11]; [32] |

Quadro 4: Críticas ao EIA

(*) Os estudos consultados foram dos seguintes autores: [1] Culhane *et al.* (1987); [2] Buckley (1991); [3] Agra Filho (1993); [4] Absy (1995); [5] Cooper e Canter (1995); [6] Lawrence (1997a); [7] Egler (1998); [8] Glasson e Salvador (2000); [9] Lawrence (2000); [10] Noble (2000); [11] Dias (2001); [12] Dias e Sánchez (2001); [13] Faria (2001); [14] La Rovère (2001); [15] Medeiros e Verdum (2002); [16] Moreira (2002); [17] Nehrer (2002); [18] Rohde (2002); [19] Stringuini (2002); [20] Velasques (2002); [21] Verdum (2002); [22] Alton e Underwood (2003); [23] Benson (2003); [24] Pozzobon (2003); [25] Cashmore (2004); [26] MPF (2004); [27] Prado Filho e Souza (2004); [28] Armitage (2005); [29] Viegas (2006c); [30] Bina (2007); [31] Cashmore *et al.* (2007); [32] Sánchez (2008).

5 ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC) NO EIA

Este capítulo trata da definição e classificação de conhecimento quanto à sua acessibilidade. Aborda o conceito de Gestão do Conhecimento (GC) e a crítica ao mesmo, reposicionando GC segundo o paradigma da pesquisa organizacional de Burrell e Morgan (1979) e releituras deste posicionamento teórico. Trata de atividades relacionadas à GC na elaboração do EIA, sendo selecionadas: aquisição, validação e inter-relações entre conhecimentos. Aborda relações disciplinares – diferenciando-se multi, inter e transdisciplinaridade – e arranjos entre conhecimentos no contexto do EIA.

5.1 Conhecimento

O termo “conhecimento” remonta a questões epistemológicas, sobre a natureza e os tipos de informações, saberes e habilidades que indivíduos e sociedades adquirem por educação e/ou experiência (DENNING, 2004). Existem diversas definições de “conhecimento”. Elas convergem para significados que incluem palavras ou termos como “fluxo de informações”, “experiências” (ALLEE, 1997; DAVENPORT e PRUSAK, 1998), “crenças” (NONAKA, 1994; BOUTHILLIER e SHEARER, 2002), “julgamentos” (KIDWELL *et al.*, 2000), “relações causais” (BOUTHILLIER e SHEARER, 2002), “saber” (WILSON, 2002). Nas organizações, conhecimento relaciona-se à criação de valor para quem o adquire, gerencia e compartilha.

Schreiber *et al.* (2002: 2), por exemplo, afirmam que conhecimento “(...) tem sido reconhecido e manipulado como uma entidade que tem valor em si mesmo”. Estes autores apontam uma hierarquia que vai de dados (sinais ou caracteres meramente indicativos) a informações (dados com significado dentro de uma situação concreta de inter-relações) e a conhecimentos propriamente ditos (conjuntos de dados e informações que se articulam com senso de propósito para a geração de valor). Isto indica que a contextualização, ou seja, o uso situacional é o que de fato confere preciosidade ao conhecimento.

Beckman (1999) acrescenta a esta hierarquia a expertise (habilidade de uso rápido, especializado e argumentado do conhecimento), a capacidade (no sentido do conhecimento organizacional, configurando-se como repositório de saber-fazer ou

competência) e a sabedoria (uso que indica uma combinação de habilidades de articulação teórico-prática com intuição⁶³).

Beckman (1999:1-3) ressalta que as definições de conhecimento variam de abordagens práticas a filosóficas e afirma como seus principais atributos as capacidades de: solucionar problemas, julgar, mudar comportamentos e atitudes, tomar decisões, aprender e ensinar, entre outras (ver Quadro 5).

Para Davenport e Prusak (1998, *apud* NICKOLS, 2000: 12):

Conhecimento é um fluxo misto de quadros de experiências, valores, informações contextuais e insight especialista que possibilita uma estrutura para avaliar e incorporar novas experiências e informações. Origina-se e é aplicado às mentes dos conhecedores. Nas organizações, freqüentemente torna-se encaixado não apenas em documentos ou repositórios, mas também em rotinas organizacionais, processos, práticas e normas.

Rowley (2007) revisou 16 estudos da área de gestão do conhecimento, publicados entre 2000 e 2006, e concluiu que conhecimento é visto como um misto de informação, entendimento, capacidade, experiência, habilidades e valores. Contudo, segundo esta autora, nem todos os estudos mencionam todos estes elementos para significar conhecimento. Há uma tendência a se negligenciar o conceito de sabedoria como conhecimento e a se confundir significado (conteúdo) e estrutura (formas de organização e uso) do conhecimento (ROWLEY, 2007).

Existem várias formas de examinar o conhecimento: quanto ao seu armazenamento, à sua acessibilidade, às suas formas de conversão, às suas finalidades de uso em relação ao(s) seu(s) objeto(s), aos seus propósitos e níveis (BECKMAN, 1999: 1-3; 1-4).

⁶³ Intuição, neste caso, está relacionada a uma dimensão não expressa do conhecimento, mas a qual se pode identificar interiormente. Polanyi (1983) formulou bem a dimensão intuitiva ao considerá-la equivalente ao conhecimento de um problema sem expressá-lo formalmente. Neste sentido, a intuição e seus mecanismos de cerco ao problema são considerados formas de conhecimento por interiorização. Para Polanyi (1983), a significância e a profundidade de algo, ou seja, sua dimensão intuitiva, é mais importante do que a sua tangibilidade. "Isto significa classificar nosso conhecimento da realidade com um tipo de pré-conhecimento que guia os cientistas à descoberta" (POLANYI, 1983: 33).

- . Conhecimento é informação organizada aplicável à solução de problemas.
- . Conhecimento é informação que foi organizada e analisada para tornar-se compreensível e aplicável à solução de problemas e à tomada de decisões.
- . Conhecimento compreende as restrições implícitas e explícitas colocadas sobre objetos (entidades), operações e relações com heurísticas gerais e específicas e procedimentos de inferência envolvidos na situação a ser modelada.
- . Conhecimento consiste em verdades e crenças, perspectivas e conceitos, julgamentos e expectativas, metodologias e *know-how*.
- . Conhecimento é o conjunto todo de *insights*, experiências e procedimentos que são considerados corretos e verdadeiros e que, portanto, guiam pensamentos, comportamentos e comunicações de pessoas.
- . Conhecimento é raciocínio sobre informações e dados para permitir ativamente desempenho, solução de problemas, tomada de decisão, aprendizagem e ensino.

Quadro 5: Formas de conceituação do conhecimento

Fonte: Beckman (1999)

Quanto à forma de armazenamento, ou seja, à topologia, o conhecimento pode estar na mente humana, manifestar-se em habilidades corporais, ou ainda estar em documentos, em *softwares* e/ou *hardwares*.

Venzin *et al.* (1998), a este respeito, mencionam o conhecimento incorporado (*embodied*) – resultante de experiências físicas – e aquele arraigado à mente (*embrained*) – que depende de habilidades cognitivas para o reconhecimento de padrões e a reflexão sobre hipóteses.

5.1.1 Conhecimentos explícito, tácito e implícito

No que diz respeito à acessibilidade, há autores que consideram duas dimensões do conhecimento – explícita e tácita (NONAKA e TAKEUCHI, 1995) –, enquanto outros acrescentam a estas a dimensão implícita (BECKMAN, 1999; NICKOLS, 2000).

Conhecimento explícito é aquele “(...) facilmente acessível, bem como documentado em fontes formais de conhecimento que são frequentemente bem organizadas” (BECKMAN, 1999: 1-5). Este autor também qualifica como explícitos os conhecimentos digitais, da racionalidade (mente) e dos processos lógicos sequenciais.

Venzin *et al.* (1998) referem-se ao conhecimento explícito como aquele codificado, que pode ficar facilmente disponível e é transmissível sem dificuldades – por exemplo, por meio de treinamentos. Esta é a característica da linha cognitivista, segundo a qual “(...)

conhecimento é uma entidade fixa e representável (dados), universalmente armazenada em computadores, bases de dados e arquivos manuais” (VENZIN *et al.*, 1998: 39).

Reis e Lay (2006: 23) explicam que a cognição “(...) é o processo de construção de sentido na mente, cumulativo, que se forma através da experiência cotidiana (...)”. Revilla *et al.* (2005) chamam de exploratório este tipo de conhecimento, já existente e estruturado. Deetz (1996) qualifica como normativo o conhecimento racional, generalizador e relacionado a atividades de controle e codificação de experiências e fatos. Todas estas concepções podem ser caracterizadas como inerentes ao explícito.

Bem diverso é o conhecimento arraigado à mente humana, de difícil acesso e não formalizável, classificado como tácito. “A maior parte do conhecimento não pode ser colocada em palavras” (POLANYI, 1983: 4). Esta é a definição mais sintética de conhecimento tácito, o qual, na concepção de Polanyi (1983), reside em pensamentos e em seus processos subsidiários, como a percepção e a internalização. “O conhecer tácito tem a ver com a forma como apreendem-se as relações entre dois eventos, ambos por nós conhecidos, mas sobre os quais podemos falar de apenas um deles” (POLANYI, 1983: 7). Nesta dimensão, o conhecimento assemelha-se a um processo de descoberta que demanda a reintegração do todo ao invés de apenas a fixação nas partes. Conforme este autor, a dimensão tácita, subjetiva, deve ser valorizada como forma de resolução de problemas, tanto quanto a dimensão formal, declaratória, e ambas não podem ser dissociadas:

Suponhamos que o conhecimento tácito forme uma parte indispensável de todo o conhecimento, então o ideal de eliminar todos os elementos pessoais do conhecimento poderia, com efeito, visar à destruição de todo o conhecimento (...) Penso que posso mostrar que o processo de formalizar todo o conhecimento à exclusão de qualquer conhecimento tácito é autodestruidor (POLANYI, 1983: 20).

O autor sustenta que a única forma de conhecer como funciona a mente de outra pessoa, o conhecimento que nela está, é colocando-se em seu lugar, o que ele chama de *indwelling* (“estar em”). “*Indwelling*, enquanto derivado da estrutura do conhecimento tácito, é mais precisamente definido como o ato de empatia, e reside nas observações (...)” (POLANYI, 1983: 17).

Além das modalidades explícita e tácita, Nickols (2000) aponta a implícita. De acordo com este autor, o conhecimento implícito é aquele articulável, mas que pode não chegar a ser formalizado, apesar de guardar potencial para tanto. É aferido por meio de

comportamento ou desempenho observável. Para outros autores, contudo, a distinção entre tácito e implícito é apenas uma questão de continuidade ou gradação. Ambrosini e Bowman (2001), por exemplo, afirmam que esta diferença está no grau em que o conhecimento pode ser tornado expresso e disponível. Eles argumentam que todo conhecimento depende do conhecedor e de seu contexto e ressaltam a dimensão pessoal da modalidade tácita, assemelhando-a a modelos mentais que os indivíduos seguem. Assim, o tácito diz respeito a habilidades que podem ser somente imperfeitamente articuladas, mas que compõem uma espécie de pano de fundo para outras habilidades que podem ser expressas. É um conhecimento que “(...) se torna tão encaixado no indivíduo que parece inteiramente natural” (RAVETZ, 1971, *apud* AMBROSINI e BOWMAN, 2001: 813).

A discussão sobre a natureza do conhecimento e suas características é relevante à medida que permite pensar e organizar sua articulação para aplicações as mais diversas. Portanto, a ideia de tácito em contraposição a explícito, ou vice-versa, não faz sentido quando se considera a dinâmica do conhecimento, a qual se materializa à medida que ambas as dimensões são correlacionadas, pois é assim que se manifestam de fato. Uma grande quantidade de estudos tem avançado na compreensão desta dinâmica. Nonaka e Takeuchi (1995), por exemplo, esquematizam a articulação do conhecimento como processos de internalização (da dimensão explícita para a implícita), externalização (implícita-explícita), socialização (implícita-implícita) e combinação (explícita-explícita), todos ocorrendo em diferentes níveis e com diversos atores.

Venzin *et al.* (1998) exemplificam a dinâmica do conhecimento ao mencionarem as noções conexionista e autopoietica. Na primeira, o conhecimento “(...) reside nas conexões de especialistas e é orientado para a solução de problemas” e, além disto, “(...) depende do estado dos componentes interconectados” (VENZIN *et al.*, 1998: 41). As regras de produção e validação do saber surgem e sustentam-se em negociações. Já de acordo com a segunda noção, “(...) o conhecimento reside na mente, no corpo e no sistema social” (VENZIN *et al.*, 1998: 43). Sua produção e validação dependem do observador e dos processos históricos, ou seja, do contexto, e seu compartilhamento é realizado por meio de discussões.

Numa correspondência com as concepções de Deetz (1996), a noção conexionista equivale ao paradigma interpretativo, que enfatiza os aspectos sociais do conhecimento, o

engajamento das pessoas e a natureza conflitante da produção de sentidos. Tal é também a visão etnometodológica⁶⁴, para a qual o conhecimento é produzido a partir de trocas intersubjetivas, mediadas por símbolos construídos entre os agentes, e não predeterminados. Isto significa uma produção de conhecimento de natureza contextual (situacional) e reflexiva (dependente dos efeitos de interações entre agentes):

A realidade é fruto dessa contínua atividade de interpretação dos sentidos das ações que são empreendidas no dia-a-dia. Ninguém percebe a realidade da mesma forma que os outros. Cada um de nós realiza experiências subjetivas que são inacessíveis aos outros, mas que são “compartilhadas” através da comunicação, por processos de entendimento que são construídos entre os atores, de modo a que possam ser compreendidos (GUESSER, 2003: 155-156)

Moreira e Borges (2006: 160) explicam que, na perspectiva etnometodológica, a reflexividade significa que “(...) contexto e procedimentos de interpretação se constituem mutuamente”. Para eles, “sem um contexto visível, objetos e eventos têm um significado indeterminado. Seu significado está entrelaçado ao uso ou à vivência dos sujeitos participantes por meio da fala e da interação” (MOREIRA e BORGES, 2006: 160). Esta forma de articulação de conhecimentos é também conhecida como “encaixada” (*embedded*), conforme Venzin *et al.* (1998), o que significa que está ligada a fatores contextuais, não dados objetiva e previamente. Na perspectiva de Deetz (1996), ela diz respeito ao paradigma dialógico, chamado por alguns de “pós-moderno”⁶⁵, o qual não se foca apenas no papel da linguagem dentro do processo de construção da realidade, mas na natureza fragmentada e complexa desta construção.

Na elaboração do EIA, articulam-se conhecimentos explícitos e implícitos. Os primeiros são expressos, em última análise, em documentos, enquanto os últimos podem ser inferidos nas formas de compreensão desses estudos, quanto à sua finalidade, estrutura, bem como à organização do trabalho que envolve a equipe de elaboradores. A

⁶⁴ Referente à Etnometodologia, corrente da sociologia surgida nos Estados Unidos, nos anos 60, a partir dos estudos de Harold Garfinkel (1960, *apud* GUESSER, 2003), o qual passou a questionar paradigmas sociológicos então consolidados sobre a teoria da ação social, a natureza da intersubjetividade e as formas de constituição do conhecimento em sociedade.

⁶⁵ Referente ao pós-modernismo. De Mar (2001: 298) explica que o pós-modernismo “(...) nega a existência de qualquer verdade universal e questiona toda cosmovisão” e rejeita “(...) até mesmo a possibilidade de se ter uma cosmovisão coerente”. Ou seja: “Nada é absoluto; lógica, ciência, história e moralidade são meramente os produtos da experiência e interpretação individual” (DEMAR, 2001:298).

Figura 3 mostra um esquema da classificação do conhecimento quanto à sua acessibilidade e valor.



Figura 3: Acessibilidade e valor do conhecimento
Fonte: adaptado de Nickols (2000)

5.2 Gestão do Conhecimento: conceito e análise crítica

Segundo Bukowitz e Williams (2005:17), Gestão do Conhecimento (GC) é “(...) o processo pelo qual a organização gera riqueza, a partir do seu conhecimento ou capital intelectual”. Schultze e Stabell (2004: 551) reforçam que GC “(...) é definida como a geração, representação, armazenamento, transferência, transformação, aplicação encaixe e proteção do conhecimento organizacional”. Está relacionada não apenas a processos, mas à cultura e ao ambiente onde ocorre o conhecimento (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

A ideia de GC, porém, não é tão simples quanto resumida em tais definições, pois sua origem está na intersecção de diversas áreas da gestão, como as de recursos humanos, desenvolvimento organizacional, tecnologia da informação, avaliação de mudança e desempenho e inovação. Assim a expressão “GC” presta-se a uma diversidade de abordagens, a maioria dirigida à produção de valor a partir das formas de

aquisição, criação, armazenamento, uso, compartilhamento, distribuição e transformação do conhecimento.

Wiig (1999) identifica três origens para GC: a filosófica/epistemológica, que busca a origem ou natureza do conhecimento; a da psicologia cognitiva, que investiga o papel do conhecimento sobre o comportamento humano; e a organizacional, que procura arranjar o conhecimento para uso nos processos de trabalho.

Martensson (2000) afirma que a literatura sobre GC conhecimento está dirigida principalmente à questão do capital intelectual, da inovação e da geração de competências, que, em suma, voltam-se à idéia de conhecimento como geração de valor. Kakabadse *et al.* (2003, *apud* ROWLEY, 2007) também ressaltam as abordagens de GC filosófica e cognitiva, acrescentando outras, como as relacionadas à formação de redes e a comunidades.

Schultze e Leidner (2002) alertam quanto a conseqüências não intencionais da GC. Para eles, o conhecimento é como uma espada de lâmina dupla: enquanto sua escassez pode levar a erros, seu excesso traz o risco de rigidez e perda de criatividade e controle. É preciso, portanto, observar “os dois lados” da GC e não deixar de considerar a perspectiva epistemológica, que permite dar um sentido situacional à GC.

Schultze e Stabell (2004) argumentam que os termos “gestão” e “conhecimento” podem ser vistos como contraditórios entre si, dada a natureza livre e crítica de “conhecimento” e a natureza relativa a controle suscitada pelo termo “gestão”. A questão é mais aguda quando se trata de gerenciar o conhecimento tácito, afirmam esses autores.

Cabe, então, examinar as características desta contradição e como se pode compreender e operar “GC” dentro desta dualidade. Para estes autores, a concepção de GC é dialética e nela não cabem modelos contingentes, mas modelos estruturais, baseados na reflexão prática sobre o fenômeno do conhecimento aplicado a questões do mundo real. Estes modelos comportam consenso e dissenso ao mesmo tempo, podendo ser continuamente reconstruídos.

O ponto de partida para a compreensão estruturada de GC são os paradigmas sociológicos de Burrell e Morgan (1979), segundo os quais a investigação organizacional pode ser enquadrada em dois aspectos de posicionamento entre sujeito e sociedade: o objetivo e o subjetivo; e em duas perspectivas ou visões sociológicas: a da regulação e a

da mudança radical. Esses quatro elementos, justapostos dois a dois, formam o modelo de Burrell e Morgan (1979), segundo o qual o conhecimento pode ser:

- de base funcionalista – em que a sociedade é considerada reguladora do comportamento e no qual o conhecimento só pode ser objetivamente apropriado;

- de base interpretativa – fundamentado na noção de que são os sujeitos, e não a sociedade como um ente maior, que permitem dar sentido a conhecimentos e experiências;

- de base radical estruturalista – focado na pura objetividade, considera a sociedade como força dominante, abriga contradições e enfatiza a importância da prática;

- de base radical humanista – entende a sociedade e as organizações como socialmente criadas, destaca a necessidade de relacionar teoria e prática para transcender a ideia de que a sociedade se sobrepõe ao sujeito.

A Figura 4 esquematiza a proposta de Burrell e Morgan (1979), a qual, conforme Schultze e Leidner (2002) foi criticada, entre outras razões, por ser considerada simplificadora das relações sujeito-objeto, sem permitir uma inter-relação entre as mesmas.

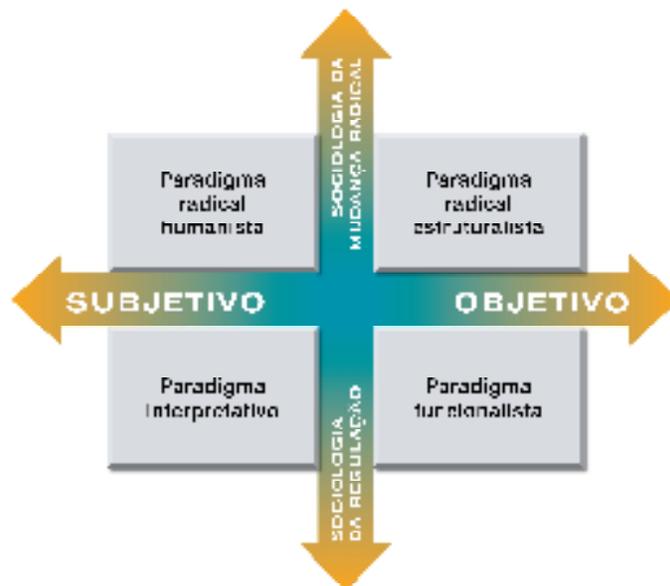


Figura 4: Paradigma da análise organizacional
Fonte: adaptado de Burrell e Morgan (1979)

Deetz (1996) adapta a estrutura de Burrell e Morgan (1979) a quatro tipos de discursos: normativo, interpretativo – ambos associados a uma visão de consenso ou reprodução de estruturas sociais dominantes – e crítico e dialógico – ambos voltados à ruptura em relação a estruturas dominantes. Ele também diferencia conhecimento local ou emergente, relacionado a aspectos contextuais de tempo e espaço, os quais caracterizam os paradigmas interpretativo e dialógico – e conhecimento *a priori*, livre de condicionantes locais e temporais, o qual caracteriza os paradigmas normativo e crítico.

A diferença fundamental entre as propostas de Burrell e Morgan (1979) e de Deetz (1996) é a possibilidade de dinâmica e inter-relações entre as quatro abordagens sugeridas por este último autor. Para ele, a estrutura de Burrell e Morgan (1979) engessa a possibilidade de conciliação entre pesquisas de naturezas quantitativa e qualitativa e retira a dicotomia essencial à forma histórica como se desenrolam fenômenos sociais do conhecimento.

Segundo Deetz (1996), o discurso normativo está relacionado à racionalização e controle. Diz respeito ao conhecimento altamente formalizado, por meio do qual se buscam generalizações e relações causais. O discurso interpretativo enfatiza as atividades sociais e a criação de conhecimento por parte de indivíduos e grupos. O discurso crítico é marcado pelo conflito e pela busca de explicitação de relações de poder. E o discurso dialógico é qualificado como pós-moderno, resultado de processos de construção contínua a aprendizagem, o qual busca compreender as complexidades de problemas do mundo real. A Figura 5 resume a adaptação feita por Deetz (1996) em relação aos paradigmas de Burrell e Morgan (1979).

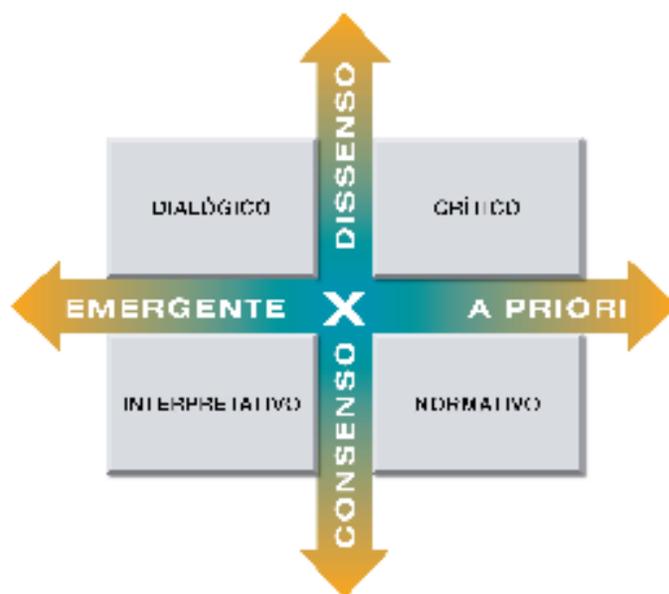


Figura 5: Discursos do conhecimento
 Fonte: adaptado de Deetz (1996)

Schultze e Stabell (2004) retomam os trabalhos de Burrell e Morgan (1979) e Deetz (1996) introduzindo o conceito de dualidade, o qual relaciona-se à emergência de conhecimentos práticos e “(...) resiste à construção de falsas dicotomias como subjetivo-objetivo, macro-micro”, e outros tipos de combinações binárias (SCHULTZE e STABELL, 2004: 553). Em contraposição ao dualismo, relacionado à permanência dos fenômenos de conhecimento e à investigação unidirecional, estes autores concebem a dualidade como característica de mudança contínua das condições do que se está estudando, admitindo a incompletude, a complexidade e a incerteza do conhecimento. Tal é a natureza da abordagem mais recente dos problemas ambientais, considerada por Scholz e Tietje (2006:227) como típica de questões mal definidas, “(...) com múltiplas camadas de sistemas, que incluem uma ampla faixa de disciplinas”. É uma visão muito semelhante à de Checkland (1999) quando refere-se a “situações problemáticas”, envolvendo sujeito investigador e objeto investigado, simultaneamente, ao invés de “problema” com sujeito e objeto separadamente.

Em lugar de “paradigmas”, tanto Schultze e Stabell (2004), como Deetz (1996), utilizam “discursos”, referindo-se à natureza não fixa, intercambiável, de cada referencial.

Valem-se de uma metáfora do conhecimento, na qual são identificados quatro tipos de discursos:

- dialógico: baseado em teorias pós-modernas, disciplinares, em que múltiplos conhecimentos coexistem, em um processo de auto-reflexão;

- crítico: baseado na questão do poder e em seu papel reformador da ordem social;

- construtivista: baseado no cognitivismo, na ação coordenada para a geração de entendimento, onde os conhecimentos tácito e explícito são vistos de forma interdependente e dinâmica;

- neofuncionalista: baseado na redução de incertezas e na questão do valor de uso do conhecimento.

O Quadro 6 apresenta os quatro discursos propostos pelos autores, com suas principais características.

| CONVERGÊNCIA | | |
|---------------------|---|---|
| EMERGÊNCIA | Dualidade | Dualismo |
| Dissenso | Discurso Dialógico Relacionado à disciplina. O papel do conhecimento é desconstruir um tipo absoluto de saber e criar múltiplos conhecimentos. | Discurso Crítico Relacionado a poder. O papel do conhecimento é reformar a ordem social. |
| Consenso | Discurso Construtivista Relacionado aos processos mentais. O papel do conhecimento é coordenar a ação, compartilhar contextos, recuperar valores e gerar entendimento. | Discurso Neofuncionalista O papel do conhecimento está relacionado à geração de valor. Busca reduzir incertezas e otimizar a alocação de recursos. |

Quadro 6: Discursos do conhecimento
Fonte: adaptado de Schultze e Stabell (2004)

5.3 Atividades de Gestão do Conhecimento

Entendem-se por atividades de Gestão do Conhecimento (GC) processos e ações pelos quais o conhecimento gera algum resultado intencionalmente perseguido. Beckman (1999) sugere oito estágios de GC que podem ser entendidos como atividades: identificar,

capturar, selecionar, armazenar, compartilhar, aplicar e vender conhecimento. O Quadro 7 detalha esses passos (Quadro 7).

Estágio 1 – Identificar – Determinar competências centrais, estratégias de busca em fontes e domínios de conhecimento.

Estágio 2 – Capturar – Formalizar o conhecimento existente.

Estágio 3 – Selecionar – Avaliar a relevância, o valor e a acurácia do conhecimento. Resolver conflitos de conhecimento.

Estágio 4 – Armazenar – Representar a memória corporativa no repositório de conhecimento, com vários esquemas de conhecimento.

Estágio 5 – Compartilhar – Distribuir conhecimento automaticamente para os usuários, com base em interesses e trabalho. Colaborar com o trabalho no conhecimento por meio de grupos virtuais.

Estágio 6 – Aplicar – Recuperar e usar conhecimento na tomada de decisões, solução de problemas, automaticamente ou por meio de apoio ao trabalho e no treinamento.

Estágio 7 – Criar – Descobrir novos conhecimentos por meio da pesquisa, experimentação e pensamento criativo.

Estágio 8 – Vender – Desenvolver e comercializar produtos e serviços baseados em novos conhecimentos.

Quadro 7: Passos para a Gestão do Conhecimento

Fonte: Beckman (1999: 1-8)

Na presente investigação, o foco está na elaboração do EIA, em seus aspectos implícitos – relativos ao entendimento de consultores desta área quanto à perspectiva teórica (direcionamento epistemológico), às finalidades e rotinas de construção desses estudos e às práticas de organização do trabalho – e explícitos – relativos à documentação de análises, estudos, pareceres (diagnósticos/prognósticos) e demais documentos do EIA. São consideradas para efeito desta pesquisa as atividades de aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos dos elaboradores do EIA.

Por aquisição entende-se identificação e captura do conhecimento, por parte dos elaboradores, a partir de fontes que podem ser documentais – legislação, manuais, livros, artigos, TRs, bases de dados, outros EIAs e estudos afins, jornais, revistas (imprensa em geral) – ou empíricas – por exemplo, conhecimento informal de outros especialistas, levantamentos de campo em fase de elaboração etc.

Por validação entende-se o estabelecimento de critérios de seleção de dados e informações (conteúdos) que irão compor e métodos que serão utilizados no EIA. Conforme Venzin *et al.* (1998), na chamada “ciência modo 2”⁶⁶, as regras de produção e validação do conhecimento originam-se e sustentam-se em negociações, indo além de considerações da abordagem racionalista. Por isto, é cada vez mais importante a consideração de aspectos sociais do conhecimento. No caso dos levantamentos e análises para elaboração do EIA, a validação ocorre em bases racionalistas – principalmente quando se trata de levantamentos e estudos sobre fatores dos meios físico e biótico – mas também em ponderações subjetivas, que se valem de negociações e/ou consenso.

Weaver *et al.* (1996) observam que EIAs de larga escala são questões complexas e mal definidas, e há necessidade de construção de uma estrutura de visão comum entre seus integrantes, mantendo-se um ponto focal entre habilidades, julgamentos, experiências: “Problemas mal definidos, onde é difícil definir passos requeridos para encontrar-se solução, requerem uma abordagem interdisciplinar (...)” (WEAVER *et al.*, 1996: 111).

A validação, nesta perspectiva, é entendida como processo que envolve questões objetivas e subjetivas interligadas. O compartilhamento de visões é um ponto chave para a validação. Segundo Scholz e Tietje (2002), a investigação de questões ambientais, por compreender multiplicidade e complexidade de fatores, envolve processos de criação de visões de mundo (*Verstehen*), busca intencional de soluções, a qual exige a formação de conceitos (*Begreifen*), e desenvolvimento de argumentações (*Erklären*) baseadas em relações entre conceitos.

A busca de visões comuns para a validação implica, portanto, construir modelos mentais convergentes. Modelos mentais são, resumidamente, representações simplificadas da realidade para poder estruturá-la de modo a facilitar a operação de

⁶⁶ “Modo 2 de produção de conhecimentos” ou “ciência modo 2” refere-se a um debate mais ou menos recente sobre as formas de produção de conhecimentos que perpassam as consagradas pelo método científico tradicional – observação, experimentação, formulação de hipóteses e produção de teses (provas). Conforme Gibbons *et al.* (1994: vii), tal tipo de produção de conhecimento não é institucionalizado principalmente em estruturas universitárias, mas “(...) envolve interação próxima de muitos atores, por meio do processo de produção de conhecimentos; (...) faz uso de uma ampla faixa de critérios no julgamento do controle da qualidade [do conhecimento]”. Mais importante: trata-se de um processo que “(...) está se tornando mais reflexivo e afeta em níveis mais profundos o que deve ser considerado como ‘boa ciência’ (GIBBONS *et al.*, 1994, vii).

conceitos e relações entre eles (LLOYD, 1999; PAQUETTE, 2002; SCHOLZ e TIETJE, 2002). Lloyd (1999: 525) os define como “(...) uma representação interna de uma situação que liga objetos ou conceitos a outros objetos ou conceitos”. Eles se aplicam, por exemplo, a questões de representação de conhecimentos sobre ambientes geográficos; riscos ambientais; sistemas naturais e artificiais; e processos de aprendizagem.

Por inter-relação entre conhecimentos entendem-se as formas como dados, informações e suas estruturas mais elaboradas articulam-se na busca de um sentido que traga uma visão integral a partir de diferentes tipos de saberes envolvidos na solução de um problema. A inter-relação diz respeito à dinâmica do conhecimento e pode ser mais ou menos total, dependendo do nível de relação disciplinar e dos arranjos adotados. No caso do EIA, por exemplo, as áreas disciplinares dos especialistas podem se focar separadamente na avaliação do mesmo problema, cada uma sob seu ponto de vista teórico e metodológico, dialogando, porém não trocando métodos e abordagens entre si; podem fazê-lo em um intercâmbio mais efetivo, trocando métodos e até gerando novos tipos de conhecimento; ou podem atuar considerando não apenas os conhecimentos e modelos mentais compartilhados dos especialistas, mas ainda buscando a integração com o conhecimento leigo, de modo a estender a abordagem do EIA a uma dimensão participativa dentro do processo de construção do estudo, no decorrer da elaboração do mesmo, e não depois, como tradicionalmente ocorre no modelo de audiências públicas⁶⁷.

Em geral, a inter-relação entre conhecimentos na elaboração do EIA, no Brasil, é do primeiro tipo descrito, com cada especialista focado na sua área. Em muitos estudos, a sobreposição de laudos técnicos e descrições separadas de elementos dos meios físico e biótico, bem como de aspectos socioeconômicos, denota uma construção pontual. A inter-relação entre conhecimentos ocorre por força da utilização de métodos bem conhecidos (conforme descrito no subitem 3.5 deste estudo), podendo ou não inter-relacionar: análises quantitativas e qualitativas; grandes áreas ou temas do EIA – meios físico, biótico e antrópico; e/ou etapas do projeto. A inter-relação de conhecimentos por interesses ou modos de pensamento (modelos mentais) demanda esforços suplementares de organização de profissionais e depende muito da disposição de quem coordena o estudo.

⁶⁷ Ver capítulo 2, especialmente subitens 2.4.2 e 2.4.3.

Ainda na questão da inter-relação entre conhecimentos, cabe distinguir relações disciplinares e arranjos entre conhecimentos, detalhados a seguir.

5.4 Multi, inter e transdisciplinaridade

As relações entre os profissionais elaboradores de EIA, sob o ponto de vista de suas áreas de formação, e os modos como seus respectivos *backgrounds* práticos e teóricos interagem, podem ser vistos sob o ponto de vista da multi, da inter e da transdisciplinaridade, conceitos que vêm cada vez mais sendo colocados em contraste na construção do conhecimento voltado à sustentabilidade. Na origem desses termos, está “disciplina”, significando “ramo de instrução ou educação”, utilizado desde a Idade Média para referir-se a organização do ensino e da aprendizagem (ARAM, 2004).

Cabe, primeiramente, compreender o que é o conhecimento disciplinar ou do especialista (*expert*). Segundo Lowe e Lorenzoni (2007: 133), a literatura falha em definir o que é um *expert*:

(...) não há uma definição consensual sobre o que constitui um expert na literatura de elicitación de conhecimento especialista. Alguns têm definido ‘especialistas’ por distingui-los de pessoas leigas com base nas diferentes heurísticas cognitivas que eles usam para chegar a decisões (...). Além disto, nem todos os especialistas são parecidos em suas abordagens de uma questão, dados os seus variados backgrounds disciplinares, interesses e uso variado de sua expertise e conhecimento especializado. Um ‘expert’ pode ser definido como alguém que tem ‘pensado profundamente’ sobre um objeto particular (...) ou ‘que tem status de autoridade em um assunto em razão de treinamento ou conhecimento especial’ (...).

Além da falta de consenso sobre o que é especialista, muitos autores criticam a noção de especialização disciplinar por entenderem que a mesma estruturou-se, historicamente, a partir da fragmentação do conhecimento, com a conseqüente perda do entendimento das relações diversas que dão sentido ao objeto do conhecimento como um todo.

Chubin (1976), por exemplo, ao fazer um histórico da origem e evolução da especialização, ressalta que o conhecimento desta natureza é entendido unicamente em seu papel de estruturação de pesquisa, e não de ensino, nem de gestão. Segundo ele, houve uma separação do conteúdo intelectual e da estrutura social nas especialidades

científicas, o que contribuiu para uma espécie de retardo no desenvolvimento de propósitos para tal tipo de conhecimento. O postulado de autoridade passou a ser prioritário à reflexão social nesta arena.

Nicolescu (1997: 1) diferencia a pluri (ou multi) da inter e da transdisciplinaridade. Segundo ele, a pluridisciplinaridade “(...) diz respeito ao estudo de um tópico de pesquisa não apenas em uma disciplina, mas em várias ao mesmo tempo”. Há, neste caso, um enriquecimento da compreensão do objeto de estudo pela associação das abordagens disciplinares, mas a finalidade desta compreensão sempre fica limitada ao caráter disciplinar: “(...) a abordagem multidisciplinar ultrapassa as fronteiras disciplinares, enquanto sua meta permanece nos limites do quadro de referência da pesquisa disciplinar” (NICOLESCU, 1997: 1). No esquema de relações multidisciplinares, os especialistas dialogam entre si e eventualmente podem gerar algum tipo de colaboração, mas cada um atua sobre o problema segundo a perspectiva de sua formação.

No caso da interdisciplinaridade, ocorre transferência de métodos de uma disciplina a outra. Essa transferência pode se dar como uma aplicação: “Por exemplo, quando os métodos da física nuclear são transferidos para a medicina, resultam no aparecimento de novos tratamentos de câncer” (NICOLESCU, 1997: 1). Pode também ocorrer em nível epistemológico. “Por exemplo, transferindo os métodos da lógica formal para a área do direito geral, geram-se análises interessantes de epistemologia do direito” (NICOLESCU, 1997: 1). E pode ainda realizar-se com a criação de disciplinas. “Por exemplo, quando métodos da matemática foram transferidos para a física geraram a física matemática e, quando transferidos para os fenômenos meteorológicos ou para os processos do mercado de ações, geraram a teoria do caos (...)” (NICOLESCU, 1997: 1). O autor destaca que, apesar do caráter de colaboração e transposição metodológica, a interdisciplinaridade segue no mesmo quadro de referência da pesquisa disciplinar.

Segundo Klein e Newell (1998, *apud* ARAM, 2004: 382), a interdisciplinaridade “(...) é um processo de responder a uma questão, resolver um problema, ou direcionar um tópico muito amplo ou complexo que se possa lidar adequadamente por uma única disciplina ou profissão”. Em resumo, no esquema interdisciplinar, os especialistas buscam intercâmbio de métodos e modelos mentais para a exploração de um problema comum.

Finalmente, a transdisciplinaridade significa, conforme Nicolescu (1997) um olhar através e além das diferentes disciplinas, visando à compreensão de problemas

complexos do mundo. Ela inclui tanto o conhecimento especializado quanto experiências que estão além da formalização acadêmica. Trata-se do chamado “Modo 2 de produção de conhecimentos” que, segundo Luks e Siebenhüner (2007), possibilita a inclusão de atores não-científicos ao processo de geração e implementação do conhecimento.

O termo “Modo 2” foi originalmente cunhado por Gibbons *et al.* (1995, apud LUKS e SIEBENHÜNER, 2007: 3) como denotando incertezas irreduzíveis, alta complexidade e necessidade de transcender as fronteiras tradicionais entre ciência e sociedade, referindo-se, ainda, a “(...) novas formas de produção do conhecimento”. No “Modo 2”, “(...) a pesquisa não é decidida dentro do domínio acadêmico apenas, mas em negociação com outros atores que têm vários backgrounds sociais e intelectuais, interesses e demandas” (VAN KERKHOFF, 2005: 453). Ele se caracteriza, de acordo com o autor, “(...) pela transdisciplinaridade, heterogeneidade e diversidade organizacional; maior confiabilidade e reflexividade em relação ao Modo 1⁶⁸; e um amplo conjunto de critérios para controle da qualidade” (VAN KERKHOFF, 2005: 453-454). MacLean *et al.* (2002), igualmente, especificam o “Modo 2” como ciência voltada à produção do conhecimento no contexto da aplicação; à transdisciplinaridade; à heterogeneidade e diversidade organizacional; à responsabilidade social.

Scholz *et al.* (2006) sustentam que o termo “transdisciplinaridade” foi pela primeira vez empregado em um relatório sobre educação ambiental da Organização para Cooperação e Desenvolvimento (OCDE), em 1973. Na visão destes autores, o conhecimento transdisciplinar é “(...) um processo ou uma atividade que produz, integra e gerencia o conhecimento em áreas tecnológica, científica e social” (SCHOLZ *et al.*, 2006: 231).

São características únicas da transdisciplinaridade: a concepção de diferentes níveis de percepção da realidade; a aceitação de uma lógica difusa, que vai além do entendimento da bipolaridade incluído/excluído, ou seja, que aceita possibilidades alternativas a esta dicotomia; e o pensamento complexo, que diz respeito à multiplicidade de fatores que se inter-relacionam em diferentes dimensões, no tempo e no espaço, para a configuração da realidade que foge a tentativas de simplificação. Esta abordagem valoriza também o conhecimento criativo, ou seja, compreende o conhecimento como

⁶⁸ O Modo 1 é identificado como o paradigma racionalista. Ver nota de rodapé número 14.

algo em construção, e, portanto, admite a validação do conhecimento para além das fronteiras da ciência tradicional.

Conforme Wiek e Binder (2005: 591):

A abordagem transdisciplinar possibilita uma estrutura na qual se adapta a ferramenta de avaliação às habilidades perceptivas, cognitivas e discursivas das partes interessadas, bem como às suas preferências e valores a fim de sustentar decisões socialmente estáveis e cientificamente fundamentadas.

Pohl (2005) defende que transdisciplinaridade não é um método, mas um processo no qual se realiza a aprendizagem. Neste particular, assemelha-se à ideia de sustentabilidade conforme concebida por Lawrence (2000), imbuída de natureza dinâmica e com a tarefa de reconstruir e recuperar sistemas naturais.

Blättel-Mink e Kastenholz (2005) sustentam que a transdisciplinaridade deve ser capaz de atender pelo menos as seguintes condições: os problemas pesquisados vêm da vida cotidiana; as questões são formuladas e estruturadas em íntima cooperação entre cientistas e profissionais com *expertises*; os grupos de pesquisa são estabelecidos a partir de disciplinas necessárias para responder questões demandadas por pessoas com experiência nas áreas respectivas; o trabalho é cooperativo e seus resultados são tornados públicos e disponibilizados à população.

Segundo Defila e DiGiulio (1999), a transdisciplinaridade é uma forma especial de interdisciplinaridade direcionada à solução de problemas com a participação de cientistas e não-cientistas. Para estes autores, uma característica fundamental da transdisciplinaridade é o consenso, que não tem o mesmo significado de concordância ou autorização, mas:

(...) denota tanto processos quanto resultados de se chegar a uma visão compartilhada do problema e a uma abordagem comum para lidar com ele, bem como o desenvolvimento de uma linguagem compartilhada (DEFILA e DI GIULIO, 1999: 15).

Em resumo, as principais diferenças entre multi, inter e transdisciplinaridade dizem respeito às formas de integração de conteúdos e métodos. Na multidisciplinaridade, cada disciplina usa sua própria metodologia. Já na interdisciplinaridade, é desenvolvida uma estrutura comum para abordagens epistemológicas distintas na investigação de diferentes temas. E, finalmente, na transdisciplinaridade, há o desenvolvimento de uma metodologia

que implica a interpenetração de diferentes metodologias disciplinares e epistemologias. Esta última seria, pois, um pluralismo metodológico (WICKSON *et al.*, 2006). Independentemente de sua diferenciação, conforme Petts *et al.* (2006), há um contínuo entre multi, inter e transdisciplinaridade e tendência, na comunidade acadêmica, a associar interdisciplinaridade com problemas do mundo real e com pesquisa aplicada.

5.5 Arranjos de conhecimentos

A elaboração do EIA comporta diferentes tipos de arranjos de conhecimentos de especialistas. No entanto, em geral, não há uma explicitação desses arranjos. Eles podem ser entendidos como formas de inter-relacionar análises e pareceres dos profissionais ou simplesmente de dispor o conhecimento no documento do EIA.

As principais formas de arranjos de conhecimento observadas no EIA são:

- **agregação**: consiste na justaposição de laudos e/ou resultados de levantamentos realizados por especialistas, contendo dados e avaliações sobre um aspecto determinado do estudo;

- **conexão indireta**: trata-se da forma de apresentação na qual não há indicação de hierarquia entre diferentes naturezas de conhecimentos, nem implicações diretas de causa e efeito. A interligação é do tipo rede. Os especialistas trabalham em torno de problemas comuns, que seriam os nodos da rede, mas prevalece a heterogeneidade teórica das disciplinas (GODARD, 2002);

- **conexão direta**: revela o sentido de hierarquia e agrupamento de conhecimentos por áreas similares, de modo que se possam estabelecer relações de causa e efeito (por exemplo, entre meios físico e biótico, ou entre elementos do meio biótico, como fauna e flora). Neste tipo de arranjo, os especialistas também trabalham sobre problemas comuns, a heterogeneidade teórica é notável, mas há uma composição por blocos de conhecimento tradicionalmente padronizados, ao invés de espaço para criação de conexões que possam desvendar novas formas de visualizar problemas – como é o caso do tipo de arranjo por rede;

- **sobreposição**: trata-se, basicamente, de métodos visuais, que permitem sumarizar grande número de dados de forma facilmente apreensível, embora não sejam aplicáveis a todo tipo de conhecimento. São exemplos: mapas e gráficos.

Os arranjos ora descritos podem coexistir no EIA, não sendo excludentes entre si. A Figura 6 apresenta um esquema dos mesmos.

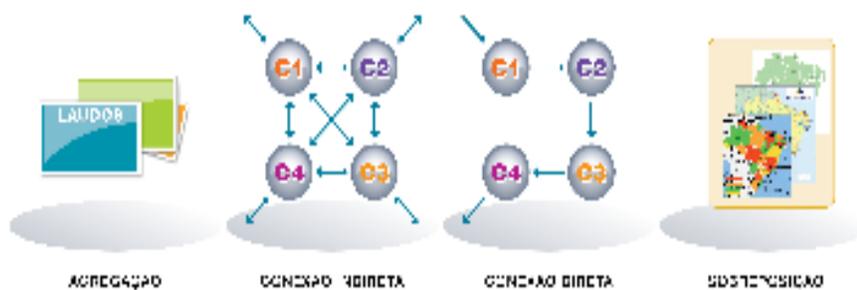


Figura 6: Arranjos de conhecimentos no EIA
 Fonte: adaptado de Godard (2002)

Cabe assinalar que os arranjos de conhecimentos significam inter-relações, mas não necessariamente integração, à qual, segundo Revilla *et al.* (2005), tem sido dada pouca atenção.

Hylding e Bjarnadóttir (2007: 676) definem integração como “(...) unir alguma coisa na sua integridade”. Destacam que integração “(...) é o oposto de segregação, isto é, manter as coisas separadas, por exemplo, perspectivas ambiental e de crescimento econômico no planejamento regional” (HYLDING e BJARNADÓTTIR, 2007: 676). Estes autores ressaltam ainda que a integração não é apenas adicionar uma coisa a outra, mas é atingida por meio de “(...) adaptação simultânea e mútua em termos iguais das partes que se pretendem tornar unidas” (HYLDING e BJARNADÓTTIR, 2007: 676).

Integração é, segundo Linster (1993), um processo que parte de conceitos para operações e envolve compartilhamento de informações (Klinker *et al.*, 1993). Conforme

Bartlett e Kurian (1999), integração implica adaptação mútua em torno de uma unidade que se conforma como nova à medida que as partes vão influenciando uma a outra. Segundo Argent (2004), o desenvolvimento de modelos de integração de conhecimentos, na área ambiental, ainda está muito arraigado a processos lineares. Conforme ele, o foco da modelagem, nessa área, começa pelo entendimento dos processos, passando por sua representação, teste e investigações sobre o estado futuro do sistema (prognóstico).

Van Kerkhoff (2005) afirma que a busca da integração é cada vez mais marcante, desde meados dos anos 1990, nas relações entre cientistas e profissionais que atuam na ciência aplicada. Contudo, Pahl-Wostl (2007) considera que os resultados de tal esforço, considerando as relações entre sistemas naturais/ambientais e humanos, estão ainda distantes devido à complexidade no gerenciamento de sistemas adaptativos: “Os atores humanos tendem tipicamente a reduzir a complexidade e as dimensões se são confrontados com um problema a ser atacado” (PAHL-WOSTL, 2007: 562).

O conceito de integração pode ser construído de forma dedutiva, a partir dos métodos da ciência racionalista, ou a partir do chamado Modo 2. A integração, portanto, vem da necessidade de especialistas lidarem com problemas complexos que se materializam no mundo real e que exigem novas formas de acomodação de regras. “A complexidade de entendimento e gestão do ambiente a partir dos pontos de vista científico, político e social forma a base dos requerimentos de integração” (REVILLA *et al.*, 2005: 454).

Trata-se de uma atividade que demanda empenho:

A integração efetiva do conhecimento depende da extensão em que a organização acessa e explora o conhecimento individual, do fôlego do conhecimento especializado que a organização sustenta e da extensão em que a organização pode acessar conhecimento adicional e reconfigurar o conhecimento existente (RAVASI e VERONA, 2001: 62).

De acordo com Gorman (2005), a integração pode ocorrer de forma interacional – cada especialista em interação com outro, trocando ideias na fronteira do objeto de conhecimento, por meio de negociações – ou contributiva – quando se realiza de uma disciplina para outra, compartilhando-se modelos mentais na forma de aprendizagem.

Eirkstad *et al.* (2007) acreditam que uma atividade central do EIA, integradora de conhecimentos, seja a avaliação de valor, a qual deveria ser realizada sobre patamares de entendimento comum entre diversas disciplinas. De acordo com estes autores, a noção de valor não é constante ao longo do tempo, mas devem ser estabelecidos padrões comuns entre disciplinas para tal tipo de avaliação. Eles classificam os valores em diretos (percebidos pelo uso, por exemplo, como alimentação); indiretos (os que sustentam processos ecológicos); potenciais (não utilizados ou não percebidos); não materiais (baseados em valores éticos e estéticos).

Czarnezki e Zaaner (2005) referem-se a “valor de não-uso”, que significa: o valor de existência de algo, independentemente de julgamento que se possa atribuir; o valor de opção, que abriga uma possibilidade futura; e o valor de herança, que vem do conhecimento de que um recurso estará disponível para futuras gerações. Um aspecto desta visão é o modelo de valoração de componentes de ecossistemas (*Valued Ecosystem Components, VEC*) proposto no Canadá, nos anos 1980, por Beanlands e Duinker (1983), o qual se baseia na avaliação de impactos cumulativos, considerando a percepção social e na valoração de cada impacto identificado.

No caso do EIA, “(...) a especialização profissional e o avanço da ciência levaram a uma tendência de realizar estudos nos quais predominam descrições setoriais em vez de análises integradas” (SÁNCHEZ, 2008: 233). Este autor observa que, em geral, os estudos do meio físico apresentam mapas com escalas diferentes e “(...) se perdem em detalhes irrelevantes” (SÁNCHEZ, 2008: 233). Outra característica que pode contribuir para a falta de integração, nos estudos do meio biótico, é a crescente demanda por especialistas em grupos zoológicos distintos; e no meio antrópico, a grande abundância de dados secundários, o que pode mascarar o que realmente é importante para as avaliações em questão no EIA.

Em resumo, integração significa reunir elementos que estão dispersos em um todo. Revilla *et al.* (2005) consideram que a sustentabilidade pode ser vista como forma de colocar a ciência a serviço da integração. Estes autores aludem inclusive ao conceito “ciência da sustentabilidade” como uma forma de conhecimento acima de qualquer ciência e comprometida com a superação de barreiras que separam modos de questionamento tradicionais, da ciência de tradição racionalista. A ciência da

sustentabilidade, conforme Revilla *et al.* (2005), é também necessária à integração de estilos de conhecimento, estabelecendo vínculos entre gestão e engenharia.

Os discursos críticos sobre Gestão do Conhecimento (GC) detalhados no presente capítulo, as atividades de GC selecionadas e descritas, bem como as considerações sobre relações disciplinares e arranjos de conhecimentos servem como elementos de construção da proposta da pesquisa, detalhada no capítulo 6.

Considerando-se o contexto do EIA, a noção de conhecimento é amplamente compreendida como dados, informações, habilidades e inter-relações entre os mesmos, além de experiências dos elaboradores. É dada especial atenção ao aspecto *embrained*, ou conhecimento arraigado à mente, o qual se busca explicitar. Já as atividades de GC analisadas – aquisição, validação e inter-relação – não necessariamente são percebidas como tais pelos elaboradores, embora sejam inerentes às suas rotinas. Nem sempre há uma busca intencional por integração do conhecimento, conforme se pode inferir especialmente por meio dos resultados da análise documental (capítulo 7). Aspectos de relações disciplinares e arranjos de conhecimento são igualmente objeto de pouca reflexão por partes desses consultores.

6 PROPOSTA DE ANÁLISE DA ELABORAÇÃO DO EIA SEGUNDO ATIVIDADES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Este capítulo trata da proposta central da pesquisa. Nele, são articulados os elementos teóricos que dão sustentação ao referencial de análise e apresentados os procedimentos de investigação – survey, análise documental e comparativo entre ambos. É também apresentado o modelo da pesquisa.

A presente investigação, de caráter exploratório (GIL, 1991), parte de uma construção metodológica que considera, primeiramente, levantamentos bibliográficos, em sua maioria contendo análises qualitativas. Tais levantamentos referem-se a:

- legislação básica de referência do EIA, especialmente no Brasil e no Rio Grande do Sul (BRASIL, 1986; BRASIL, 1997; RIO GRANDE DO SUL, 2000);

- etapas, procedimentos e métodos relativos à elaboração do EIA (ABSY, 1995; ZILBERMAN, 1995; STAMM, 2003; SÁNCHEZ, 2008);

- investigações sobre a natureza do conhecimento (epistemologia) do EIA e evolução deste tipo de estudo (CALDWELL, 1988; BRYANT e WILSON, 1998; ROHDE, 1996; ROHDE, 2000; RAVETZ, 2000; BRIFFETT, 2003; LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 2000; CASHMORE, 2004; PISCHKE e CASHMORE, 2006; JAY *et al.*, 2007);

- críticas ao EIA baseada em 32 estudos selecionados, indicados no Quadro 4;

- revisão da crítica à GC a partir do paradigma sociológico da teoria organizacional (BURRELL e MORGAN, 1979), de modo a resgatar seus aspectos estruturantes e dinâmicos (DEETZ, 1996; SCHULTZE e LEIDNER, 2002; SCHULTZE e STABELL, 2004).

Todos esses levantamentos são articulados em três etapas:

- a construção de um *survey* (FREITAS *et al.*, 2005) contendo um total de 55 questões – seis abertas, 48 fechadas e uma aberta e fechada. Este instrumento foi aplicado a 33 elaboradores de EIA no Rio Grande do Sul. Estes foram selecionados a partir de uma lista de 156 estudos – a maioria EIAs – realizados no Estado entre os anos 1970 e o ano de 2007, fornecida pelo órgão ambiental. Na seleção dos documentos, nos quais constam os nomes dos elaboradores entrevistados, foram considerados setores de

maior representatividade quanto ao número de EIAs realizados, conforme descrito no subitem 6.4;

- a construção de um protocolo de análise documental baseado em Egler (1998), Bojórquez-Tápia e Garcia (1998) e Sánchez (2008), contendo 13 blocos e aplicado a seis EIAs, segundo descrito no subitem 6.5;

- a construção de um referencial comparativo entre resultados do *survey* e de análise documental, conforme descrito no subitem 6.6, considerando 18 respondentes e seis estudos por eles elaborados, sendo três respondentes para cada EIA.

6.1 Pressupostos da proposta

A elaboração do EIA, apesar de constituir-se um procedimento formalizado e padronizado, possui aspectos não investigados, que são os relativos ao conhecimento implícito e suas interligações com o explícito. Esta pesquisa pressupõe que a compreensão destas interligações pode auxiliar na melhoria da elaboração do EIA ao trazer à tona elementos que atualmente não recebem atenção, embora estejam no dia-a-dia dos consultores que atuam nesses estudos. Tais elementos estão subjacentes a atividades de conhecimento dos elaboradores e às formas como as mesmas vinculam-se aos processos formais de utilização de leis e normas, métodos e técnicas, bem como a aspectos reconhecidamente críticos do EIA e àqueles pouco formalizados, ligados às relações entre os elaboradores, em suas rotinas, e às formas como eles compreendem o EIA em suas finalidades e arranjos disciplinares e entre conhecimentos.

6.2 Atividades de Gestão do Conhecimento no EIA

São consideradas atividades de Gestão do Conhecimento no EIA, nesta pesquisa: aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos.

Aquisição refere-se a identificação e captura do conhecimento, por parte dos elaboradores, a partir de fontes formais (documentos) ou informais (especialistas e leigos).

Validação diz respeito ao estabelecimento, por parte de elaboradores de EIA, de critérios de seleção de dados e informações (conteúdos) que irão compor o estudo.

Inter-relação compreende as formas como dados, informações, conhecimentos e estruturas do EIA articulam-se. Refere-se especialmente a relações disciplinares (multi, inter e transdisciplinaridade) e aos arranjos de conhecimento (agregação, conexão indireta, conexão direta, sobreposição), conforme descrito nos subitens 5.4 e 5.5, respectivamente.

6.3 Abordagens relacionadas a atividades de Gestão do Conhecimento

A concepção de Gestão do Conhecimento, na presente proposta, está ancorada na reflexão prática sobre o fenômeno do conhecimento aplicado a questões do mundo real. Parte da ideia original de Burrell e Morgan (1979) e considera as críticas de Deetz (1996), adotando a classificação deste autor quanto aos discursos do conhecimento. Considera também a desconstrução da dicotomia objetivo-subjetivo já observada por Schultze e Stabell (2004), pois entende que a construção do EIA é resultado tanto de elementos formais e consolidados quanto de experiências de aprendizagem e julgamento de seus elaboradores. A denominação “discurso”, empregada por Deetz (1996), é modificada para “abordagem”, dado o caráter exploratório da pesquisa e, portanto, sua intrínseca abertura ao crivo de testes.

A seguir são descritas as quatro abordagens adaptadas e adotadas:

– **Normativa:** Compreende as questões legais envolvidas no EIA, as quais estão altamente formalizadas em leis, decretos, normas, resoluções e outros dispositivos jurídicos instrumentalizados por órgão ambiental. Nos paradigmas de Burrell e Morgan (1979), corresponde ao conhecimento de base funcionalista. Em Deetz (1996), corresponde ao discurso da racionalização e controle. Em Schultze e Stabell (2004), ao discurso neofuncionalista, que implica a ideia de redução de incertezas.

– **Interpretativa:** Diz respeito a questões de julgamento, ou seja, às formas como são interpretados e utilizados os referenciais normativos. Para Burrell e Morgan (1979), é o tipo de discurso que valoriza a criação de significado por parte do sujeito, estando relacionado a experiências. Deetz (1996) utiliza a mesma denominação, referindo-se a atividades sociais e à criação de conhecimento por parte de indivíduos e grupos. Schultze e Stabell (2004) denominam esta abordagem de construtivista, onde conhecimentos tácitos e explícitos se relacionam. Quanto à realidade do EIA, no presente contexto, a abordagem interpretativa refere-se à explicitação do conhecimento dos elaboradores sobre etapas do estudo, fontes de informação, métodos de construção e validação do conhecimento para esses estudos.

– **Crítica:** A crítica compõe um conjunto central de elementos nesta pesquisa. Ela está presente na análise epistemológica do EIA, na avaliação de como este tipo de estudo vem evoluindo quanto aos aspectos de aquisição, validação e inter-relação de conhecimentos – desde as visões funcionalista e as voltadas ao planejamento e tomada de decisão até as relativistas, que problematizam a construção do conhecimento, conforme descrito no capítulo 4. Em Burrell e Morgan (1979), identifica-se com o discurso radical estruturalista, que enfatiza a importância da prática. Em Deetz (1996) e em Schultze e Stabell (2004), é expressa pela questão do conflito e das relações de poder. A abordagem crítica, dado seu caráter prático, é investigada por meio de *survey*, buscando-se verificar a concordância ou não dos elaboradores com relação a um elenco de 41 críticas extraídas de 32 estudos sobre EIA. Não é aplicada à análise documental porque o EIA não expressa crítica a si mesmo – não tem este objetivo. Observa-se que, na atual proposta, a abordagem crítica possui ao mesmo tempo um estatuto próprio, referindo-se aos resultados de reflexões sobre a prática do EIA, e um estatuto comum às demais abordagens consideradas (normativa, interpretativa e dialógica). Isto porque a crítica ao EIA tem natureza pluralista, assim como sua epistemologia. Por esta razão, cada crítica foi associada a uma ou mais das demais abordagens e a uma ou mais das atividades de GC, quando pertinente.

– **Dialógica:** Esta abordagem abriga uma diversidade de compreensões. Nos paradigmas de Burrell e Morgan (1979), corresponde ao radical humanismo, o qual

compreende o conhecimento como socialmente criado. Para Deetz (1996), trata-se do discurso que resulta da aprendizagem e da tentativa de entendimento da complexidade do mundo real. Schultze e Stabell (2004) o veem de forma semelhante, destacando como suas características a consideração de coexistência de múltiplos tipos de conhecimentos – desde o racionalismo até o chamado Modo 2 da ciência – e a auto-reflexão sobre as formas de produção desses conhecimentos. Na presente investigação, a abordagem dialógica busca explicitar as inter-relações entre os elaboradores do EIA em suas rotinas de trabalho; a forma como finalizam o estudo; o direcionamento que consideram ideal ao EIA (questão epistemológica); suas compreensões quanto aos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; arranjos disciplinares e de conhecimentos.

A Figura 7 traz um resumo da ideia geral da proposta, que parte da análise de atividades de GC para o respectivo enquadramento em abordagens.

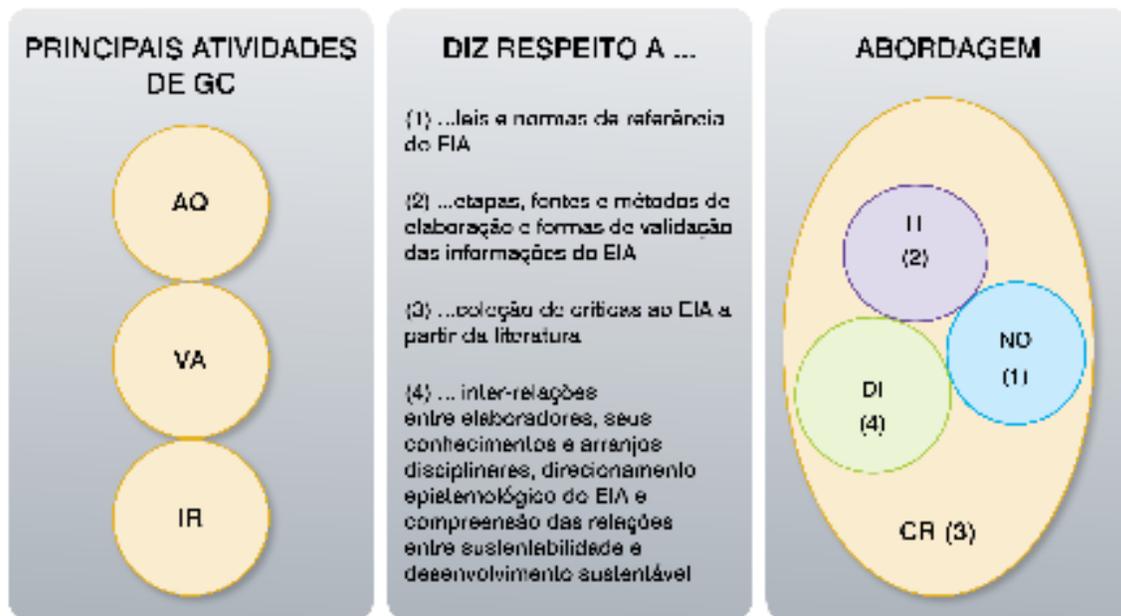


Figura 7: Resumo das atividades de GC e abordagens propostas ao EIA

6.4 Construção e aplicação do *survey*

A pesquisa do tipo *survey*, conforme Freitas *et al.* (2000:105), pode ser definida como “(...) a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado ou representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário”. Este tipo de método é adequado a situações em que se busca investigar como algo está acontecendo – no caso, a elaboração do EIA segundo atividades de GC selecionadas – aquisição, validação e inter-relação – e conforme abordagens teoricamente predefinidas – normativa, interpretativa, crítica e dialógica.

Para a viabilização do *survey*, foi aplicado um instrumento de entrevista do tipo semi-estruturada. Conforme DiCicco-Bloom e Crabtree (2006), tal tipo de entrevista consiste em um diálogo aprofundado entre entrevistador e entrevistado(s), podendo ser realizada individualmente ou de forma coletiva, com duração de 30 minutos a diversas horas. No presente estudo, a aplicação foi individual, realizada de forma presencial, com a pesquisadora comparecendo ao local de trabalho de 32 entrevistados. Somente uma das entrevistas foi realizada por telefone devido ao fato de o entrevistado estar radicado fora do Rio Grande do Sul. O *survey* foi realizado, portanto, com um total de 33 especialistas de diferentes formações profissionais, no período de 29 de agosto a 07 de novembro de 2008. A duração das entrevistas foi de uma a duas horas. Foram dirigidas questões fechadas e abertas e uma questão aberta e fechada, permitindo aos entrevistados refletirem sobre questões teóricas (conceitos, visões) e práticas (rotinas de trabalho), buscando sempre a explicitação de seus conhecimentos, teóricos e procedurais.

A seleção dos entrevistados partiu de uma lista de EIAs com respectivas empresas elaboradoras (consultorias) e denominação de respectivos empreendimentos (por setor de atividade). Esta lista corresponde ao registro formal de todos os EIAs e demais tipos de estudos ambientais⁶⁹ elaborados e disponíveis ao público na biblioteca do órgão ambiental estadual desde os anos 1970 até o ano de 2007, contendo 156 itens. Os EIAs

⁶⁹ Entre os tipos de documentos constantes na biblioteca do órgão ambiental estão, além de EIAs, projetos ambientais de outra natureza, como documentos de análise de riscos, planos de recuperação ambiental e estudos de viabilidade para instalação de parques industriais. Porém, na lista referida, estes estão em número significativamente inferior aos EIAs.

listados foram agrupados por setor de atividade. Os mais representativos quantitativamente (59,6%), nesta lista, são: setor de aterros (de resíduos de todos os tipos, predominantemente industriais e domésticos, dos quais constam 28 EIAs); setor de geração hidrelétrica (20 estudos); setor de barragens (15); plantas industriais (considerando-se implantações e ampliações de todos os segmentos) (15); setor rodoviário (15).

A abordagem normativa constou de quatro questões abertas, cujo objetivo é explicitar, na visão dos elaboradores: qual a legislação de referência do EIA (em níveis federal e estadual); como esta legislação é por eles adquirida; como são eliminadas dúvidas quanto a esta legislação; se as legislações federal e estadual estão bem inter-relacionadas.

A abordagem interpretativa, com quatro questões – duas abertas e duas fechadas – buscou compreender e explicar quais são as etapas de elaboração EIA para os entrevistados, quais as fontes de informação que mais utilizam e os métodos de elaboração por eles considerados mais adequados à integração do conhecimento. Buscou ainda esclarecer como os consultores validam informações que compõem o EIA.

A abordagem crítica, formada por 41 questões fechadas, teve por objetivo verificar se os elaboradores concordam ou não com as críticas listadas, extraídas e sintetizadas de 32 estudos sobre EIA. Suas questões foram correlacionadas com as demais abordagens e com as atividades de GC para efeito de análise, o que, no protocolo do *survey*, aparece em colunas pontilhadas, as quais não foram apresentadas aos elaboradores, porém utilizadas apenas para efeito de análise posterior.

A abordagem dialógica, com cinco questões fechadas e uma questão fechada e aberta – teve por objetivo explicitar as inter-relações entre os elaboradores do EIA em suas rotinas de trabalho; a forma como finalizam o estudo; o direcionamento que consideram ideal ao EIA (questão epistemológica); suas compreensões quanto aos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; arranjos disciplinares e de conhecimentos.

O Quadro 8 resume o esquema de construção do *survey*, cujas questões estão reproduzidas no Apêndice C.

| Abordagem | Nº de questões | | | Tipo de explicitação desejada |
|-----------------|----------------|------------------|----------|--|
| | Abertas | Abertas/Fechadas | Fechadas | |
| NO ¹ | 4 | | | Legislação de referência do EIA (em níveis federal e estadual); formas de aquisição da legislação; formas de eliminação de dúvidas quanto a esta legislação; inter-relação entre legislação federal e estadual |
| IT ¹ | 2 | | 2 | Etapas de elaboração do EIA, fontes de informação mais utilizadas, forma de validação do conhecimento para o EIA e métodos de elaboração considerados mais integradores |
| CR ¹ | | | 41 | Verificação de concordância ou não quanto a críticas ao EIA extraídas de 32 referências da literatura |
| DI ¹ | | 1 | 5 | Formas de inter-relações entre especialistas; forma de finalização do EIA; finalidades ideais do EIA; inter-relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; arranjos disciplinares e arranjos entre conhecimentos |

Quadro 8: Esquema de elaboração do *survey*

¹NO= Normativa, ¹IT= Interpretativa, ¹CR= Crítica, ¹DI= Dialógica

6.5 Construção e aplicação do protocolo de análise documental

O protocolo de análise documental é baseado em revisão da literatura sobre o EIA – especialmente nos estudos de Bojórquez-Tápia e Garcia (1998) e Sánchez (2008). A importância desses estudos está em seu foco na análise substantiva do EIA, ou seja, centrada no conteúdo desses documentos mais do que nos requisitos formais.

Bojórquez-Tapia e Garcia (1998) analisaram 33 EIAs do setor rodoviário no México, direcionando a avaliação a aspectos de clareza, coerência, rigor técnico e científico. Os critérios que adotaram são:

- informação: dados necessários à identificação e análise dos impactos estão formalmente apresentados e analisados;
- documentação: fontes de informação são especificadas;
- análises: planos e programas são examinados com relação ao projeto;
- escopo: compreende tanto o projeto quanto a área de influência;
- metodologia: técnicas para avaliação de impactos são reportadas e utilizadas;
- coerência: dados de capítulos anteriores são usados para avaliação de impactos;
- *surveys*: pesquisas de campo são reportadas;

- quantificação: estimativas quantificadas de áreas, atividades do projeto e impactos são reportados;
- padrões: são aplicados parâmetros para determinar a significância dos impactos;
- inconsistência: dados ou análises contraditórios são reportados;
- vínculos: medidas mitigadoras referem-se aos impactos;
- especificidade: medidas mitigadoras (onde, quando, por quanto tempo) são reportadas;
- objetividade: conclusões são imparciais e impactos relevantes são resumidos;
- escopo: inclui tanto o projeto quanto as áreas de influência.

Sánchez (2008), ao rever a lista de Bojórquez-Tapia e Garcia (1998), substituiu a denominação “vínculos” por “especificidade” e a denominação “inconsistência” por “consistência”, significando este último termo “(...) definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos”(SÁNCHEZ, 2008: 400). Além disto, o autor acrescentou os seguintes itens à listagem original:

- levantamentos: levantamentos de dados primários e secundários são descritos com metodologia, resultados e interpretação;
- auditabilidade: medidas mitigadoras são formuladas de modo a permitir a posterior verificação de sua aplicação e eficiência.

Por fim, Sánchez (2008) compilou a lista de Bojórquez-Tapia e Garcia (1998), obtendo dez critérios: informação; documentação; levantamentos; metodologia; coerência; quantificação; consistência; objetividade; especificidade; auditabilidade. Estes requisitos foram considerados para a elaboração do protocolo de análise documental da presente pesquisa.

Além disto, foram observados critérios derivados das seguintes fontes: diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas do EIA (BRASIL, 1986; RIO GRANDE DO SUL, 2000); literatura referente a aspectos epistemológicos do EIA (CALDWELL, 1988; BRYANT e WILSON, 1998; ROHDE, 1996; ROHDE, 2000; RAVETZ, 2000; BRIFFETT, 2003; LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 2000; CASHMORE, 2004; PISCHKE e CASHMORE, 2006; JAY *et al.*, 2007); literatura sobre relações disciplinares (DEFILA e DIGIULIO, 1999; NICOLESCU, 1997; ARAM, 2004; BLÄTTEL-MINK e KASTENHOLZ, 2005; POHL, 2005; VAN KERKHOFF, 2005; WIEK e BINDER, 2005; SCHOLZ *et al.*, 2006); e abordagem dos arranjos de conhecimentos (GODARD, 2002).

O instrumento de análise documental resultante consta de 13 blocos, com os seguintes critérios: informações gerais (A); referenciais legais básicos (B); documentação (C); padrões (D); escopo (E); levantamentos primários e secundários (F); quantificação (G); metodologia (H); avaliação de impactos (I); medidas mitigadoras (J); direcionamento principal do EIA/epistemologia (K); objetividade (L); interação entre conhecimentos (M). Os critérios B, H, I, J, K e M apresentam subdivisões.

Estabeleceu-se uma pontuação escalar, em números inteiros, cuja gradação de menor para maior corresponde ao grau crescente de cumprimento do critério. As pontuações dos critérios foram convencionadas de zero (0) a um (1); de zero (0) a dois (2); de zero (0) a três (3); ou de zero (0) a cinco (5), dependendo do critério. A pontuação zero (0) representa o não-cumprimento do critério exposto, e o número mais elevado apresentado, para cada critério, o pleno cumprimento do mesmo.

Para a análise documental, selecionaram-se seis estudos: dois do setor de aterros, ambos realizados pela mesma empresa de consultoria, mas por equipes diferentes e em anos diferentes (1992 e 2006); dois do setor hidrelétrico, realizados ambos por uma outra empresa de consultoria, por equipes diferentes e também em diferentes anos (1997 e 2005); um do setor industrial, realizado em 2007; e outro do setor rodoviário, realizado em 2004, conforme representatividade da lista oficial de referência desses estudos fornecida pelo órgão ambiental estadual. A representatividade dos EIAs selecionados em relação ao total de documentos desta natureza e similares depositados na biblioteca do órgão de controle e fiscalização ambiental do Rio Grande do Sul está descrita no item 6.4 desta pesquisa.

A análise dos documentos foi realizada pela proponente da presente pesquisa, então com formação em Comunicação (Jornalismo), especialização em *Environmental Reporting*, contando com dez anos de experiência em Jornalismo Ambiental, conhecimentos adquiridos em graduação incompleta em Engenharia de Materiais e referenciais do curso de mestrado em Administração (ênfase em Gestão da Produção e dirigido à pesquisa sobre Gestão Ambiental aplicada aos setores industriais de couros, calçados e papel/celulose). Esta análise foi executada de julho a dezembro de 2008 nas dependências da biblioteca da Fepam, pois os documentos de EIAs, embora publicamente disponíveis, não são objeto de empréstimo, nem é permitida sua

reprodução total, razão por que o trabalho de leitura e checagem dos mesmos, com respeito ao protocolo elaborado, foi feito *in loco*.

O Quadro 9 apresenta um esquema do protocolo de análise documental, cuja íntegra está no Apêndice D.

| Critério | Descrição | Correlações | | Pontuação |
|---------------|-----------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | Atividades de GC ¹ | Abordagens ² | |
| A | | AQ | NO e IT | 1 a 5 |
| B (B.1 a B.8) | | VA e IR | NO | 1 a 2 |
| C | | AQ, VA | NO e IT | 0 a 1 |
| D | | VA | NO e IT | 1 a 3 |
| E | | IR | NO e IT | 0 a 1 |
| F | | VA e IR | IT | 0 a 2 |
| G | | VA e IR | IT | 0 a 2 |
| H (H.1 a H.4) | | VA e IR | IT | 0 a 3 (H.1) |
| | | | | 0 a 1 (H.2-H.4) |
| I (I.1 a I.3) | | VA e IR | IT e DI | 0 a 2 |
| | | | | 0 a 3 |
| | | | | 0 a 1 |
| J (J.1 a J.3) | | VA e IR | IT | 0 a 2 (J.1 e J.2) |
| | | | | 0 a 3 (J.3) |
| K (K.1 a K.4) | | VA e IR | IT e DI | 0 a 1 (K.1 e K.2) |
| | | | | 0 a 2 (K.3 e K.4) |
| L | | VA | IT | 0 a 2 |
| M (M.1-M.7) | | IR | DI | 0 a 1 (M.1 a M.5 e 13.7) |
| | | | | 0 a 2 (M.6) |

Quadro 9: Esquema de elaboração da análise documental

¹ Atividades de Gestão do Conhecimento (GC): Aquisição (AQ), Validação (VA) e Inter-relação (IR) de conhecimentos, conforme referencial teórico.

² Abordagens Normativa (NO), Interpretativa (IT) e Dialógica (DI), conforme referencial teórico.

6.6 Construção e aplicação do protocolo de comparação entre resultados do *survey* e da análise documental

Um protocolo de comparação entre respostas dadas por 18 elaboradores ao *survey* e a avaliação de seis EIAs por eles elaborados segundo os critérios e procedimentos

descritos em 6.5 – sendo 3 elaboradores para cada estudo – foi estabelecido. Ele visou à comparação entre aspectos do conhecimento implícito (explicitado por meio do *survey*) e do conhecimento explícito, formal, presente nos documentos de EIA. Para esta análise, foram considerados os seguintes itens:

- formas de validação das informações do EIA X clareza e direcionamento das conclusões do estudo;

- finalidades do EIA consideradas ideais X direcionamento verificado no documento do estudo;

- relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável X abordagem destes conceitos no documento do EIA;

- relações disciplinares consideradas mais adequadas pelos elaboradores X relações disciplinares verificadas no EIA;

- arranjos entre conhecimentos considerados mais adequados pelos elaboradores X arranjos encontrados no EIA.

A escolha destes critérios de comparação partiu de observações preliminares aos resultados do *survey* e de lacunas verificadas quanto ao conteúdo dos documentos. Em algumas das respostas, os entrevistados mostraram-se hesitantes – como, por exemplo, com respeito às formas de validação das informações do EIA. Em outras, revelaram desconhecimento de arcabouço teórico – especialmente no que diz respeito aos conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, relações disciplinares e tipologias de arranjos de conhecimentos. Nos documentos, observou-se, quando existente, abordagem confusa ou superficial desses conceitos.

A íntegra do protocolo é reproduzida no Apêndice E. A Figura 8 representa um esquema das relações propostas para comparação entre resultados do *survey* e da análise documental. O modelo da pesquisa está reproduzido na Figura 9.

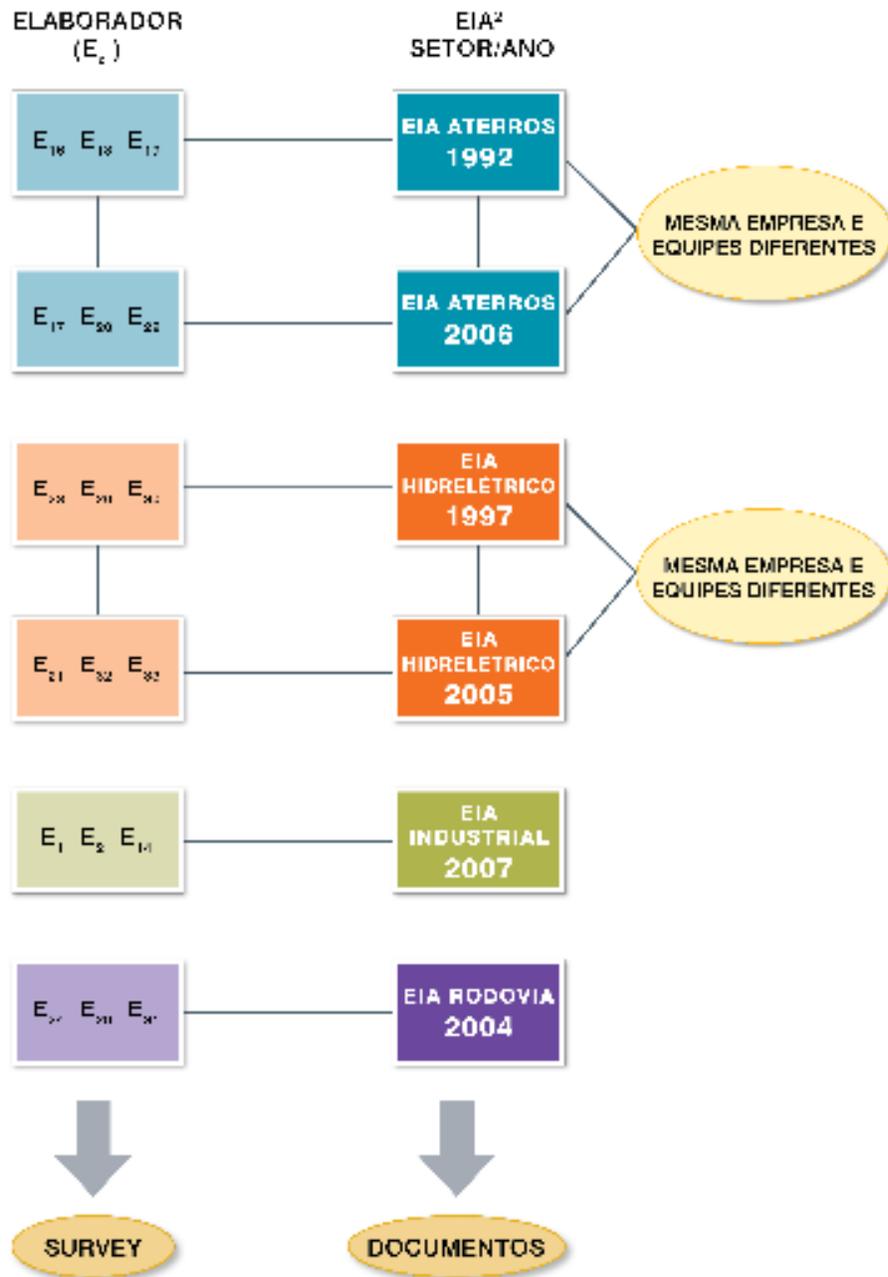


Figura 8: Esquema das relações entre resultados do *survey* e análise documental

¹ E = Elaboradores, sendo índice “x” = número do profissional entrevistado correspondente à ordem das entrevistas

² Não são identificados os nomes dos empreendimentos na análise documental.

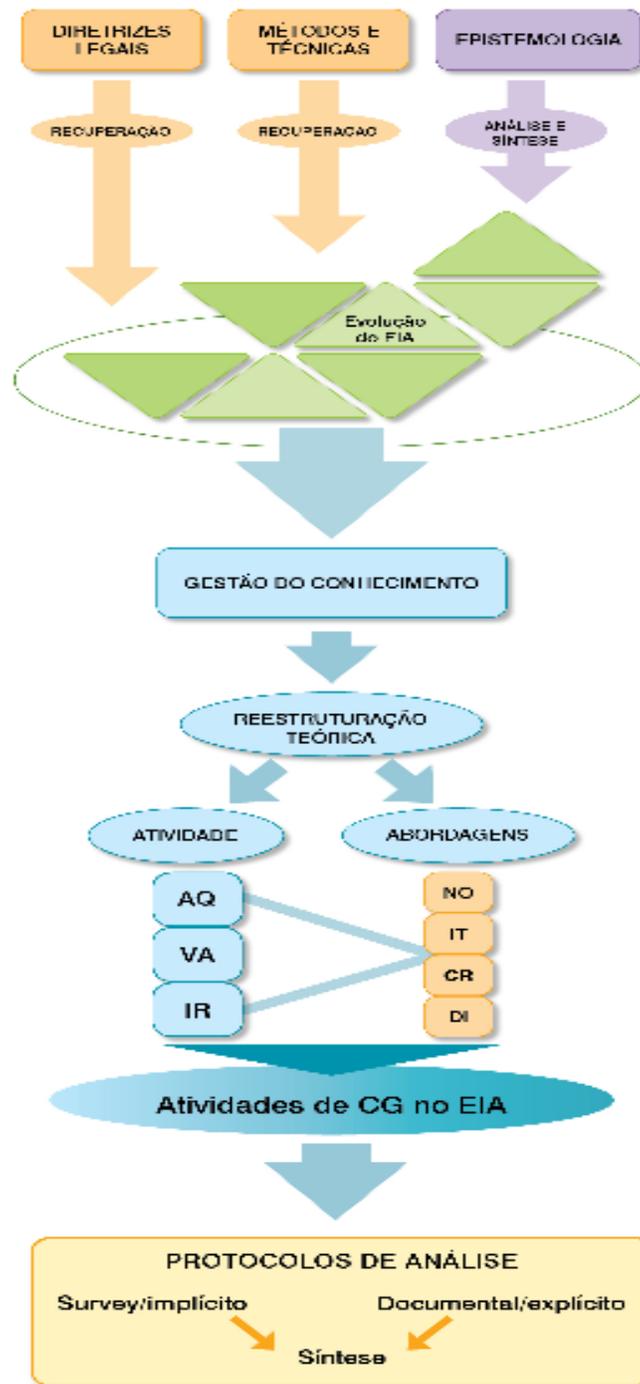


Figura 9: Modelo da pesquisa

Os resultados do survey, da análise documental e da comparação entre ambos os procedimentos de pesquisa, segundo as descrições recém apresentadas, são exibidos e analisados no capítulo 7.

7 RESULTADOS E ANÁLISE

Neste capítulo, são apresentados e analisados os resultados:

- do survey realizado com 33 elaboradores de EIA, conforme critérios detalhados no subitem 6.4;

- da pesquisa documental, segundo descrito em 6.5;

- da comparação entre resultados do survey e da análise documental, considerando 18 respondentes que participaram da elaboração de seis EIAs estudados, sendo três elaboradores para cada EIA, de acordo com 6.6.

7.1 Resultados e análise do survey

7.1.1 Perfil dos entrevistados

Os especialistas que participaram do *survey* são designados doravante como E_x , sendo “x” o índice de ordem de aplicação das entrevistas. Destes, 18 são elaboradores de seis EIAs analisados documentalmente para a pesquisa, sendo três referentes a cada um dos EIAs analisados:

- EIA do setor de aterros industriais, finalizado em 1992: E_{16} , E_{18} , E_{19} ;
- EIA do setor de aterros industriais, finalizado em 2006: E_{17} , E_{20} , E_{22} ;
- EIA do setor hidrelétrico, finalizado em 1997: E_{23} , E_{26} , E_{30} ;
- EIA do setor hidrelétrico, finalizado em 2005: E_{21} , E_{32} , E_{33} ;
- EIA do setor industrial, finalizado em 2007: E_1 , E_2 , E_{14} ;
- EIA do setor rodoviário, finalizado em 2004: E_{24} , E_{28} , E_{31} .

A relação completa dos especialistas está descrita no Quadro 10, com respectivas formações, tempo de experiência profissional, tempo de experiência em elaboração de EIA e vínculo ou não com EIAs analisados:

| Especialista | Formação (¹ E; ² M; ³ D; ⁴ PD) | Experiência profissional (anos) | | Vínculo com pesquisa documental (EIA do empreendimento...) |
|-----------------|--|------------------------------------|-----------------|---|
| | | Geral | Em EIA | |
| E ₁ | Eng. Mecânico (E) | 29 | 28 ⁵ | Industrial (2007) |
| E ₂ | Biólogo (M) | 20 | 17 | Industrial (2007) |
| E ₃ | Eng. Mecânico (PD) | 40 | 20 | Não |
| E ₄ | Eng. Civil (E) | 30 | 22 | Não |
| E ₅ | Economista (E) | 33 | 20 | Não |
| E ₆ | Eng. Florestal (E) | 13 | 06 | Não |
| E ₇ | Biólogo (D) | 20 | 16 | Não |
| E ₈ | Eng. Agrônomo (E) | 30 | 14 | Não |
| E ₉ | Eng. Civil (M) | 11 | 11 | Não |
| E ₁₀ | Geógrafo | 03 | 10 | Não |
| E ₁₁ | Eng. Químico (D) | 30 | 15 | Não |
| E ₁₂ | Geógrafo | 10 | 08 | Não |
| E ₁₃ | Arquiteto/ Urbanista (E) | 25 | 18 | Não |
| E ₁₄ | Sociólogo | 14 | 10 | Industrial (2007) |
| E ₁₅ | Eng. Químico (E) | 15 | 15 | Não |
| E ₁₆ | Geólogo (E) | 31 | 20 | Aterro industrial (1992) |
| E ₁₇ | Eng. Químico (E) | 04 | 04 | Aterro industrial (2006) |
| E ₁₈ | Eng. Civil (E) | 19 | 0,5 | Aterro industrial (1992) |
| E ₁₉ | Biólogo (D) | 19 | 03 | Aterro industrial (1992) |
| E ₂₀ | Psicólogo (E) | 20 | 02 | Aterro industrial (2006) |
| E ₂₁ | Eng. Florestal | 10 | 06 | Hidrelétrico (2005) |
| E ₂₂ | Biólogo (D) | 16 | 10 | Aterro industrial (2006) |
| E ₂₃ | Biólogo (M) | 18 | 18 | Hidrelétrico (1997) |
| E ₂₄ | Eng. Agrônomo (M) | 20 | 15 | Rodovia (2004) |
| E ₂₅ | Eng. Agrônomo (E) | 25 | 22 | Não |
| E ₂₆ | Geólogo (D) | 15 | 12 | Hidrelétrico (1997) |
| E ₂₇ | Geólogo (D) | 33 | 03 | Não |
| E ₂₈ | Biólogo (E) | 21 | 21 | Rodovia (2004) |
| E ₂₉ | Eng. Civil | 08 | 06 | Não |
| E ₃₀ | Eng. Florestal (E) | 16 | 12 | Hidrelétrico (1997) |
| E ₃₁ | Geólogo (M) | 14 | 14 | Rodovia (2004) |
| E ₃₂ | Arqueólogo (M) | 15 | 12 | Hidrelétrico (2005) |
| E ₃₃ | Biólogo (D) | 17 | 05 | Hidrelétrico (2005) |

Quadro 10: Caracterização dos especialistas participantes do survey

¹ Especialização; ² Mestrado; ³ Doutorado; ⁴ Pós-doutorado.

⁵ Realizava estudos de avaliação de impactos ambientais mesmo antes do surgimento legal do EIA no Brasil.

Quanto à formação, predominam engenheiros (45,4%) e, em segundo lugar, biólogos (21,1%). A maior parte tem pós-graduação (81,8%), sendo 14 com Especialização (42,4%), 07 com Doutorado (21,2%) e 06 com Mestrado (18,2%).

Com respeito ao tempo de profissão, 11 especialistas (33,3%) têm experiência de 21 anos ou mais; 17 (51,5%) atuam no mercado na faixa entre 11 e 20 anos. Apenas 5 profissionais (15,2%) atuam há 11 anos ou menos.

Esta situação muda parcialmente se analisado o tempo de experiência em elaboração de EIA. Apenas 4 profissionais (12,1%) elaboram EIA há 21 anos ou mais, ou seja, estão neste mercado desde um pouco antes ou nos primeiros anos do surgimento do EIA no Brasil (1986), podendo ser considerados pioneiros. A maioria dos profissionais (17, ou 51,5%) vem trabalhando com EIA nos últimos 11 a 20 anos, o que significa que entraram no mercado quando o EIA já estava formalizado por legislação. Doze profissionais (36,4%) atuam há 11 anos ou menos nesta área. A Figura 10 mostra o tempo de experiência em EIA dos profissionais entrevistados.

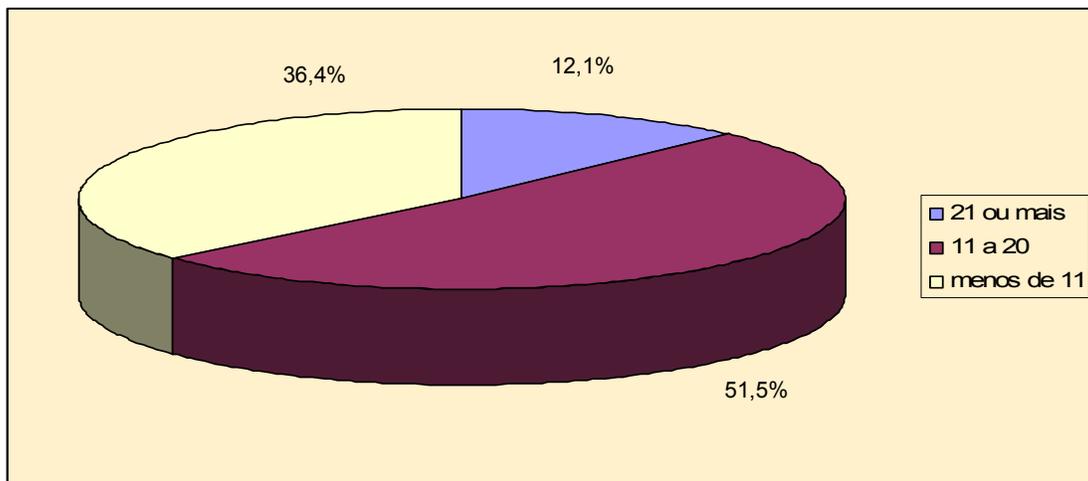


Figura 10: Experiência dos profissionais entrevistados em elaboração de EIA (anos)

7.1.2 Abordagem Normativa

7.1.2.1 Legislação de referência do EIA – federal e estadual

A primeira questão do *survey* tem o intuito de sondar o que os elaboradores têm em mente quando se trata da legislação de referência do EIA, ou seja, a quais leis eles mais recorrem em níveis federal e estadual. Como se trata de questão aberta, obteve-se mais de uma resposta por especialista, num total de 53 respostas para a legislação federal. Para a legislação estadual, cada elaborador apontou uma resposta. Os resultados estão apresentados no Quadro 11.

| Legislação de referência mais lembrada para elaboração do EIA | | | |
|--|----------------|--------------------------------------|----------------|
| Federal | Menções | Estadual | Menções |
| Resolução Conama 001/86 | 13 | Não especificou | 11 |
| Resoluções Conama (sem especificar) | 10 | Resoluções Consema | 6 |
| Resolução Conama 237/97 | 6 | Código Est. do Meio Amb. | 4 |
| Resoluções Conama sobre compensação ambiental | 1 | Portarias da Fepam | 4 |
| Código Florestal Federal ¹ | 2 | Leis citadas em TRs | 4 |
| Resolução Conama 309/02 ² | 1 | Código Florestal do RS ¹⁴ | 2 |
| Legislação sobre UCs ³ e APPs ⁴ | 1 | Leis sobre UC3 e APP4 | 1 |
| Resolução Conama 33/94 ⁵ | 1 | Documentos diversos | 1 |
| Resolução Conama 357/05 ⁶ | 1 | | |
| Resolução Conama 369/06 ⁷ | 1 | | |
| Lei 6.938/818 | 1 | | |
| Decreto Federal 99.274/908 | 1 | | |
| Lei 6.766/79 ⁸ | 1 | | |
| Lei 3.942/61 ¹⁰ | 1 | | |
| Portaria IPHAN 7/88 ¹¹ | 1 | | |
| Portaria IPHAN 230/02 ¹² | 1 | | |
| Normas da ABNT ¹³ | 1 | | |
| Manuais técnicos | 1 | | |
| Não se preocupou com a legislação | 4 | | |
| Não especificou | 4 | | |

Quadro 11: Legislação de referência do EIA mais lembrada

¹ Lei 4.771/1965 (BRASIL, 1965)

² Institui Planos de Conservação e Uso a serem implantados no âmbito dos Estados da Federação compreendidos no Bioma Mata Atlântica.

³ Ver capítulo 3, nota de rodapé número 52.

⁴ Área de Preservação Permanente (APP) é definida no artigo 2º do Código Florestal (Lei 4.771/1965) como "(...) área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 1965).

⁵ Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, visando estabilizar critérios, normas e procedimentos para manejo, utilização racional e conservação de sua vegetação natural.

⁶ Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

⁷ Dispõe sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção em APP.

⁸ Ver subitem 2.4.2 da presente pesquisa.

⁹ Dispõe sobre Parcelamento do Solo Urbano. Foi alterada pela Lei 9.785/99.

¹⁰ Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

¹¹ Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.

¹² Dispõe sobre procedimentos para obtenção de licenças ambientais tendo em vista empreendimentos capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

¹³ Associação Brasileira de Normas Técnicas.

¹⁴ Lei Estadual 9.519/1992 (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

Análise

Em nível federal, a resposta mais frequente é “Resolução Conama 1/86” (39,4%) – de fato, legislação pioneira de instrumentalização do EIA. Em seguida, aparece

“Resoluções do Conama” (30,3%), sem especificar. Chama a atenção o fato de que a legislação sobre florestas, UCs e APPs recebe seis menções (considerando-se o conjunto “Resoluções Conama sobre compensação ambiental”, “Código Florestal Nacional”, “Resolução Conama 309/02”, “Legislação sobre UCs e APPs”, “Resolução Conama 33/94” e “Resolução Conama 369/06”), o mesmo número de referências à Resolução Conama 237/97 (18,2%). Isto pode indicar crescente cobrança do órgão ambiental quanto a aspectos de preservação/compensação de áreas quanto à vegetação, tendo implicações na localização do empreendimento. Também ressaltam-se oito menções (24,2%) que mostram distanciamento do especialista quanto à legislação, sendo quatro de “não preocupação” e outras quatro de ausência de resposta.

Em nível estadual, praticamente a terça parte dos especialistas (33,3%) não especifica uma legislação. O Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 11.520/00), considerado um documento de referência, o qual dedica 30 artigos (55 a 85) ao licenciamento ambiental, e dois artigos (73 e 75) às diretrizes e atividades do EIA, é mencionado por apenas 12,1% dos entrevistados. Esta é a mesma proporção de especialistas que refere como relevante a legislação especificada nos TRs e as Portarias da Fepam. As Resoluções do Conama recebem mais menções (18,2%) que o Código Estadual do Meio Ambiente. Isto pode indicar uma preocupação com aspectos mais pontuais da legislação – especificados nessas resoluções – do que com diretrizes gerais do Código.

7.1.2.2 Formas de aquisição da legislação de referência do EIA

Esta questão, aberta, tem por objetivo explicitar como os elaboradores adquirem informações sobre a legislação de referência do EIA. Para 18 deles (54,5%), esta é uma tarefa individual. Seis (18,2%) atribuem a um especialista em Direito (consultor externo ou da equipe) este trabalho. Cinco (15,2%) consideram que tal tarefa cabe a cada elaborador e a um especialista em Direito, conjuntamente. Quatro (12,1%) afirmam que este trabalho

cabe a um especialista, não necessariamente da área do Direito, que compila a legislação e a disponibiliza ao grupo.

Como complemento a esta questão, os especialistas são convidados a informar se utilizam ou não bases de dados (BD) para a tarefa da aquisição da legislação. Onze deles (33,3%) afirmam que não as utilizam rotineiramente. Dez (30,3%) dizem que utilizam bases construídas por eles mesmos, sendo de uso pessoal. Dois (6,1%) informam que contam com serviços de consultoria de bases de dados legislativas. Oito (24,2%) destacam o papel do coordenador ou de subcoordenadores do EIA como mais relevante na busca e organização de dados, e dois (6,1%) afirmam que a busca da legislação é um processo de discussão interdisciplinar mais do que de base de dados (Figura 11). As duas últimas respostas podem ser agrupadas em “outras respostas”, pois não se referem objetivamente à questão proposta.

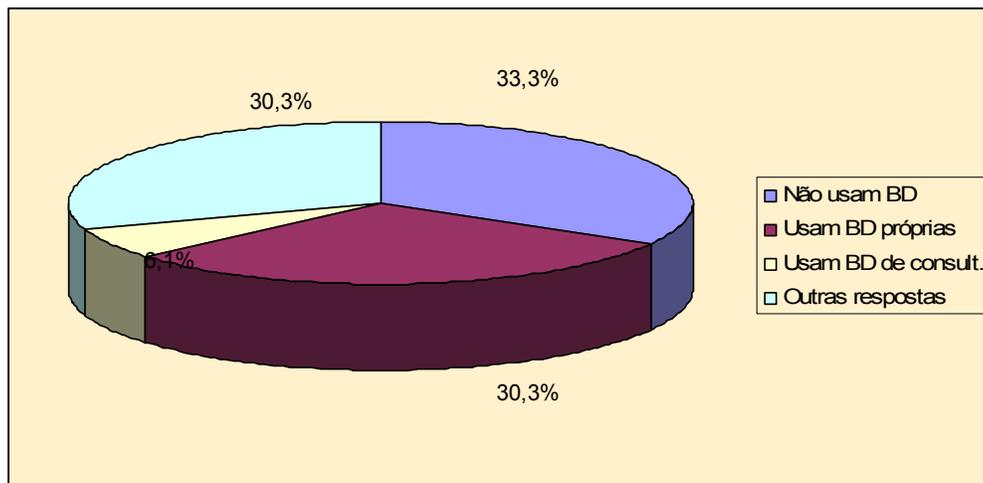


Figura 11: Utilização de base de dados para aquisição da legislação

Análise

Observa-se que a atividade de identificação e aquisição de legislação para elaboração do EIA é um trabalho predominantemente individual dos especialistas, e a figura de um consultor – especializado ou não em Direito – é coadjuvante. Já o papel do coordenador ou de subcoordenadores do EIA é considerado relevante nesta tarefa, o que indica a valorização, pelas equipes, de um profissional capaz de catalisar esse esforço. As bases de dados de consultorias profissionais ainda são pouco utilizadas, predominando o acesso de cada especialista ao seu acervo de dados individuais.

7.1.2.3 Formas de eliminação de dúvidas sobre a legislação de referência do EIA

O objetivo desta questão é compreender aspectos da validação do conhecimento no uso da legislação por parte dos consultores. Para eliminar dúvidas sobre a aplicação da legislação, 10 especialistas (30,3%) recorrem a advogado; outros 10 (30,3%) consultam técnicos do órgão ambiental; 6 (18,2%) recorrem à experiência do grupo de elaboradores do EIA; outros seis (18,2%) afirmam que a legislação não deixa dúvidas; um (3%) diz que consulta o coordenador do EIA (Figura 12).

Em cerca de um terço dos casos, os especialistas mostram-se seguros ou resolvem entre si as dúvidas quanto à aplicação da legislação do EIA. Porém, na maioria das vezes, precisam recorrer a profissionais do Direito ou a técnicos do órgão ambiental. Chama atenção que o papel do coordenador é mais destacado na aquisição (resultado 7.1.2.2) do que na validação (7.1.2.3) de conhecimentos sobre a legislação.

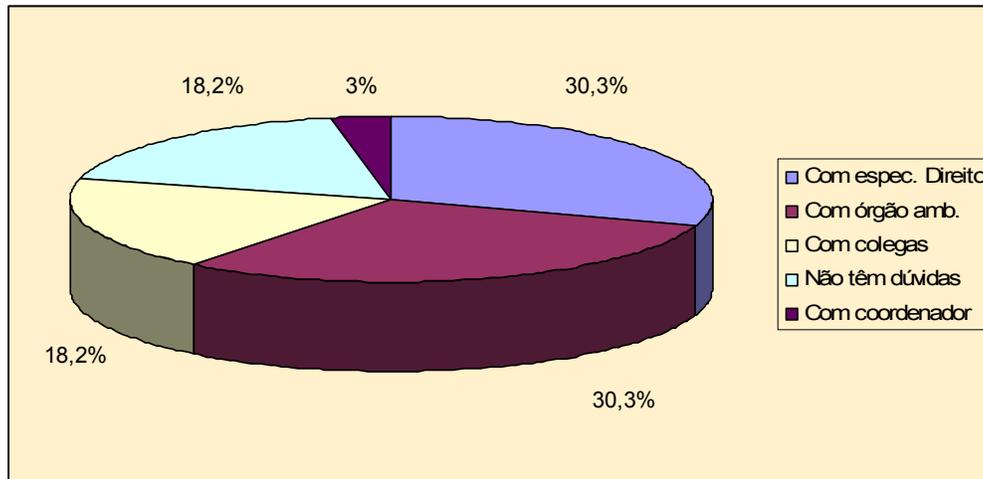


Figura 12: Eliminação de dúvidas sobre a legislação do EIA

Análise

Observa-se que a recorrência a fontes especializadas (em Direito) e/ou experientes (do órgão ambiental) é a forma mais usual de eliminar dúvidas sobre legislação. Nota-se também que uma parcela significativa dos elaboradores diz não ter dúvidas sobre o assunto e que a figura do coordenador é pouco consultada nestes casos.

7.1.2.4 Inter-relações entre legislações federal e estadual de elaboração do EIA

Esta questão tem por objetivo explicitar se, na visão dos elaboradores, as legislações de referência do EIA – federal e estadual – estão bem inter-relacionadas. Na avaliação de 16 especialistas (48,5%), isto, de fato, ocorre porque as leis das duas esferas consideradas “são similares”, “são complementares, sendo a estadual mais restritiva”, e porque “a estadual é praticamente cópia da federal” – conforme comentários de alguns deles.

Contudo, 11 (33,3%) consideram que não há boa inter-relação entre as legislações de esferas distintas. Estes comentam que “a legislação é muito conservadora para as finalidades do EIA”; “a legislação federal está ultrapassada”; “a legislação federal é muito esparsa”; “há muitas repetições e superposições que atrapalham a interpretação”; “há discrepâncias”; “há conflitos”; “há problemas de clareza quanto à interpretação”; “a legislação federal, às vezes, utiliza parâmetros diferentes para os mesmos indicadores em relação à legislação estadual”. Seis especialistas (18,2%) afirmam que não têm elementos para responder porque não se ocupam com a legislação no seu trabalho (Figura 13).

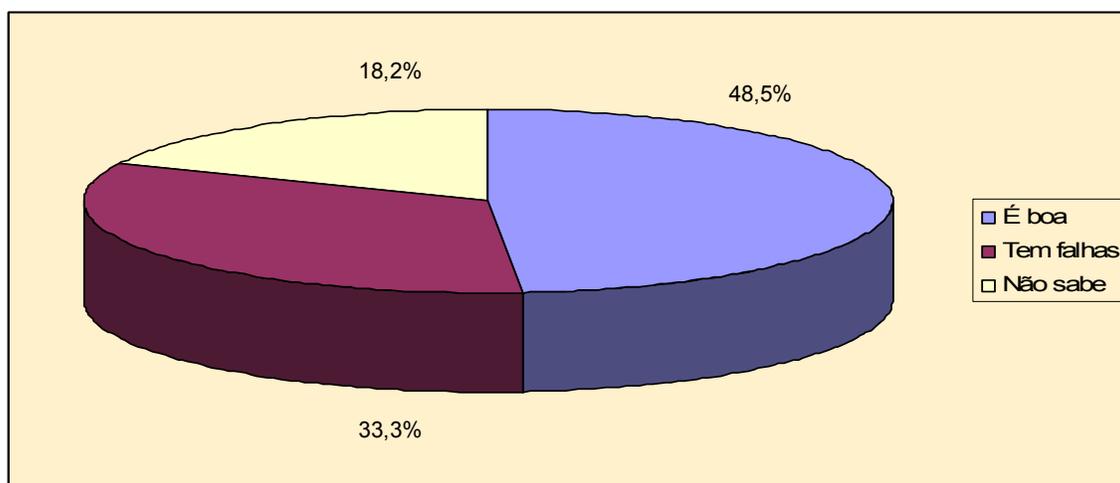


Figura 13: Inter-relações entre legislações federal e estadual de elaboração do EIA

Análise

Embora haja uma diferença significativa, de mais de 30 pontos percentuais, entre especialistas que não veem problemas de inter-relação entre legislações de esferas diferentes e os que se declaram não afetados pela legislação, é considerável a quantidade de comentários daqueles que apontam problemas nesta inter-relação.

7.1.2.5 Abordagem Normativa – Resumo

Analisando-se o processo de construção do conhecimento dos elaboradores quanto à abordagem normativa, nota-se que a legislação federal recebe mais atenção do que a estadual, embora uma significativa parcela deles não se preocupe com este aspecto porque, para validar conhecimentos nesta área, recorre a especialistas em Direito ou a técnicos do órgão ambiental. Destaca-se a menção ao coordenador ou subcoordenador do EIA no sentido de organizar dados sobre a legislação. Mesmo assim, as inter-relações entre leis federais e estaduais são consideradas problemáticas por mais de um terço dos entrevistados.

7.1.3 Abordagem Interpretativa

7.1.3.1 Etapas de elaboração do EIA

O objetivo desta questão aberta é explicitar como, na visão dos elaboradores, estão estruturadas as etapas do EIA e até que ponto elas estão de acordo com a legislação de referência básica para a construção deste tipo de estudo. O referencial de comparação utilizado é a Resolução Conama 001/86, pois esta foi a mais citada pelos elaboradores como instrumento de referência legal ao EIA. Consideram-se as respostas dos elaboradores frente a diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas previstas nesta resolução.

Para esta questão aberta, obteve-se um total de 211 respostas correspondentes a etapas do EIA, com abstenção de um participante. O número de etapas do EIA indicado por especialista apresenta grande variação. A média é de 6,5 etapas por especialista. As respostas são analisadas e agrupadas por similaridade de conteúdo, considerando-se principalmente a semelhança dos termos e expressões utilizados. Ao final da compilação, obtêm-se sete etapas, sendo a sexta e a sétima muito similares à quinta, o que resulta em

um novo agrupamento, este com cinco etapas. Após a última compilação, obtém-se o resultado apresentado no Quadro 12, indicativo da média da descrição feita por 32 especialistas.

| Etapas | Atividades | Objeto/Foco |
|---------------|-------------------|--|
| A | Identificar | A.1 Empreendedor |
| | Conhecer | A.2 Empreendimento (área, tecnologias, mão-de-obra) / projeto básico de engenharia |
| | Caracterizar | A.3 Consultores/Equipe multidisciplinar |
| | Estudar | A.4 Termo de Referência |
| B | Definir | B.1 Diagnóstico (dos meios físico, biótico e antrópico) |
| | Elaborar | B.2 Termo de Referência |
| | Compilar | B.3 Legislação |
| C | Estruturar | C.1 Equipes |
| | Definir | C.2 Áreas de influência |
| D | Realizar | D.1 Visitas e levantamentos de campo |
| | Elaborar | D.2 Avaliação de impactos |
| E | Definir | E.1 Planos e medidas mitigadoras/compensatórias |
| | | E.2 Planos de monitoramento |

Quadro 12: Etapas do EIA segundo descrição dos elaboradores

Observa-se que os consultores definem nove atividades distribuídas em cinco etapas. Mostram preocupação com processos de organização interna para seu trabalho, ao citarem como partes da elaboração do estudo a identificação e a estruturação de equipes multidisciplinares (A.3 e C.1, respectivamente).

Citam visitas e levantamentos de campo (D.1) como parte das etapas do EIA – destacando estas atividades, que poderiam estar incluídas no diagnóstico ambiental, pois são realizadas para tal finalidade. Mas não citam a complementaridade das visitas e levantamentos, que seria a busca de dados secundários, de fontes da literatura, também para compor o diagnóstico. Assim, há um maior destaque para as atividades práticas. Os elaboradores também enfatizam o TR quanto à sua definição (A.4) e compilação (B.2).

O Quadro 13, a seguir, apresenta o comparativo entre as diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas da Resolução Conama 001/86 e as respostas dadas pelos especialistas.

| Conama 1/86 (Etapas/resumo) (DG ¹ e AT ²) | Corresponde a Etapas (Quadro 11) | | |
|--|-------------------------------------|----------------|----------------|
| | ³ S | ⁴ P | ⁵ N |
| DG - contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução. | | A.2 | |
| DG - identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade. | | D.2 | |
| DG- 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. | | A.2 C.2 | |
| DG- considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade. | | | X |
| AT- diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando os meios físico, biológico e sócio-econômico. | | B.1 D.1 | |
| AT- 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 e benefícios sociais. | | D.2 | |
| AT- definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas. | | E.1 | |
| AT- elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados). | | E.2 | |

Quadro 13: Resolução Conama 1/86 X Esquema descrito pelo conjunto de elaboradores

¹DG: Diretrizes Gerais; ²Atividades Técnicas; ³ Sim; ⁴ Parcialmente; ⁵Não.

Análise

As atividades citadas pelos elaboradores no Quadro 12 correspondem a sete (87,5%) das quatro diretrizes e quatro atividades técnicas da Resolução Conama 001/86 listadas no Quadro 13. Porém, os mesmos não são por eles referidos de forma completa, razão por que se consideram de cumprimento parcial. A falha de correspondência entre os conteúdos comparados é que os elaboradores não levam em conta a última diretriz – “considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade”. Isto mostra a dissociação entre EIA e

políticas públicas, as quais, em geral, não incorporam metas de balanceamento entre aspectos econômicos, sociais e ambientais.

7.1.3.2 Fontes para elaboração do EIA

Com esta questão, que admite múltipla escolha, busca-se explicitar quais são as fontes de aquisição de dados, informações e conhecimentos mais utilizadas pelos consultores, considerando-se as demandas da elaboração do EIA. As mais indicadas foram TRs, com 31 respostas (93,9%); “levantamento de campo”, com 27 (81,8%); “livros”, com 26 (78,8%); e “artigos”, com 24 (72,7%). A opção “bases de dados” teve 22 respostas (66,7%); “outros EIAs” recebeu 20 indicações (60,6%); “especialistas”, 19 (57,5%); e “manuais”, 17 (51,5%). A menos cotada foi “fontes jornalísticas” (27,3%). Os resultados estão resumidos na Figura 14.

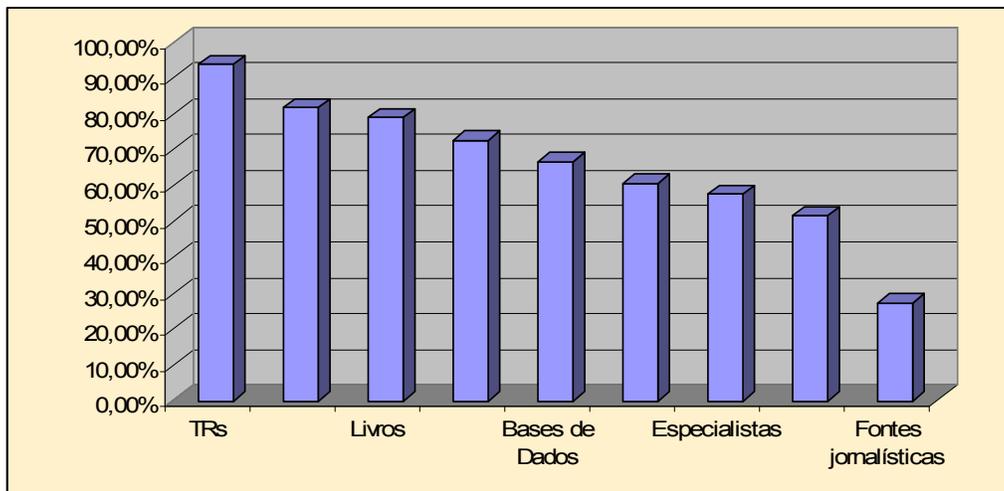


Figura 14: Fontes para elaboração do EIA

Análise

A menção principal aos TRs indica a preocupação dos elaboradores em seguir as determinações do órgão ambiental. A menção secundária a “levantamento de campo” revela preocupação quanto à busca de dados primários para os estudos. A referência relativamente menor a “manuais” indica que os especialistas podem já ter ultrapassado a fase de aprendizagem básica sobre a metodologia corrente do EIA, na literatura. Já a baixa menção a “fontes jornalísticas” mostra que não há confiança nos dados veiculados pela imprensa.

7.1.3.3 Formas de validação do conhecimento para o EIA

Esta pergunta, aberta, visa a esclarecer os mecanismos que permitem aos envolvidos na elaboração do EIA decidir sobre quais dados, informações e conhecimentos são válidos para compor o estudo. As respostas, múltiplas, são agrupadas por similaridade de conteúdo e por ordem de maior para menor frequência.

No grupo mais significativo quantitativamente, registram-se 21 respostas (63,6%) indicando que a validação realiza-se por meio de reuniões entre especialistas, mas sem uma metodologia padronizada ou formalizada para tal processo. Entre estas respostas, 11 (33,3%) referem-se a “reuniões multi ou interdisciplinares”; cinco (15,2%) a “busca de consenso entre os profissionais”; duas (6,1%) indicam a realização de reuniões por área (especialistas do meio físico, biótico e antrópico, respectivamente, em eventos separados).

No segundo grupo mais significativo, de 12 respostas (36,4%), os especialistas dizem que são capazes de validar por si mesmos as informações que devem compor o

EIA devido “à sua experiência”, “ao seu conhecimento”, “à sua autonomia”, bem como ao fato de assinarem termos técnicos de seus respectivos conselhos profissionais⁷⁰.

O terceiro grupo, de 9 respostas (27,3%), é bastante crítico com a questão da validação, afirmando que “todo o processo é empírico”. Seis respondentes (18,1%) observam que “o que vale, ao final, são as experiências de cada um”. Três (9,1%) ressaltam que não se pode validar o EIA porque ele “é um estudo prévio, e os resultados somente aparecem após o empreendimento em operação” e porque “só se podem validar dados que gerem controle, a partir do monitoramento”.

O quarto grupo, de 8 respostas (24,2%) aponta para o papel “essencial” do coordenador na validação das informações do EIA.

O quinto grupo, de 6 respostas (18,2%), informa que a melhor forma de validar as informações do EIA é “buscar coerência entre as partes do estudo, pois cada uma deve ter o mesmo nível de detalhamento”.

O sexto grupo, de 3 (9,1%) respostas, observa que: “É preciso focar-se nas informações essenciais para validar o EIA, utilizando apenas o necessário”.

O sétimo grupo, divide-se em dois de 2 respostas cada um. Destaca que a validação pode ser feita “utilizando-se o Termo de Referência (TR) do órgão ambiental” (6,1%) e que a mesma pode ser introduzida “iniciando-se o EIA por dados secundários de fontes reconhecidas” (6,1%). Os resultados estão representados na Figura 15.

⁷⁰ Quatro especialistas (12,1%) mencionam como exemplo a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) que consta nos EIAs, por exigência do órgão ambiental, como sinal de confiabilidade das informações que os técnicos elaboradores prestam ao estudo. A ART foi instituída pela Lei Federal 6.496/77 (BRASIL, 1977) e serve para definir obrigações contratuais entre técnicos e seus clientes em empreendimentos da área tecnológica, como engenharia, arquitetura, agronomia e geologia.

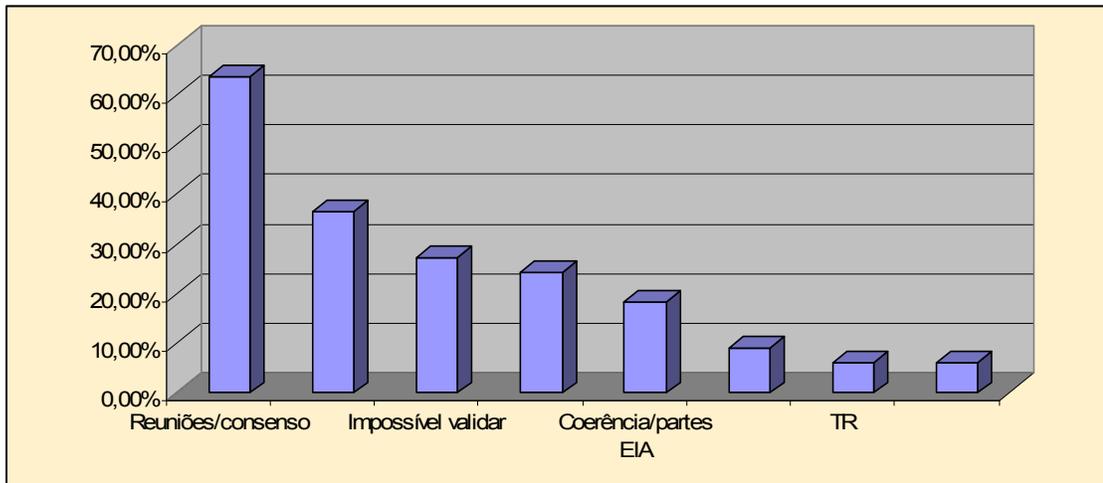


Figura 15: Formas de validação do conhecimento para o EIA

Análise

As respostas dos grupos primeiro a terceiro revelam que a validação do conhecimento para o EIA é essencialmente empírica, sem metodologia, ancorada principalmente na confiança em experiências e conhecimentos dos elaboradores. Isto indica um espaço a ser explorado no que diz respeito às formas de inter-relação entre os especialistas e até que ponto elas podem ser melhor sistematizadas para chegar-se a uma metodologia ou a uma aproximação de um sistema de validação.

O terceiro grupo de respostas abre uma questão relevante, que é a do caráter prévio do EIA, o que, a rigor, implicaria considerar-se impraticável a validação do conhecimento, uma vez que o estudo não pode comportar resultados que ainda não foram gerados pelo empreendimento. O quarto grupo aponta um aspecto organizacional no que se concebe como processo de validação, que é o papel do coordenador como agente crítico do EIA. A partir do quinto grupo, as respostas são bem mais pontuais para a validação. Contudo, não são mencionados levantamentos de campo típicos do EIA e respectivas metodologias.

7.1.3.4 Métodos de elaboração do EIA considerados mais integradores

Esta questão fechada, com 13 opções e possibilidade de resposta múltipla, tem por intuito elucidar quais métodos tradicionais de elaboração do EIA são considerados mais capazes de integrar o conhecimento, segundo os elaboradores deste tipo de estudo.

São indicados como os que mais contribuem para integração de conhecimentos os seguintes métodos: superposição com *GIS* – 24 respostas (72,7%); matrizes – 13 respostas (39,4%); modelos de simulação – 9 respostas (27,3%); *checklist* descritivo e superposição de mapas sem *GIS* – cada um com 8 respostas (24,2%); *ad hoc* e questionário – cada um com 7 respostas (21,2%); lista de utilidade de atributos e redes de interação – cada um com 6 respostas (18,2%); *checklist* escalar – 3 respostas (9,1%); e *checklist* simples, diagramas de sistemas e sistemas especialistas – cada um com 2 respostas (6,1%). A Figura 16 resume os resultados.

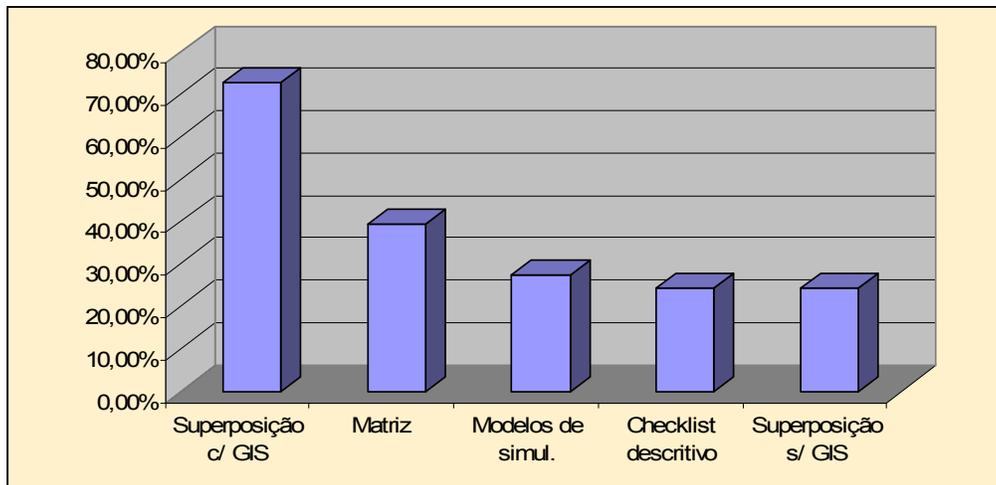


Figura 16: Métodos de elaboração do EIA considerados mais integradores

Análise

Observa-se que os métodos que incluem visualização de dados empregando tecnologias digitais com uso de satélite e cruzamento de dados e informações são os mais considerados aptos a integrar conhecimentos.

7.1.3.5 Abordagem Interpretativa – Resumo

Os elaboradores consideram atividades de organização do trabalho como partes formais do processo de elaboração do EIA, dando especial atenção à constituição de grupos/equipes. Consideram o TR a principal fonte de conhecimento para o EIA. Não expressam metodologia formal para validação do conhecimento para o EIA, mas, ao contrário, referem-se a reuniões e consenso como maneiras multi e interdisciplinares de tornar válido o seu conhecimento. Consideram métodos visuais e de cruzamento de dados e informações os mais adequados à inter-relação entre conhecimentos.

7.1.4 Abordagem Crítica

A abordagem crítica é considerada, na presente pesquisa, a que permite um olhar interrogador e reflexivo sobre as demais. Ela configura-se como uma instância que deveria ser inerente à prática do EIA, pois tem potencial para debruçar-se sobre as demais, apontando lapsos de conhecimento quanto aos aspectos normativo, interpretativo e dialógico. Com o objetivo de verificar quais são esses lapsos, é apresentado aos especialistas um quadro com 41 críticas ao EIA, provenientes de 32 estudos.

Para efeito de análise, estas críticas são diferenciadas quanto ao seu referencial epistemológico – normativo (NO, 10 críticas); interpretativo (IT, 9); normativo e

interpretativo (NO e IT, 3); dialógico (DI, 14) e interpretativo e dialógico (IT e DI, 5). São ainda, quando cabível, diferenciadas quanto à atividade de conhecimento que representam – aquisição (AQ, 6 críticas); validação (VA, 6); aquisição e validação (AQ e VA, 2); aquisição, validação e inter-relação (AQ, VA e IR, 2); e inter-relação (IR, 22).

Duas abstenções são registradas quanto à abordagem crítica. Considerando-se 31 respondentes, contabilizam-se 214 respostas, com uma média de 6,9 por especialista.

Após o ranqueamento das respostas, levando-se em conta as de maior para a menor frequência de indicação, é realizado um agrupamento das mesmas por faixa de incidência. Considera-se então um total de 15 críticas, assim estratificadas:

- 4 críticas “peso 1” (P1), na faixa de 71% a 67,8%;
- 1 crítica “peso 2” (P2), na faixa de 67,7% a 64,6%;
- 2 críticas “peso 3” (P3), na faixa de 64,5% a 61,4%;
- 3 críticas “peso 4” (P4), na faixa de 61,3% a 54,9%;
- 5 críticas “peso 5” (P5), na faixa de 54,8% e inferior.

Todas são novamente classificadas quanto ao tipo de atividade de Gestão do Conhecimento (GC) nelas representado – aquisição (AQ), validação (VA), inter-relação (IR). Os resultados estão representados no Quadro 14.

| Crítica | Peso | Atividade GC | Abordagem |
|---|-------------|---------------------|------------------|
| Estruturas institucionais precárias | 1 | n.a. ¹ | NO |
| Ausência de modelos integradores de representação de conhecimentos | | IR | IT e DI |
| Falta de informações necessárias | | AQ | NO e IT |
| Excesso de informações desnecessárias | | AQ | NO e IT |
| Ausência de avaliação de impactos cumulativos | 2 | IR | DI |
| Falta de inventários sobre ecossistemas | 3 | AQ | NO |
| Problemas de linguagem e organização do conhecimento | | IR | IT |
| Termos de Referência inexatos/incompletos | 4 | AQ e VA | NO |
| Pouca atenção à inter-relação entre profissionais (trabalho dissociado, não interdisciplinar) | | IR | DI |
| Falta de consciência da ambigüidade da natureza do EIA (normativa/legal e científica) | | IR | DI |
| Falta de alternativas tecnológicas e de locação | 5 | VA | NO |
| Falta de compatibilidade entre empreendimento e políticas, planos e programas de governo | | IR | NO |
| Falta de conhecimento de métodos e técnicas adequados para avaliação de impactos e elaboração de prognósticos | | AQ | IT |
| Falta de conhecimento dos técnicos de órgãos ambientais para elaborar TR e analisar o EIA | | AQ | NO e IT |
| Pouca contribuição para melhorar projetos propostos | | IR | IT e DI |

Quadro 14: Principais críticas ao EIA segundo seus elaboradores

1 n.a: não se aplica

7.1.4.1 Abordagem Crítica – Resumo

As críticas mais expressivas ao EIA são referentes às atividades de inter-relação e aquisição de conhecimentos e à abordagem normativa. Os especialistas apontam como problema principalmente o que pode ser expresso como falta de foco e planejamento no EIA, que é a ausência de informações necessárias e o excesso de informações desnecessárias. Estas críticas referem-se a aspectos fundamentais do EIA, relacionados à aquisição de conhecimentos, revelando falhas em aspectos normativos (legais) e interpretativos (de uso/julgamento do conhecimento).

Também são apontadas como relevantes: precariedade das estruturas institucionais e ausência de modelos integradores de representação de conhecimentos. Esta última crítica mostra a dificuldade da evolução do EIA no que diz respeito a questões de disciplinaridade e arranjos entre conhecimentos, que constituem aspectos pouco investigados.

7.1.5 Abordagem Dialógica

7.1.5.1 Inter-relações entre elaboradores

O objetivo desta questão, que admite escolha múltipla, é explicitar como os consultores que elaboram EIA trabalham no dia-a-dia – se individual ou coletivamente, com ou sem troca de informações e discussão de métodos. Para isto, são apresentadas nove alternativas correspondentes a diferentes tipos de arranjos de colaboração.

A maioria dos especialistas – 17 (51,5%) – considera que o arranjo de intercâmbio de conhecimentos mais usual é do tipo individual, com troca de informações e com discussão de métodos (I, CI, CD). Quatro (12,2%) consideram que é individual, com troca de informações e sem discussão de métodos (I, CI, SD). Outros quatro (12,2%) consideram que pode ser de dois tipos: individual, com troca de informações e com discussão de métodos (I, CI, CD); ou conjunto com discussão de métodos (C, CD). Segundo eles, cabe ao coordenador decidir por um ou outro.

Três especialistas (9,1%) consideram que é do tipo conjunto com discussão de métodos (C, CD).

Os demais cinco (15%) apresentaram respostas variáveis, sem indicar se há ou não discussão de métodos. A Figura 17 representa os resultados.

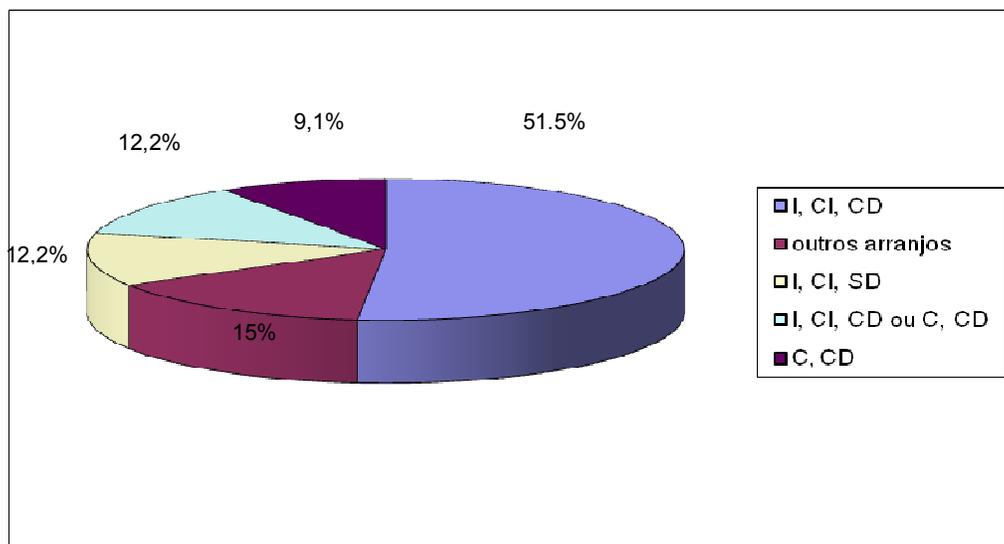


Figura 17: Inter-relações entre elaboradores do EIA

I = individual; C= conjunta
 CI = com troca de informações; SI = sem troca de informações
 CD = com discussão de métodos; SD = sem discussão de métodos

Análise

Os resultados mostram que os elaboradores trabalham predominantemente de forma individual, mas trocam informações entre si e discutem métodos. Apenas 9,1% trabalham conjuntamente discutindo métodos, o que pode ser considerado o arranjo mais pleno de integração. As respostas refletem a realidade das empresas de consultoria ambiental quanto ao fato de, em geral, não possuírem quadros completos de especialistas, recorrendo à contratação de especialistas por projetos.

7.1.5.2 Forma de finalização do EIA

O objetivo desta questão, fechada e de resposta simples, é tornar explícito se há ou não inter-relações entre elaboradores e coordenador(es) no processo de fechamento

do EIA, sendo esta etapa considerada relevante quanto ao nível de decisão nela implicado. Quatorze respondentes (42,4%) apontam a opção “é feita pelo coordenador com alguns especialistas” como a forma mais comum de fechamento do EIA. Treze (39,4%) indicam “é feita por todos”. Três (9,1%) afirmam que a finalização “é feita apenas pelo coordenador”. As três abstenções (9,1%) a esta pergunta seguem-se de comentários como “não é possível uma forma padronizada de finalização do EIA porque isto depende das características de cada estudo”. As respostas estão representadas na Figura 18.

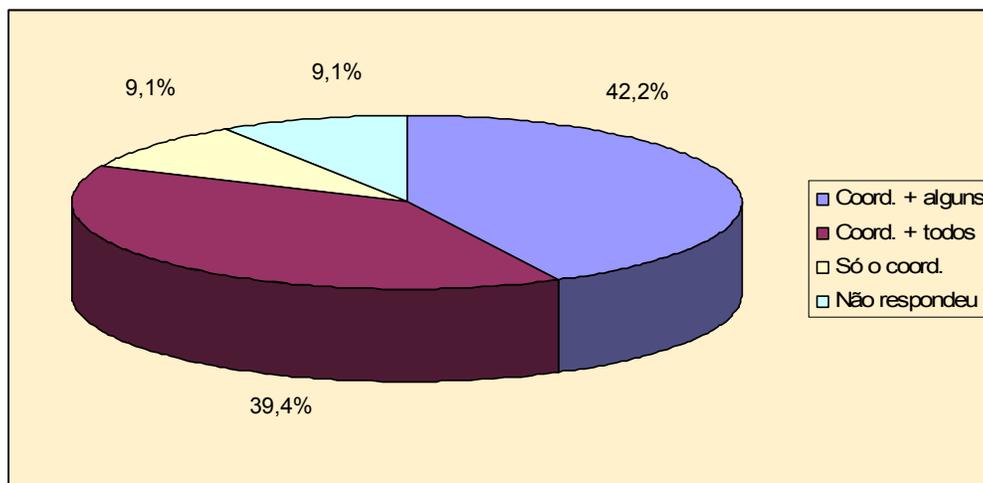


Figura 18: Forma de finalização do EIA

Análise

Há pouca diferença quantitativa entre a primeira e a segunda opções quanto à resposta dos especialistas a esta questão, o que indica que o grau de abertura à participação dos elaboradores na finalização do EIA vai de parcial a total e há significativa receptividade à colaboração. A figura do coordenador é um ponto de destaque no processo de fechamento do EIA.

7.1.5.3 Finalidades consideradas ideais ao EIA

Esta pergunta, fechada e de escolha múltipla, tem por finalidade mostrar o posicionamento epistemológico dominante que deveria guiar o EIA, segundo seus elaboradores. A questão apresenta seis opções. Foram obtidas 92 respostas no total, com uma média de 2,8 por elaborador questionado. A resposta de maior incidência, com 21 indicações (63,3%), é “para a sustentabilidade”. A segunda, com 20 escolhas (60,6%), é “para a tomada de decisão”. Em terceiro, com 18 apontamentos (54,5%), “para reorientar hipóteses de trabalho sobre proteção ambiental”. As demais respostas são, respectivamente, “para valores éticos” (16 indicações, representando 48,5%); “para o planejamento” (15, ou 45,4%); e “para a tradição racionalista, levando em conta principalmente as ciências naturais” (2, ou 6,1%). Os resultados estão resumidos na Figura 19.

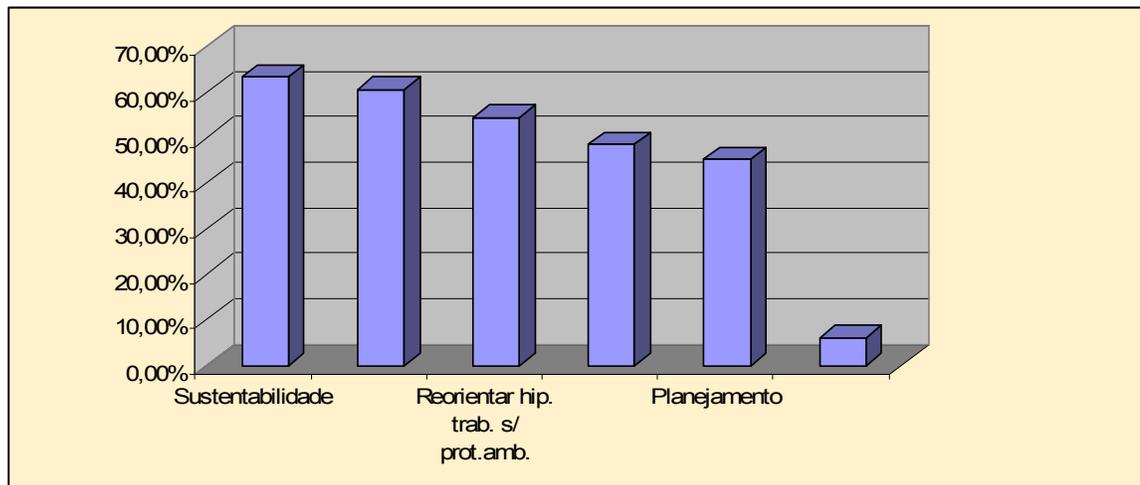


Figura 19: Finalidades consideradas ideais ao EIA

Análise

As respostas indicam que o direcionamento ideal do EIA, de acordo com a maioria dos entrevistados, tem dois pontos de convergência: sustentabilidade e tomada de decisão. Isto confirma a pluralidade de entendimento quanto à epistemologia do EIA, englobando, ao mesmo tempo, as visões racionalista (LAWRENCE, 1997; LAWRENCE, 2000; CASHMORE, 2004), traduzida na segunda resposta, e as voltadas a uma compreensão mais ampla (CALDWELL, 1988; CASHMORE, 2004; SCHOLZ e TIETJE, 2002; SCHOLZ *et al.*, 2006), o que é sugerido pela primeira. Predomina o que se conhece como “teoria de porão” (LAWRENCE, 1997), que mistura pressupostos de gestão, tomando emprestados referenciais de outras áreas do conhecimento – especialmente da Administração e das diversas ciências da natureza.

No que diz respeito à tomada de decisão, nota-se que ela não se refere à realização ou não do empreendimento em si, mas às formas de minimização de seus danos, uma vez que o EIA não questiona o projeto, mas procura apresentar suas compatibilidades e incompatibilidades ambientais, sociais e econômicas – preferencialmente ressaltando as compatibilidades.

Os elaboradores mostram associar a ideia de sustentabilidade ao caráter de compatibilidade entre projeto e meio ambiente ao escolherem como quarta resposta “a reorientar hipóteses de trabalho sobre proteção ambiental”, que é justamente o idealizado por Caldwell (1988) ao propor o EIA.

No conjunto de respostas à questão do direcionamento ideal do EIA também é notável que a opção “valores éticos” tenha aparecido um pouco à frente de “planejamento”. Estas duas respostas indicam que os elaboradores passam a valorizar um paradigma de EIA mais abrangente, que Lawrence (2000) classifica como “idealismo socioecológico”. Não significa, porém, que tal fato seja uma realidade do EIA, mas uma visão prospectiva.

7.1.5.4 Sustentabilidade X desenvolvimento sustentável

A compreensão de como sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável podem estar presentes no atual estágio de elaboração do EIA é um desafio complexo. Considera-se que preliminarmente, é necessário investigar as relações entre esses dois conceitos e como eles são expressas pelos profissionais envolvidos no EIA. Esta é a justificativa para a questão “Há diferença entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável?” ser apresentada aos elaboradores, comportando a possibilidade de explicações por parte deles.

Dezenove especialistas consideraram que “sim” (57,6%), ou seja, que há diferença entre os dois conceitos; 13 acreditam que “não” (39,4%), isto é, que há semelhança ou mesmo igualdade entre os conceitos. Houve uma abstenção (3%). Os resultados são apresentados na Figura 20.

Entre os 19 que afirmaram haver diferenças entre ambos os conceitos, 6 (E₁, E₉, E₁₃, E₂₁, E₂₃, E₃₃) (31,6%) não souberam explicar. Quatro (E₄, E₈, E₁₀, E₂₀) (21,05%) apenas afirmaram que “sustentabilidade está relacionada à alocação de recursos naturais”.

Três (E₃, E₁₈, E₃₀) (15,8%) afirmaram que a diferença entre os dois conceitos é que “sustentabilidade é mais estática, enquanto desenvolvimento sustentável dá uma ideia de dinâmica”. Dois (E₂ e E₅) (10,5%) disseram que “sustentabilidade é mais abrangente do que desenvolvimento sustentável”.

As demais explicações (21,05%) foram:

- E₁₁: “Sustentabilidade é atender as necessidades da atual geração sem descuidar das gerações futuras”.

- E₁₉: “Sustentabilidade é viver o crescimento econômico sem perder a qualidade ambiental. Desenvolvimento sustentável está relacionado à questão econômica em primeiro lugar.”

- E₂₉: “Sustentabilidade não existe sem desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento sustentável está ligado à condição humana.”

- E₃₁: “Desenvolvimento sustentável está relacionado à solução de problemas ambientais. Sustentabilidade é compatibilidade ambiental.”

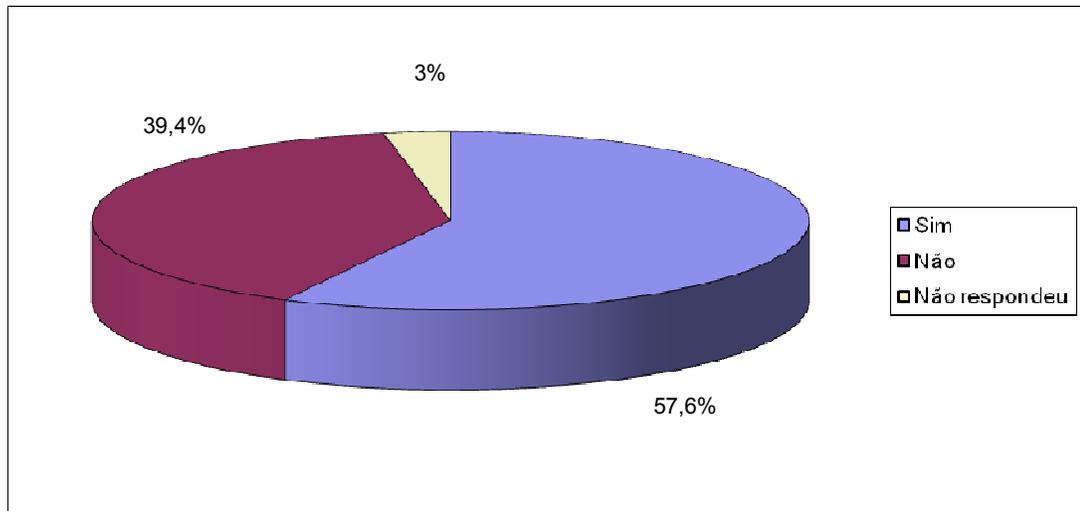


Figura 20: Diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável

Análise

A maioria dos especialistas concorda quanto à existência de diferenças entre os conceitos de “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável”. Contudo, mais de 30% não sabem explicar quais são as diferenças. Cerca de 21% definem o que entendem por “sustentabilidade”, de forma vaga, sem estabelecer diferença entre este conceito e o de “desenvolvimento sustentável”. Outros 10,5% respondem apenas por “sustentabilidade”, sem distinções quanto a “desenvolvimento sustentável”, e ainda de modo muito genérico.

Três especialistas mencionam que a diferença está na característica estática de “sustentabilidade” e dinâmica de “desenvolvimento sustentável”, o que contraria diversos referenciais teóricos segundo os quais a ideia de sustentabilidade é dinâmica por estar relacionada à capacidade adaptativa de sistemas (HOLLING, 2000; HJORTH e BAGHERI, 2005; SCHOLZ *et al.*, 2006; VOINOV e FARLEY, 2007; GASPARATOS *et al.*, 2008).

Entre as demais explicações (20,05%), observa-se confusão: E₃₁ atribui a ideia de “desenvolvimento sustentável” apenas a questões ambientais; E₂₉ traça uma espécie de pensamento tautológico (circular) entre os dois conceitos, praticamente definindo um pelo outro. E₁₁ conceitua “sustentabilidade” com o mesmo referencial clássico de “desenvolvimento sustentável” (BRUNDTLAND, 1990). E₁₉ apenas refere-se de forma compatível com a literatura (BRUNDTLAND, 1990) quanto ao conceito de “desenvolvimento sustentável” e aplica uma metáfora de conhecimento para conceituar “sustentabilidade”, afirmando que “sustentabilidade é viver o crescimento econômico sem perder a qualidade ambiental”. Pode-se considerar que este último é o especialista que chega mais próximo de definições e distinções compatíveis com o estado atual do conhecimento nesta área.

7.1.5.5 Arranjos disciplinares

A apresentação desta questão, fechada e de resposta múltipla, tem por finalidade explicitar como os elaboradores compreendem arranjos disciplinares e como deveria ser sua inserção no EIA. Mais da metade dos especialistas (17, ou 51,5%) considera que o conhecimento para elaboração do EIA deve ser tanto multi (MD) quanto inter (ID) e transdisciplinar (TD). Seis especialistas (18,1%) consideram que deve ser MD e ID – sendo estes, respectivamente, os referenciais normativos que vêm sendo seguidos para o EIA no Brasil (BRASIL, 1986) e em sua concepção original (NEPA, 1969). Três (9,1%) acreditam que deve ser MD. Dois (6,1%) julgam que deve ser ID. Um (3,1%) considera que deve ser TD. Houve 4 (12,1%) abstenções. Os resultados estão representados na Figura 21.

Quanto aos comentários ou justificativas às respostas, 8 (24,2%) se abstêm. Quinze (45,4%) não sabem explicar o que é conhecimento transdisciplinar. Destes, 4 acreditam que, mesmo não sabendo tal conceito, ele é relevante para a prática do EIA.

Outras explicações para “transdisciplinar” foram:

- “refere-se ao meio antrópico” (um especialista);
- “vai além dos conhecimentos multi e interdisciplinar, representando a integração entre ambos” (dois especialistas);
- “é o conhecimento transcendente, do futuro, que se busca, mas sobre o qual pouco se sabe” (um especialista);
- “refere-se à aprendizagem” (um especialista).

Explicações para “interdisciplinar”:

- “conhecimento que implica relacionamento/interação/interface entre diferentes disciplinas ou áreas do conhecimento” (12 especialistas);
- “é o mesmo que transdisciplinar” (dois especialistas);
- “refere-se a resultados de pesquisas”(um especialista).

Explicações para “multidisciplinar”:

- “conhecimento que envolve várias disciplinas de áreas diferentes, cada uma de sua forma, sem cruzamento entre si, cada especialista trabalhando na sua área” (10 especialistas);
- “não tem relevância a diferenciação entre multi e interdisciplinar” (cinco especialistas);
- “é o mesmo que interdisciplinar” (três especialistas);
- “envolve várias áreas construindo juntas o conhecimento” (dois especialistas);
- “refere-se a questões que extrapolam uma especialidade” (um especialista);
- “envolve áreas de conhecimento sobrepostas” (um especialista);

- “encaixe entre diferentes áreas do conhecimento” (um especialista).

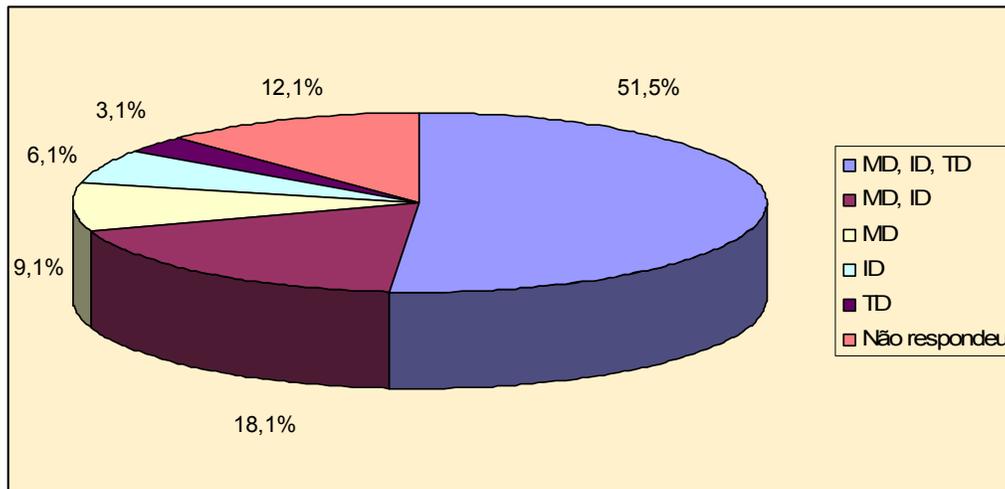


Figura 21: Arranjos disciplinares considerados mais adequados ao EIA

Análise

Os conceitos de multi, inter e transdisciplinaridade são objeto de análise de diversos autores – CHUBIN (1976); NICOLESCU (1997); BLÄTTEL-MINK e KASTENHOLZ (2005); POHL (2005); VAN KERKHOFF (2005); SCHOLZ *et al.* (2006); WICKSON *et al.* (2006); LUKS e SIEBENHÜNER (2007).

Dado o pioneirismo de Nicolescu (1997) em analisar as distinções entre esses conceitos, seus referenciais são tomados como pontos de partida nesta análise. Segundo Nicolescu (1997), a multidisciplinaridade caracteriza-se pelo estudo de um tópico de pesquisa por várias disciplinas, cada uma focando o assunto com seus próprios referenciais e métodos. A interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra, podendo ou não resultar em novas disciplinas. Neste caso, há intercâmbio de métodos. Já a transdisciplinaridade implica “olhar além e entre as

disciplinas” (NICOLESCU, 1997: 1), buscando a compreensão de problemas complexos, dada sua dinâmica e variabilidade de fatores neles envolvidos.

O fato de 51,5% dos entrevistados considerar que o conhecimento do EIA deveria, ao mesmo tempo, ser multi, inter e transdisciplinar, mas 45,4% não saber definir ou explicar o que é “transdisciplinar” mostra que sua resposta pode ser considerada não válida ou, pelo menos, incoerente com seu nível de conhecimento sobre tais questões. No entanto, os comentários sobre “transdisciplinar” mencionados por alguns apontam que eles têm noções parciais do contexto da transdisciplinaridade, ao referirem-se, por exemplo, a “aprendizagem”.

As explicações para “interdisciplinar” também mostram-se imprecisas e vagas, pois não basta apenas significar inter-relação entre conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento ou disciplinas sem indicar como isto ocorre.

Com relação ao conceito de “multidisciplinar”, 10 especialistas (30,3%) apresentaram uma resposta adequada ao referencial teórico usual desta área, ao comentarem que é um tipo de “conhecimento que envolve várias disciplinas de áreas diferentes, cada uma de sua forma, sem cruzamento entre si, cada especialista trabalhando na sua área”.

Observa-se, portanto, que há um considerável descompasso entre o nível de compreensão teórica sobre multi, inter e transdisciplinaridade entre os especialistas e o seu entendimento de quais desses arranjos disciplinares deveriam compor o EIA, e como poderiam fazê-lo. Embora alguns (5, ou 15,1%) tenham mencionado que as distinções entre multi e interdisciplinar não sejam relevantes, na prática do EIA, e 4 (12,1%) não tenham respondido esta pergunta, considera-se que a problematização dos arranjos disciplinares é um ponto que merece atenção no sentido de contribuir para a integração de conhecimentos tão criticada na literatura dos EIAs.

7.1.5.6 Arranjos entre conhecimentos

Os problemas de estruturação e representação do conhecimento no EIA são apontados como recorrentes no EIA (GLASSON e SALVADOR, 2000; ROHDE, 2002; BENSON, 2003; CASHMORE, 2004, entre outros). Isto justifica o questionamento sobre os tipos de arranjos de conhecimentos considerados mais adequados pelos elaboradores. São propostas quatro alternativas: conexão direta; conexão indireta; agregação; sobreposição, conforme descrito em 5.5, e admite-se a possibilidade de combinação das mesmas.

Dezesseis especialistas (48,5%) acreditam que o melhor arranjo entre conhecimentos é do tipo conexão indireta. Oito (24,1%) optam por conexão direta. Dois (6,1%) indicam a opção “sobreposição”; outros dois (6,1%), “conexão indireta” e “sobreposição”; outros dois (6,1%), “sobreposição” e “agregação”; um especialista (3%) indica todas as opções. São verificadas duas abstenções (6,1%). A Figura 22 mostra os resultados.

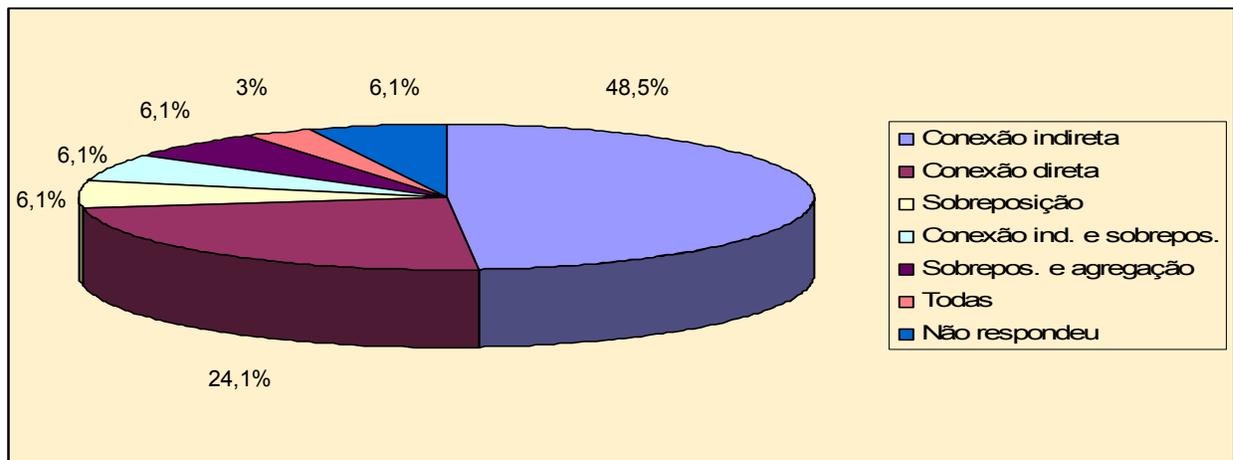


Figura 22: Arranjos entre conhecimentos considerados mais adequados ao EIA

Análise

O arranjo preferencial de inter-relação entre conhecimentos de especialistas é do tipo “conexão indireta”, no qual não há indicação de hierarquia entre diferentes naturezas de conhecimentos, nem implicações diretas de causa e efeito. Neste modelo, a interligação é do tipo rede. Os especialistas trabalham em torno de problemas comuns, que seriam os nodos da rede, mas prevalece a heterogeneidade teórica das disciplinas (GODARD, 2002).

O segundo arranjo preferencial indicado, por conexão direta, revela o sentido de hierarquia e agrupamento de conhecimentos por áreas similares, de modo que se possam estabelecer relações de causa e efeito (por exemplo, entre meios físico e biótico, ou entre elementos do meio biótico, como fauna e flora). Neste tipo de arranjo, os especialistas também trabalham sobre problemas comuns, a heterogeneidade teórica é notável, mas há uma composição por blocos de conhecimento tradicionalmente padronizados, ao invés de espaço para criação de conexões que possam desvendar novas formas de visualizar problemas – como é o caso do tipo de arranjo descrito anteriormente.

As menções a “sobreposição” indicam preferência por métodos visuais, que permitam sumarizar análises e resultados de forma facilmente apreensível. Esta opção, que foi a escolhida por apenas quatro especialistas, combinada com “conexão” ou com “agregação”, corrobora os resultados da análise do subitem 7.1.3.4, que mostra que o método de superposição de mapas, georreferenciado, é o considerado mais integrador entre os elaboradores.

Contudo, tanto a sobreposição quanto a agregação não implicam estabelecer-se uma ordem ou relação de causa e efeito entre conhecimentos. Enquanto a sobreposição contribui para sintetizar dados e informações, possibilitando uma avaliação rápida da situação do todo, mesmo que com perda de detalhes, a agregação tem seu foco no acúmulo de conhecimentos – o que, no caso do EIA é tradicionalmente conhecido como o “empilhamento” de relatórios, pareceres e laudos técnicos de diferentes áreas, modalidade de apresentação que vem cada vez mais sendo contestada por órgãos

ambientais e que mostra a dificuldade de se alinhar uma linguagem comum para todo o estudo.

7.1.5.7 Abordagem Dialógica – Resumo

A análise da abordagem dialógica revela impasses entre situações presentes e outras consideradas idealizadas pelos consultores de EIA. Em seu trabalho rotineiro, eles trocam informações e discutem métodos, apesar de atuarem de forma predominantemente individual. O fechamento do EIA é realizado, em geral, de forma colaborativa, sendo marcante a atuação de uma liderança (coordenador ou subcoordenador).

O direcionamento do estudo idealizado pelos consultores leva em conta características da sustentabilidade, mas também do imperativo de tomada de decisão, confirmando o pluralismo epistemológico deste tipo de estudo. Em sua maioria, os especialistas consideram a existência de diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, porém um terço deles não consegue explicar a distinção entre ambos os conceitos. Um quinto deles explicita visões confusas ou equivocadas sobre tais conceitos.

A questão da disciplinaridade e seus conceitos correlatos também confunde os elaboradores. A maioria deles considera que o EIA deve abrigar relações multi, inter e transdisciplinares, mas quase a metade deles não sabe diferenciar entre esses conceitos.

No que diz respeito aos arranjos entre conhecimentos, os especialistas, em sua grande maioria, apontam como mais adequados os do tipo conexão indireta (48,5%) e direta (24,1%). Contudo, esta não é uma realidade generalizada nos documentos de EIA, nos quais predomina a agregação e nos quais mesmo os arranjos do tipo conexão direta revelam falhas de encadeamento (estruturação) e coesão, conforme descrito por diversos autores (GLASSON e SALVADOR, 2000; ROHDE, 2002; BENSON, 2003; CASHMORE, 2004, entre outros).

7.2 Resultados e análise da pesquisa documental

A proposta da análise documental é compreender e organizar os elementos de conhecimentos explícitos presentes nos EIAs analisados, ou seja, o tipo de conhecimento codificado (VENZIN *et al.*, 1998) e facilmente acessível (BECKMAN, 1999).

Observa-se que os 13 critérios considerados são relacionados a atividades de Gestão do Conhecimento – aquisição, validação, inter-relações – e a abordagens Normativa, Interpretativa e Dialógica, conforme o Quadro 9 (ver Capítulo 6). A abordagem Crítica não é considerada na análise documental porque documentos de EIA não contêm críticas a si mesmos.

A pontuação de cada EIA pode ser comparada ao escore total de 65 pontos apresentado Apêndice D, “Protocolo de análise documental”.

São apresentados a seguir, nos Quadros 15 a 18, os resultados da análise de seis documentos de EIAs, segundo o protocolo esquematizado no subitem 6.5. A descrição detalhada da análise documental está nos Apêndices F a K.

7.2.1 EIAs do setor de aterros industriais

| Critério | Pontuação | |
|--|-----------------|-----------------|
| | EIA aterro 1992 | EIA Aterro 2006 |
| A Informações gerais | 5 | 5 |
| B.1 Relações entre leis | 0 | 0 |
| B.2 Alternativas tecnológicas | 1 | 1 |
| B.3 Alternativas de localização | 2 | 2 |
| B.4 Hipótese de não-execução | 1 | 0 |
| B.5 Hipótese de desativação | 2 | 1 |
| B.6 Planos e programas governamentais | 0 | 1 |
| B.7 Planos e programas não-governamentais | 0 | 1 |
| B.8 Efeitos sobre a saúde | 1 | 2 |
| C Documentação: referência a fontes de informação | 1 | 1 |
| D Aplicação de padrões | 3 | 1 |
| E Escopo: análise de projetos e áreas de influência | 1 | 1 |
| F Levantamentos primário e secundário | 1 | 1 |
| G Quantificação de área afetada e atividades do projeto | 1 | 2 |
| H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos | 0 | 3 |
| H.2 Metodologia clara | 0 | 0 |
| H.3 Metodologia direcionada a conclusões | 1 | 0 |
| H.4 Metodologia integradora | 0 | 1 |
| I.1 Coerência: dados de capítulos anteriores usados na avaliação de impactos | 1 | 2 |
| I.2 Consistência: dados consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação de impactos | 0 | 1 |
| I.3 Consideração de impactos cumulativos | 0 | 1 |
| J.1 Medidas mitigadoras segundo resultados da avaliação de impactos | 2 | 2 |
| J.2 Medidas mitigadoras consistentes e detalhadas | 2 | 2 |
| J.3 Medidas mitigadoras rastreáveis | 3 | 1 |
| K.1 EIA voltado à tomada de decisão | 1 | 1 |
| K.2 EIA voltado a planejamento de ações | 1 | 1 |
| K.3 EIA voltado a diagnóstico/prognóstico | 0 | 0 |
| K.4 EIA voltado a sustentabilidade/des. sustentável | 0 | 1 |
| L Objetividade: análises e conclusões imparciais | 1 | 1 |
| M.1 Predomina MD | 1 | 1 |
| M.2 ID é evidenciada | 1 | 1 |
| M.3 TD é evidenciada | 0 | 0 |
| M.4 Hierarquia/conexão direta entre conhecimentos | 1 | 0 |
| M.5 Conexão indireta (redes) entre diferentes conhecimentos | 1 | 2 |
| M.6 Agregação entre diferentes áreas do conhecimento | 0 | 0 |
| M.7 Linguagem bem estruturada | 1 | 1 |
| Total | 36 | 41 |

Quadro 15: Resultados da análise documental de EIAs do setor de aterros

7.2.2 EIAs do setor hidrelétrico

| Critério | Pontuação | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | EIA setor hidrelétrico 1997 | EIA setor hidrelétrico 2005 |
| A Informações gerais | 1 | 1 |
| B.1 Relações entre leis | 0 | 0 |
| B.2 Alternativas tecnológicas | 0 | 0 |
| B.3 Alternativas de localização | 0 | 2 |
| B.4 Hipótese de não-execução | 0 | 1 |
| B.5 Hipótese de desativação | n/a1 | 1 |
| B.6 Planos e programas governamentais | 0 | 1 |
| B.7 Planos e programas não-governamentais | n/a1 | 1 |
| B.8 Efeitos sobre a saúde | 2 | 1 |
| C Documentação: referência a fontes de informação | 0 | 1 |
| D Aplicação de padrões | 0 | 2 |
| E Escopo: análise de projetos e áreas de influência | 0 | 1 |
| F Levantamentos primário e secundário | 1 | 2 |
| G Quantificação de área afetada e atividades do projeto | 1 | 1 |
| H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos | 1 | 3 |
| H.2 Metodologia clara | 0 | 1 |
| H.3 Metodologia direcionada a conclusões | 1 | 1 |
| H.4 Metodologia integradora | 1 | 0 |
| I.1 Coerência: dados de capítulos anteriores usados na avaliação de impactos | 1 | 1 |
| I.2 Consistência: dados consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação de impactos | 1 | 3 |
| I.3 Consideração de impactos cumulativos | 0 | 0 |
| J.1 Medidas mitigadoras segundo resultados da avaliação de impactos | 1 | 2 |
| J.2 Medidas mitigadoras consistentes e detalhadas | 1 | 1 |
| J.3 Medidas mitigadoras rastreáveis | 0 | 1 |
| K.1 EIA voltado à tomada de decisão | 0 | 1 |
| K.2 EIA voltado a planejamento de ações | 1 | 1 |
| K.3 EIA voltado a diagnóstico/prognóstico | 0 | 2 |
| K.4 EIA voltado a sustentabilidade/des. sustentável | 1 | 2 |
| L Objetividade: análises e conclusões imparciais | 0 | 0 |
| M.1 Predomina MD | 0 | 1 |
| M.2 ID é evidenciada | 0 | 0 |
| M.3 TD é evidenciada | 0 | 0 |
| M.4 Hierarquia/conexão direta entre conhecimentos | 1 | 1 |
| M.5 Conexão indireta (redes) entre diferentes conhecimentos | 0 | 0 |
| M.6 Agregação entre diferentes áreas do conhecimento | 0 | 0 |
| M.7 Linguagem bem estruturada | 1 | 1 |
| Total | 16 | 37 |

Quadro 16: Resultados da análise documental de EIAs do setor hidrelétrico

1 n/a= não se aplica, pois a legislação que prevê este critério é posterior à data do empreendimento

7.2.3 EIA do setor industrial

| Critério | Pontuação |
|--|---------------------------|
| | EIA setor industrial 2007 |
| A Informações gerais | 1 |
| B.1 Relações entre leis | 0 |
| B.2 Alternativas tecnológicas | 2 |
| B.3 Alternativas de localização | 1 |
| B.4 Hipótese de não-execução | 1 |
| B.5 Hipótese de desativação | 0 |
| B.6 Planos e programas governamentais | 1 |
| B.7 Planos e programas não-governamentais | 0 |
| B.8 Efeitos sobre a saúde | 1 |
| C Documentação: referência a fontes de informação | 1 |
| D Aplicação de padrões | 3 |
| E Escopo: análise de projetos e áreas de influência | 1 |
| F Levantamentos primário e secundário | 1 |
| G Quantificação de área afetada e atividades do projeto | 1 |
| H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos | 2 |
| H.2 Metodologia clara | 1 |
| H.3 Metodologia direcionada a conclusões | 0 |
| H.4 Metodologia integradora | 1 |
| I.1 Coerência: dados de capítulos anteriores usados na avaliação de impactos | 1 |
| I.2 Consistência: dados consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação de impactos | 3 |
| I.3 Consideração de impactos cumulativos | 1 |
| J.1 Medidas mitigadoras segundo resultados da avaliação de impactos | 2 |
| J.2 Medidas mitigadoras consistentes e detalhadas | 2 |
| J.3 Medidas mitigadoras rastreáveis | 3 |
| K.1 EIA voltado à tomada de decisão | 1 |
| K.2 EIA voltado a planejamento de ações | 0 |
| K.3 EIA voltado a diagnóstico/prognóstico | 1 |
| K.4 EIA voltado a sustentabilidade/des. sustentável | 1 |
| L Objetividade: análises e conclusões imparciais | 1 |
| M.1 Predomina MD | 1 |
| M.2 ID é evidenciada | 0 |
| M.3 TD é evidenciada | 0 |
| M.4 Hierarquia/conexão direta entre conhecimentos | 0 |
| M.5 Conexão indireta (redes) entre diferentes conhecimentos | 0 |
| M.6 Agregação entre diferentes áreas do conhecimento | 1 |
| M.7 Linguagem bem estruturada | 1 |
| Total | 37 |

Quadro 17: Resultados da análise documental de EIA do setor industrial

7.2.4 EIA do setor rodoviário

| Critério | Pontuação |
|--|------------------------------|
| | EIA do setor rodoviário 2004 |
| A Informações gerais | 4 |
| B.1 Relações entre leis | 0 |
| B.2 Alternativas tecnológicas | 2 |
| B.3 Alternativas de localização | 1 |
| B.4 Hipótese de não-execução | 1 |
| B.5 Hipótese de desativação | 0 |
| B.6 Planos e programas governamentais | 1 |
| B.7 Planos e programas não-governamentais | 0 |
| B.8 Efeitos sobre a saúde | 1 |
| C Documentação: referência a fontes de informação | 1 |
| D Aplicação de padrões | 1 |
| E Escopo: análise de projetos e áreas de influência | 1 |
| F Levantamentos primário e secundário | 1 |
| G Quantificação de área afetada e atividades do projeto | 1 |
| H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos | 1 |
| H.2 Metodologia clara | 1 |
| H.3 Metodologia direcionada a conclusões | 1 |
| H.4 Metodologia integradora | 1 |
| I.1 Coerência: dados de capítulos anteriores usados na avaliação de impactos | 1 |
| I.2 Consistência: dados consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação de impactos | 2 |
| I.3 Consideração de impactos cumulativos | 0 |
| J.1 Medidas mitigadoras segundo resultados da avaliação de impactos | 2 |
| J.2 Medidas mitigadoras consistentes e detalhadas | 0 |
| J.3 Medidas mitigadoras rastreáveis | 0 |
| K.1 EIA voltado à tomada de decisão | 1 |
| K.2 EIA voltado a planejamento de ações | 0 |
| K.3 EIA voltado a diagnóstico/prognóstico | 2 |
| K.4 EIA voltado a sustentabilidade/ des. sustentável | 1 |
| L Objetividade: análises e conclusões imparciais | 0 |
| M.1 Predomina MD | 1 |
| M.2 ID é evidenciada | 0 |
| M.3 TD é evidenciada | 0 |
| M.4 Hierarquia/conexão direta entre conhecimentos | 0 |
| M.5 Conexão indireta (redes) entre diferentes conhecimentos | 2 |
| M.6 Agregação entre diferentes áreas do conhecimento | 0 |
| M.7 Linguagem bem estruturada | 1 |
| Total | 32 |

Quadro 18: Resultados da análise documental de EIAs do setor rodoviário

7.2.5 Análise dos resultados documentais

Uma análise dos resultados da comparação entre os EIAs, quanto à avaliação documental, é apresentada a seguir, considerando-se as relações entre atividades de Gestão de Conhecimento e abordagens Normativa, Interpretativa e Dialógica adotadas no modelo da pesquisa:

A Informações gerais: Este requisito refere-se à apresentação das características técnicas do projeto e o diagnóstico, indicando se os dados são ou não suficientes e compreensíveis. Evidencia a capacidade dos elaboradores quanto à aquisição de conhecimentos de natureza normativa (questões legais) e interpretativa (construção de conhecimentos em um dado contexto, a partir das demandas de referenciais legais). Nota-se, nos casos analisados, que EIAs de aterros (1992 e 2006) são melhores em informações gerais, seguidos do EIA de duplicação de rodovia (2004). Os demais apresentam omissões importantes.

B Referenciais legais básicos: Este requisito, subdividido em oito partes, tem por objetivo verificar o cumprimento de aspectos mandatórios – e, portanto, de natureza normativa – nos EIAs. As atividades envolvidas são principalmente de validação de conhecimentos, pois o estudo tem sua validade comprometida caso não seja contemplada a maioria destes requisitos. Envolve também atividades de inter-relação entre conhecimentos no que diz respeito: ao cotejo entre leis de hierarquias diferentes; às relações entre o projeto e planos e programas governamentais e não-governamentais; e à análise das relações entre efeitos do projeto e saúde. Quanto aos subitens dos referenciais legais básicos, verifica-se o seguinte:

B.1 Relações entre leis: Nenhum EIA analisado inter-relaciona leis de mesma hierarquia ou de hierarquias diferentes.

B.2 Alternativas tecnológicas: Os EIAs do setor industrial (2007) e rodoviário (2004) são os que melhor contemplam este requisito, com escore máximo. Os EIAs do setor hidrelétrico são os mais deficientes neste requisito.

B.3 Alternativas de localização: EIAs de aterros (1992 e 2006) e o de hidrelétrica mais recente (2005) são os que melhor contemplam este requisito, com escore máximo. O EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997) não o contempla. Observa-se que há limites geográficos e de ordem tecnológica e logística quanto a este requisito, tanto no caso dos empreendimentos hidrelétricos quanto nos casos de ampliações industriais e de rodovias, o que pode comprometer o cumprimento deste requisito.

B.4 Hipótese de não-execução: Esta exigência normativa está em lei estadual (Lei 11.520/2000, RIO GRANDE DO SUL, 2000). Nenhum EIA atinge escore máximo neste requisito. Não o contemplam o EIA mais recente de aterro (2006) e o mais antigo do setor hidrelétrico (1997).

B.5 Desativação: Trata-se de uma exigência normativa também proveniente de lei estadual (Lei 11.520/2000, RIO GRANDE DO SUL, 2000). O EIA mais antigo de aterro (1992) é o que atinge escore máximo neste requisito, mesmo não tendo obrigação de contemplá-lo, pois é anterior à referida legislação. EIAs mais recentes, como os do setor rodoviário (2004) e industrial (2007), não prevêm desativação de seus empreendimentos, embora estejam submetidos à legislação que demanda tal procedimento. EIAs mais recentes do setor hidrelétrico (2005) e do setor de aterro (2006) prevêm desativação, mas com justificativa superficial.

B.6 Planos e programas governamentais: EIAs mais antigos (setores de aterro, 1992, e hidrelétrico, 1997) não contemplam este requisito. Os demais o abordam de forma precária.

B.7 Planos e programas não-governamentais: Esta exigência, proveniente de lei estadual (Lei 11.520/2000, RIO GRANDE DO SUL, 2000), é atendida por EIAs mais recentes dos setores de aterro (2006) e hidrelétrico (2005), de forma limitada. Não é obrigatória para estudos anteriores a 2000, porém não é atendida pelos EIAs dos setores industrial (2007) e de rodovia (2004).

B.8 Efeitos sobre a saúde: Este critério, introduzido por lei estadual (Lei 11.520/2000, RIO GRANDE DO SUL, 2000), é atendido de forma satisfatória pelo EIA mais recente do setor de aterros (2006) e pelo mais antigo do setor hidrelétrico (1997). Pelos demais, é atendido de forma limitada.

C Documentação: Este requisito diz respeito à capacidade do EIA de deixar claras as fontes de informação em que se baseia. Está relacionado a atividades de aquisição e validação de conhecimentos e a abordagens normativa e interpretativa. O único EIA que apresenta deficiências quanto à referência a fontes de informação é o mais antigo do setor hidrelétrico (1997).

D Aplicação de padrões: A aplicação de padrões é uma forma de referenciar dados e informações do EIA e, portanto, está relacionada a atividade de validação do conhecimento, tanto no que diz respeito à abordagem normativa (referenciais legais) quanto à interpretativa (uso de métodos e técnicas por parte dos elaboradores). O EIA de aterro (mais antigo, 1992) e do setor industrial (2007) aplicam padrões de forma consistente. O EIA mais recente do setor industrial (2005) os aplica de forma pouco consistente. O EIA mais recente do setor de aterros (2006) e o do setor rodoviário (2004) os aplicam, mas com problemas de coerência lógica. O EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997) não os aplica.

E Escopo: Trata-se de inter-relacionar o projeto do empreendimento com a área de influência do mesmo. Envolve, portanto, uma atividade de inter-relação de conhecimentos segundo as abordagens legal (normativa) e metodológica (interpretativa). Somente o EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997) não apresenta análise de projeto e área de influência (possui falhas no escopo).

F Levantamentos primário e secundário: Este requisito diz respeito à metodologia e completude da descrição de levantamentos para o diagnóstico. Envolve atividades de validação e inter-relação de conhecimentos já adquiridos em campo, em uma abordagem interpretativa, de criação de significados com o apoio do uso de métodos e técnicas. O EIA mais recente do setor hidrelétrico (2005) é o único que descreve dados primários e secundários com rigor. Nos demais, esta descrição é vaga/insuficiente.

G Quantificação: Este critério visa a estimar áreas afetadas pelo empreendimento e respectivos indicadores de impacto. Para seu cumprimento, são realizadas principalmente atividades de inter-relação e validação de conhecimentos, numa abordagem interpretativa, envolvendo a utilização de métodos e técnicas, especialmente de ponderação. Somente o EIA mais recente do setor de aterros (2006) apresenta, com clareza, quantificações de área afetada, projeto e indicadores de impacto. Os demais cumprem este requisito com deficiência.

H Metodologia: Trata-se de um requisito que possibilita organizar procedimentos, métodos e técnicas, sendo a ele inerente atividades de validação e inter-relação entre conhecimentos. A abordagem correspondente é a interpretativa, pois depende da articulação entre conhecimentos explícitos e implícitos dos elaboradores. Quanto à metodologia, busca-se verificar se os documentos atendem aos seguintes itens:

H.1 Descrição X uso de técnicas de análise de impactos: A descrição prévia das técnicas a serem utilizadas é imprescindível para a compreensão metodológica. Os EIAs mais recentes dos setores de aterros (2006) e hidrelétrico (2005) descrevem e usam diretamente técnicas de análise de impactos. O EIA do setor industrial (2007) descreve e usa indiretamente essas técnicas. O EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997) e o do setor rodoviário (2004) descrevem, porém não utilizam essas técnicas. O EIA mais antigo do setor de aterros (1992) não cumpre este requisito.

H.2 Clareza: Os EIAs do setor de aterros (1992 e 2006) e o mais antigo do setor hidrelétrico (1997) não apresentam metodologia clara, diferentemente do EIA mais

recente do setor hidrelétrico (2005), do industrial (2007) e do rodoviário (2004), que são objetivos neste requisito.

H.3 Direcionamento a conclusões: Dos EIAs analisados, somente o mais recente de aterros (2006) e o do setor industrial (2007) não satisfazem este requisito.

H.4 Integração: Somente o EIA mais antigo de aterros (1992) e o mais recente do setor hidrelétrico (2005) não satisfazem este requisito.

I Avaliação de impactos: Consiste no conjunto de atividades centrais ao EIA, envolvendo principalmente a validação e a inter-relação entre conhecimentos. Diz respeito às abordagens interpretativa, referente ao uso de métodos e técnicas pelos elaboradores, e dialógica, pois exige um esforço multi e interdisciplinar, além de ser influenciada pelas formas como os elaboradores interagem entre si. Os principais quesitos considerados na avaliação de impacto são a coerência – empregar nas análises o conteúdo previamente descrito em diagnósticos –, a consistência – utilizar parâmetros validados –, e a cumulatividade – levar em conta aspectos espaciais e temporais que possam caracterizar a sobreposição de impactos. Estes quesitos são abordados a seguir para os EIAs analisados:

I.1 Coerência: O único EIA que cumpre integralmente este critério – utilização plena de dados e informações de capítulos anteriores na avaliação de impactos – é o mais recente de aterros (2006). Os demais o cumprem parcialmente.

I.2 Consistência: O EIA mais recente do setor hidrelétrico (2005) e o do setor industrial (2007) cumprem plenamente este requisito, que implica dados e análises consistentes com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos. O EIA de rodovia (2004) cumpre este requisito, mas com aplicação inconsistente dos critérios de importância dos impactos. O EIA mais recente de aterros (2006) e o mais antigo do setor hidrelétrico (1997) cumprem este requisito, mas com problemas de lógica na sua aplicação. O EIA mais antigo de aterro (1992) não cumpre este requisito.

I.3 Impactos cumulativos: Somente os EIAs mais recente de aterros (2006) e do setor industrial (2007) consideram impactos cumulativos.

J Medidas mitigadoras: Este critério busca verificar até que ponto as medidas de minimização de impactos ambientais existem nos EIAs estudados e se as mesmas estão de acordo com a avaliação de impactos realizada, se estão detalhadas e se podem ser rastreadas. O elenco e detalhamento de medidas mitigadoras relaciona-se a atividades de validação e inter-relação entre conhecimentos, estando de acordo com a abordagem interpretativa, pois a indicação dessas medidas deve corresponder à metodologia de construção do EIA.

J.1 Coerência: Em todos os EIAs, exceto no EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997) – que cumpre parcialmente este requisito – as medidas mitigadoras são apresentadas segundo o resultado da avaliação de impactos.

J.2 Consistência: Todos os EIAs, exceto os do setor hidrelétrico, cumprem plenamente este requisito, apresentando medidas mitigadoras detalhadas.

J.3 Rastreabilidade: O EIA mais antigo de aterros (1992) e o do setor industrial (2007) cumprem plenamente este requisito, apresentando medidas mitigadoras rastreáveis. Os EIAs mais recente de aterros (2006) e do setor hidrelétrico (2005) apresentam formulações imprecisas quanto à rastreabilidade de medidas mitigadoras. O EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997) e o do setor rodoviário (2004) não possibilitam o rastreamento da aplicação de medidas mitigadoras.

K Direcionamento principal do EIA: Este requisito corresponde a uma abordagem de naturezas interpretativa e dialógica ao mesmo tempo, pois refere-se a aspectos de ordem racionalista (tomada de decisão, planejamento, elaboração de estudos para diagnóstico e prognóstico) e ao resgate de um dos propósitos originais do EIA – o de desenvolvimento sustentável (NEPA, 1969) – ou a aspectos de sustentabilidade, cuja inserção, neste tipo de estudo, vem sendo, a partir dos anos 1990, representada pela Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) (THÉRIVEL e PARTIDÁRIO, 1996; PARTIDÁRIO,

1996; PARTIDÁRIO, 2000; PARTIDÁRIO, 2007; BINA, 2007; BINA, 2008) e por propostas recentes sobre Avaliação da Sustentabilidade (HACKING e GUTHRIE, 2008; GASPARATOS *et al.*, 2008, entre outros). Estão envolvidas neste requisito atividades de validação e inter-relação entre conhecimentos. Nos EIAs estudados, obteve-se a seguinte avaliação quanto ao direcionamento predominante:

K.1 Tomada de decisão: Todos apresentam este direcionamento, exceto o EIA mais antigo do setor hidrelétrico (1997).

K.2 Planejamento de ações: Todos apresentam esta característica, exceto os EIAs dos setores industrial (2007) e rodoviário (2004).

K.3 Diagnóstico/prognóstico: O EIA mais recente do setor hidrelétrico (2005) e o do setor rodoviário (2004) desenvolvem diagnóstico/prognóstico com integração de conhecimentos. O EIA do setor industrial (2007) desenvolve diagnóstico e prognóstico sem integração de conhecimentos. Os demais EIAs não se referem claramente a diagnóstico/prognóstico.

K.4 Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável: Somente o EIA mais recente do setor hidrelétrico (2005) apresenta claramente iniciativas nesta área. Os EIAs mais recente de aterros (2006), mais antigo do setor hidrelétrico (1997), do setor industrial (2007) e do setor rodoviário (2004) apenas referem-se a conceitos ou fazem alusão a sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável. O EIA mais antigo de aterro (1992) não faz sequer referência ao termo.

L Objetividade: Este critério diz respeito à capacidade de o EIA apontar os impactos mais relevantes com o máximo possível de isenção. Envolve atividades de validação de conhecimentos e sua abordagem é interpretativa, relacionada ao uso adequado de métodos e técnicas para avaliação de impactos. Em três casos – EIAs de aterros (1992 e 2006) e de ampliação do setor industrial (2007) –, as análises e conclusões tendem a ser objetivas, mas com abundância de comentários tendenciosos, favoráveis ao empreendedor. Nos demais casos – EIAs dos setores hidrelétrico (1997 e 2005) e rodoviário (2004) – não há objetividade conclusiva.

M Inter-relação de conhecimentos: Este requisito refere-se aos arranjos disciplinares – multi, inter e transdisciplinaridade (NICOLESCU, 1997, entre outros) – e às formas de disposição e organização do conhecimento no EIA – conexões direta e indireta, agregação⁷¹ (GODARD, 2002). A atividade de conhecimento inerente é a de inter-relação, e a abordagem correspondente é a dialógica, referente à capacidade de reconstrução constante do conhecimento (aprendizagem) mediante o acúmulo de experiências. Com respeito a este requisito, obtiveram-se os seguintes resultados nos EIAs analisados:

M.1 Multidisciplinaridade: Em todos os EIAs, exceto no mais antigo do setor hidrelétrico (1997), predomina a multidisciplinaridade, com clara conexão entre os temas abordados.

M.2 Interdisciplinaridade: Somente nos EIAs de aterros verifica-se esta característica.

M.3 Transdisciplinaridade: Não existe esta característica nos EIAs estudados.

M.4 Conexão direta entre conhecimentos: Somente os EIAs do setor hidrelétrico e o EIA mais antigo do setor de aterros (1992) apresentam este tipo de arranjo de conhecimentos.

M.5 Conexão indireta entre conhecimentos: Esta característica verifica-se de forma marcante no EIA mais recente de aterros (2006) e no EIA do setor rodoviário (2004). De forma superficial, verifica-se no EIA mais antigo de aterros (1992).

M.6 Agregação de conhecimentos: Somente no EIA do setor industrial (2007) verifica-se esta forma de inter-relação entre conhecimentos.

M.7 Linguagem bem estruturada: Este é um atributo comum a todos os EIAs, apesar de haver trechos mal-estruturados em alguns deles.

⁷¹ Não foi considerado o arranjo de sobreposição por não terem sido analisados mapas, gráficos e outros tipos de representação visual nos EIAs estudados, dada a diversidade de setores por eles representados e as diferenças de épocas em que foram elaborados perante os avanços nos sistemas de representação visual.

7.2.6 Síntese dos resultados documentais

Os resultados expressos pela pontuação de cada EIA, mostram os seguintes percentuais de adequação ao conjunto de requisitos, que somam 65 pontos:

- EIA do setor de aterros (1992): 36 pontos e 55,4% de adequação;
- EIA do setor de aterros (2006): 41 pontos e 63,1% de adequação;
- EIA do setor hidrelétrico (1997): 16 pontos e 24,6% de adequação;
- EIAs do setor hidrelétrico (2005) e industrial (2007): 37 pontos cada um e 56,9% de adequação;
- EIA do setor rodoviário: 32 pontos e 49,2% de adequação.

A pontuação média, considerando-se o conjunto de EIAs analisados, é de 33,2 pontos, o que corresponde a uma adequação de 51,1%.

A representação desses resultados está na Figura 23.

Observa-se que a idade do EIA (mais ou menos recente) não é um critério assegurador de sua maior conformidade com o conjunto de 13 grupos de requisitos utilizado na avaliação. O EIA mais antigo analisado (1992) apresenta pontuação superior, considerando-se o total destes critérios, relativamente a EIAs elaborados posteriormente, como o de 1997 e o de 2004. Entre o EIA mais antigo (1992) e o mais recente (2007) há um lapso de tempo de elaboração de 15 anos, mas existe diferença de apenas 1,5 ponto percentual, favorável ao segundo estudo, quanto à conformidade deste (56,9%) aos requisitos, comparativamente ao primeiro (55,4%).

Dois EIAs – o mais antigo do setor hidrelétrico (1997) e o do setor rodoviário (2004) – estão abaixo da média dos pontos gerais (33,2 pontos). Os demais estão acima da média.

A Figura 23 ilustra o percentual de atendimento aos requisitos analisados para cada EIA. E o Quadro 19 traz uma síntese dos resultados da avaliação documental.

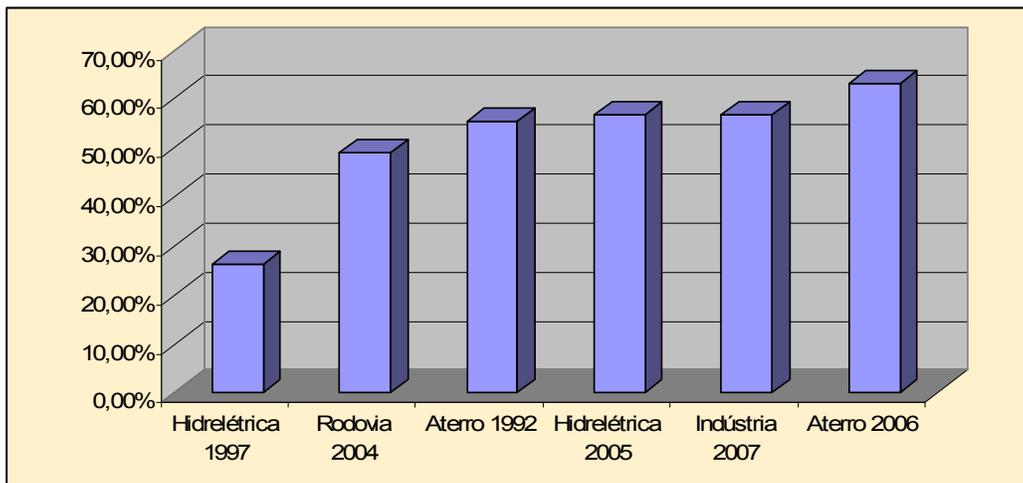


Figura 23: Comparativo de conformidade dos EIAs aos requisitos do protocolo documental

| Critérios | EIA | Aterro 1992 | Aterro 2006 | Setor Hidrelétrico 1997 | Setor Hidrelétrico 2005 | Setor industrial 2007 | Setor rodoviário 2004 | Escore máximo |
|--|------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| A Informações gerais | | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 |
| B.1 Relações entre leis | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| B.2 Alternativas tecnológicas1 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| B.3 Alternativas de locação1 | | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| B.4 Hipótese de não-execução1 | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| B.5 Desativação2 | | 23 | 1 | n.a.4 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| B.6 Planos e programas governamentais1 | | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| B.7 Planos e programas não-governamentais2 | | n.a.4 | 1 | n.a.4 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| B.8 Efeitos sobre a saúde2 | | 13 | 2 | 23 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| C Referência a fontes de informação | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D Aplicação de padrões | | 3 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| E Análise de projetos e áreas de influência | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| F Levantamentos primários e secundários | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| G Quantificações de área afetada, projeto e indicadores de impacto | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos | | 0 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| H.2 Metodologia clara | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| H.3 Metodologia direcionada a conclusões | | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| H.4 Metodologia integradora | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| I.1 Dados de capítulos anteriores utilizados na avaliação de impactos | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| I.2 Dados e análises consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância de impactos | | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| I.3 Consideração de impactos cumulativos | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| J.1 Medidas mitigadoras segundo resultados da avaliação de impactos | | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| J.2 Medidas mitigadoras detalhadas | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| J.3 Medidas mitigadoras rastreáveis | | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| K.1 EIA voltado à tomada de decisão | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| K.2 EIA voltado a planejamento de ações | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| K.3 EIA voltado a sustentabilidade | | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| K.4 EIA voltado a diagnóstico/prognóstico | | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| L Objetividade | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| M.1 Predomina MD | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| M.2 ID é evidenciada | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| M.3 TD é evidenciada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| M.4 Hierarquia/conexão direta entre conhecimentos | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| M.5 Justaposição/agregação entre diferentes áreas do conhecimento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| M.6 Conexão indireta (redes) entre diferentes conhecimentos | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| M.7 Linguagem bem estruturada | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Total | 36 | 41 | 16 | 37 | 37 | 37 | 32 | 32 | 65 |

1 Requisito da Resolução Conama 1/86.

2 Requisito do Código Estadual do Meio Ambiente – Lei 11.520/00.

3 Embora não se aplique, porque a legislação que prevê este critério é posterior à data do empreendimento, o estudo prevê esta possibilidade.

4 n.a.= não se aplica, pois a legislação que prevê este critério é posterior à data do EIA do empreendimento.

Quadro 19 – Síntese da avaliação documental

7.3 Análise comparativa: resultados do *survey* X da análise documental

Conforme descrito em 1.3.2, um dos objetivos da presente pesquisa é a comparação entre resultados obtidos no *survey* e na análise documental. Tal objetivo culmina justamente com o cotejo entre conhecimentos implícitos (BECKMAN, 1999; NICKOLS, 2000; AMBROSINI e BOWMAN, 2001), que foram explicitados por meio do *survey*, e conhecimentos encontrados nos documentos de EIAs – portanto, já explícitos (VENZIN *et al.*, 1998; BECKMAN, 1999).

Preliminarmente à exposição e análise dos resultados, cabe ressaltar que as comparações entre conhecimentos implícitos (explicitados por *survey*) e já explicitados (formalizados em documentos) ora propostas devem ser tomadas como exemplificativas e exploratórias. Isto se deve principalmente ao fato de terem sido consideradas as explicitações de somente três elaboradores para cada EIA e ainda ao fato de que a análise documental, apesar de guiada por um protocolo fundamentado na literatura do EIA e da Gestão do Conhecimento, não é isenta de um certo grau de subjetividade inerente a qualquer tipo de análise relativa ao EIA, especialmente quando se consideram conceitos em construção, como os de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, por exemplo.

Foram selecionados os aspectos de comparação referidos no subitem 6.6. Os resultados desta análise estão descritos nos Quadros 20 a 25, com respectivas análises:

7.3.1 Comparação relativa a EIAs do setor de aterros industriais

7.3.1.1 EIA de 1992

| SURVEY/ELABORADORES | DOCUMENTO/PONTUAÇÃO |
|---|---|
| 7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? E16 – reuniões com votações de assuntos polêmicos E18 – não é possível validar E19 – consenso | H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos – 0/3 H.2 Metodologia clara – 0/1 H.3 Metodologia direcionada a conclusões – 1/1 |
| 7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA E16 – promover sustentabilidade E18 – elaborar diagnóstico/prognóstico E19 – possibilitar tomada de decisão 7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. E16 – são iguais, não sabe explicar E18 – são diferentes; sustentabilidade é característica de um meio, de uma situação, de um ambiente, diz respeito a uma condição inerente, e Des. Sustentável tem a ver com mudança, ação, solução integrada E19 – são diferentes; sustentabilidade é viver o crescimento econômico sem perder a qualidade ambiental, e Des. Sustentável está relacionado à questão econômica em primeiro lugar. | K Direcionamento principal do EIA K.1 Tomada de decisão – 1/1 K.2 Planejamento de ações – 1/1 K.3 Diagnóstico/prognóstico – 0/2 K.4 Sustentabilidade/Des. Sustentável – 0/2 |
| 7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD, IT ou TD? E16 – Não respondeu E18 – Multidisciplinar E19 – Não respondeu | M.1 Predomina MD – 1/1 M.2 ID é evidenciada – 1/1 M.3 TD é evidenciada – 0/1 |
| 7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA: E16 – conexão indireta E18 – não respondeu E19 – conexão direta | M.4 Por conexão direta – 1/1 M.5 Por conexão indireta – 1/2 M.6 Por agregação – 0/1 |

Quadro 20: Comparação *survey* e análise documental – EIA aterro 1992

(*)n.a. = não se aplica por se tratar de requisito legal posterior à elaboração do EIA

Análise

O fato de elaboradores responderem que a validação das informações do EIA é realizada “por reuniões” e “por consenso” implica dificuldades de uso de metodologia clara, observada no documento. O direcionamento para sustentabilidade do estudo, declarado por um deles, não se verifica no documento, que apresenta características multidisciplinares, o que é mencionado como ideal por um deles. Os tipos de arranjos de conhecimentos considerados mais adequados pelos especialistas correspondem aos verificados no documento.

7.3.1.2 EIA de 2006

| SURVEY/ELABORADORES | DOCUMENTO/PONTUAÇÃO |
|--|--|
| <p>7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? E17 – por TR, conhecimento do projeto e do local do empreendimento E20 – por discussões E22 – seguindo o roteiro estabelecido pelo coordenador.</p> | <p>H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos – 3/3 H.2 Metodologia clara – 0/1 H.3 Metodologia direcionada a conclusões – 0/1</p> |
| <p>7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA E17 – elaborar diagnóstico/prognóstico E20 – atender políticas, planos e projetos de governo E22 – possibilitar planejamento ambiental</p> <p>7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. E17 – são iguais, não sabe explicar E20 – são diferentes; sustentabilidade é quando se pensa mais nos recursos naturais/ambientais, e Des. Sustentável inclui a questão econômica de se continuar com as atividades produtivas tendo como parâmetro a conscientização ambiental. E22 – são iguais, não sabe explicar.</p> | <p>K Direcionamento principal do EIA K.1 Tomada de decisão – 1/1 K.2 Planejamento de ações – 1/1 K.3 Diagnóstico/prognóstico – 0/2 K.4 Sustentabilidade/Des. Sustentável – 1/2</p> |
| <p>7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD, IT, TD? E17 – multi e interdisciplinar E20 – multi, inter e transdisciplinar E22 – multi e interdisciplinar</p> | <p>M.1 Predomina MD – 1/1 M.2 ID é evidenciada – 1/1 M.3TD é evidenciada – 0/1</p> |
| <p>7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA E17 – conexão indireta E20 – conexão direta E22 – conexão indireta</p> | <p>M.4 Por conexão direta – 0/1 M.5 Por conexão indireta – 2/2 M.6 Por agregação – 0/1</p> |

Quadro 21: Comparação *survey* e análise documental – EIA aterro 2006

Análise

Dois consultores indicam que a validação do conhecimento do EIA é formal (por TR ou roteiro), mas a metodologia verificada no documento não é clara, embora seja bem articulados a descrição e o uso de técnicas de análise. O EIA tem direcionamento racionalista, conforme expressam elaboradores e o próprio documento. A ideia de

desenvolvimento sustentável, cujo conceito é abordado no EIA, está bem expressa por um dos elaboradores. São verificadas relações multi e interdisciplinares, como apontam dois elaboradores. Os arranjos de conhecimento por conexão direta e indireta, expressos pelos elaboradores, são verificados no documento.

7.3.2 Comparação relativa a EIAs do setor hidrelétrico

7.3.2.1 EIA de 1997

| SURVEY/ ELABORADORES | DOCUMENTO/PONTUAÇÃO |
|---|--|
| <p>7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? E23 – cada consultor é responsável pelas informações que apresenta, e o coordenador as consolida E26 – não há metodologia de validação a não ser discussões e <i>brainstorming</i> E30 – a validação é conforme a legislação, mas depende da visão de cada um.</p> | <p>H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos – 1/3 H.2 Metodologia clara – 1/1 H.3 Metodologia direcionada a conclusões – 1/1</p> |
| <p>7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA E23 – possibilitar tomada de decisão E26 – possibilitar diagnóstico/prognóstico de impactos E30 – promover a sustentabilidade</p> <p>7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. E23 – são diferentes, não sabe explicar E26 – são iguais, não sabe explicar E30 – são diferentes; sustentabilidade é uma condição estática, estável, e Des. Sustentável é crescer, desenvolver, criar novos sistemas que devem ser absorvidos para se obter o equilíbrio.</p> | <p>K Direcionamento principal do EIA K.1 Tomada de decisão – 0/1 K.2 Planejamento de ações – 1/1 K.3 Diagnóstico/prognóstico – 0/2 K.4 Sustentabilidade/Des. Sustentável – 1/2</p> |
| <p>7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD, IT, TD? E23 – transdisciplinar E26 – multi, inter e transdisciplinar E30 – multi,inter e transdisciplinar</p> | <p>M.1 Predomina MD – 0/1 M.2 ID é evidenciada – 0/1 M.3 TD é evidenciada – 0/1</p> |
| <p>7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA E23 – agregação E26 – conexão direta E30 – conexão indireta</p> | <p>M.4 Por conexão direta – 1/1 M.5 Por conexão indireta – 0/2 M.6 Por agregação – 0/1</p> |

Quadro 22: Comparação *survey* e análise documental – EIA hidrelétrico 1997

Análise

Apesar da informalidade expressa pelos consultores quanto às formas de validação do conhecimento do EIA, a metodologia está bem contemplada no documento. O direcionamento do estudo para sustentabilidade é mencionado por um elaborador, e o termo é utilizado no documento, mas seu significado, neste contexto, está mais próximo de desenvolvimento sustentável. Relações disciplinares não são evidenciadas no documento, apesar de todos os seus tipos serem mencionados como ideais pelos elaboradores. Somente um consultor referiu-se ao tipo de arranjo de conhecimento verificado no documento.

7.3.2.2 EIA de 2005

| SURVEY/ELABORADORES | DOCUMENTO/PONTUAÇÃO |
|---|--|
| <p>7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? E21 – depende do conhecimento dos especialistas, mas é função do coordenador E32 – faltam informações para validar conhecimentos E33 – coloca-se no EIA apenas o necessário, resultado de trabalho especializado. Falta comunicação entre especialistas.</p> | <p>H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos – 3/3 H.2 Metodologia clara – 1/1 H.3 Metodologia direcionada a conclusões – 1/1</p> |
| <p>7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA E21 – possibilitar planejamento ambiental E32 – possibilitar diagnóstico/prognóstico de impactos E33 – possibilitar planejamento ambiental</p> <p>7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. E21– são diferentes, não sabe explicar E32 – são diferentes; sustentabilidade é uma visão mais estática, e Des. Sustentável permite adaptação a mudanças E33 – são diferentes, não sabe explicar.</p> | <p>K Direcionamento principal do EIA K.1 Tomada de decisão – 1/1 K.2 Planejamento de ações – 1/1 K.3 Diagnóstico/prognóstico – 2/2 K.4 Sustentabilidade/Des. Sustentável – 2/2</p> |
| <p>7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD, IT, TD? E21 – multi e interdisciplinar E32 – multi e interdisciplinar E33 – multidisciplinar</p> | <p>M.1 Predomina MD – 1/1 M.2 ID é evidenciada – 0/1 M.3 TD é evidenciada – 0/1</p> |
| <p>7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA E21 – conexão indireta E32 – conexão indireta E33 – agregação</p> | <p>M.4 Por conexão direta – 1/1 M.5 Por conexão indireta – 0/2 M.6 Por agregação – 0/1</p> |

Quadro 23: Comparação *survey* e análise documental – EIA hidrelétrico 2005

Análise

Os especialistas destacam a importância da *expertise* na validação do conhecimento, e o documento reflete uma metodologia robusta. As finalidades ideais do EIA explicitadas pelos elaboradores estão de acordo com o que revela o documento. A noção das diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável é ignorada ou equivocada pelos elaboradores, e no documento aparece por meio da proposição de

ações. Os elaboradores apontam arranjos disciplinares considerados mais adequados, mas não é possível evidenciá-los no EIA. Os arranjos de tipos de conhecimentos por eles indicados não são plenamente identificados no estudo.

7.3.3 Comparação relativa a EIA do setor industrial

| SURVEY/ELABORADORES | DOCUMENTAL/PONTUAÇÃO |
|--|---|
| <p>7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? E1 – por discussões, mesas-redondas, consenso com o coordenador E2 – não há metodologia de validação, é um processo empírico, mas é aceitável. É preciso confiar no especialista E14 – não há método de validação, a não ser pelo cumprimento do TR.</p> | <p>H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos – 2/3 H.2 Metodologia clara – 1/1 H.3 Metodologia direcionada a conclusões – 0/1</p> |
| <p>7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA E1 – possibilitar tomada de decisão E2 – mitigar danos ambientais E14 – possibilitar tomada de decisão</p> <p>7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. E1 – são diferentes, não sabe explicar E2 – são diferentes, sustentabilidade é mais abrangente que Des. Sustentável, relacionando-se a práticas de gestão E14 – podem ser sinônimos; sustentabilidade tem a ver com o uso racional dos recursos naturais, e Des. Sustentável propõe mudança no modo de uso desses recursos.</p> | <p>K Direcionamento principal do EIA K.1 Tomada de decisão – 1/1 K.2 Planejamento de ações – 0/1 K.3 Diagnóstico/prognóstico – 1/2 K.4 Sustentabilidade – 1/2</p> |
| <p>7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD, IT ou TD? E1 – multi, inter e transdisciplinar E2 – multi, inter e transdisciplinar E14 – não respondeu</p> | <p>M.1 Predomina MD – 1/1 M.2 ID é evidenciada – 0/1 M.3 TD é evidenciada – 0/1</p> |
| <p>7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA E1 – conexão indireta E2 – interligação direta E14 – não respondeu.</p> | <p>M.4 Por conexão direta – 0/1 M.5 Por conexão indireta – 0/2 M.6 Por agregação – 1/1</p> |

Quadro 24: Comparação *survey* e análise documental – EIA industrial 2007

Análise

Apenas um elaborador indica um método formal de validação do conhecimento do EIA (cumprimento do TR), e o documento aponta problemas na metodologia, que ainda assim é clara. A tomada de decisão é apontada por dois elaboradores como a finalidade ideal do EIA, e este aspecto se verifica no documento. Dois consultores entendem que há relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, mas suas explicações não estão claras o suficiente para um cotejo com os referenciais teóricos sobre o tema. No documento, os dois termos são utilizados como sinônimos, mas a ideia prevaiente é a de desenvolvimento sustentável. Multidisciplinaridade, citada por dois elaboradores, é o arranjo disciplinar identificado no documento. O tipo de arranjo de conhecimento “por agregação” é o mais comum no EIA, mas ele não foi mencionado pelos elaboradores.

7.3.4 Comparação relativa a EIA do setor rodoviário

| SURVEY/ELABORADORES | DOCUMENTO/PONTUAÇÃO |
|---|--|
| 7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? E24 – cabe ao coordenador validar E28 – são validadas todas as informações que se referem à área de influência do empreendimento E31 – cabe ao coordenador validar. | H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos – 1/3 H.2 Metodologia clara – 1/1 H.3 Metodologia direcionada a conclusões – 1/1 |
| 7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA E24 – possibilitar tomada de decisão E28 – possibilitar tomada de decisão E31 – possibilitar planejamento ambiental 7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. E24 – não respondeu. E28 – não há diferenças, não explicou E31 – são distintos. Des. Sustentável está relacionado à solução de problemas ambientais e sustentabilidade significa que o empreendimento deve ser compatível com o ambiente em que se insere. | K Direcionamento principal do EIA K.1 Tomada de decisão – 1/1 K.2 Planejamento de ações – 0/1 K.3 Diagnóstico/prognóstico – 2/2 K.4 Sustentabilidade – 1/2 |
| 7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD, IT, TD? E24 – multi, inter e transdisciplinar E28 – multi, inter e transdisciplinar E31 – multi, inter e transdisciplinar | M.1 Predomina MD – 1/1 M.2 ID é evidenciada – 0/1 M.3 TD é evidenciada – 0/1 |
| 7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA E24 – agregação E28 – conexão indireta E31 – conexões direta e indireta; agregação | M.4 Por conexão direta – 0/1 M.5 Por conexão indireta – 2/2 M.6 Por agregação – 0/1 |

Quadro 25: Comparação *survey* e análise documental – EIA rodoviário 2004

Análise

A forma de validação do conhecimento não é esclarecida pelos elaboradores. Dois deles delegam esta atividade ao coordenador. Mesmo assim, a metodologia do estudo é clara. O EIA é claramente dirigido à tomada de decisão, segundo dois de seus elaboradores, o que é confirmado no documento, o qual é em grande parte dedicado a diagnóstico e prognóstico, o que fornece elementos decisórios. Dois elaboradores não

explicam as relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, e um deles o faz de forma ambígua. No documento do EIA, também há confusão entre esses conceitos. Os consultores indicam que todos os arranjos disciplinares são ideais ao EIA, mas o documento aponta apenas multidisciplinaridade. O tipo de arranjo de conhecimento mais evidente no documento é por conexão indireta, bastante integrador, porém isto fica claro para apenas um dos elaboradores.

7.3.5 Resumo da análise comparativa

Os resultados mostram que boa parte dos aspectos levantados na comparação – e, antes, no *survey* – são objeto de pouca ou nenhuma reflexão por parte dos elaboradores, a ponto de indicarem confusão conceitual e explicitação não completa ou imprecisa de constructos como os de validação, relações disciplinares e tipos de arranjos entre conhecimentos. Tais temas simplesmente não fazem parte da rotina dos consultores, pelo menos não de maneira explícita, formal. Tampouco estão presentes na literatura tradicional relativa ao EIA disponível em manuais e livros que tratam de aspectos legais, procedurais e metodológicos, cuja ênfase é a abordagem racionalista.

A validação é indicada pela maioria dos elaboradores como empírica em todos os casos estudados – por reuniões, consenso, votação, decisão do coordenador etc. Contudo, os EIAs correspondentes apresentam metodologia clara e/ou direcionada. O que pode explicar tal disparidade é a ausência de instrumentos formais de validação sendo compensada ou amenizada pelo conhecimento acumulado/experiência dos consultores, um tipo de conhecimento arraigado à mente – *embrainded*, conforme Venzin *et al.* (1998).

No que diz respeito ao direcionamento do EIA, a maioria das respostas indica que este tipo de estudo serve para tomada de decisão e planejamento, o que é corroborado nos documentos. Trata-se de uma visão de base racionalista que predomina nos estudos, apesar dos aspectos empíricos verificados quanto à validação. Observa-se que o conjunto

de respostas dado pelo grupo de 18 elaboradores tem resultado diferente do obtido quando se consideram os 33 elaboradores (ver item 7.1.5.3).

O direcionamento à sustentabilidade é mencionado por uma minoria de elaboradores, apesar de os documentos referirem-se aos termos sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável.

Quanto aos arranjos disciplinares, o único identificado formalmente é o multidisciplinar, pois os documentos não deixam claro ter havido trocas entre os especialistas que implicassem intercâmbio de métodos. Contudo, a maioria deles cita como ideais os três tipos de arranjos disciplinares para a elaboração do EIA.

Finalmente, no que diz respeito aos tipos de arranjos entre conhecimentos, os elaboradores deixam explícita sua preferência por conexão indireta, que é o tipo mais integrador. Contudo, a maioria dos documentos analisados apresenta arranjos por conexão direta, nos quais os conhecimentos são dispostos de maneira hierárquica, e não por redes.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões da pesquisa quanto aos problemas e objetivos propostos, os quais incluem: a explanação da proposta de uma estrutura de análise do EIA relativa ao processo de construção do conhecimento de seus elaboradores; considerações finais sobre resultados do survey, da análise documental e da comparação entre ambos. Retomam-se os principais referenciais teóricos norteadores do trabalho, especialmente quanto a atividades de GC e abordagens do referencial teórico proposto, à luz dos resultados obtidos. São apontadas recomendações para estudos futuros.

A presente pesquisa tem seu foco central no processo de elaboração do EIA sob a ótica das atividades de Gestão do Conhecimento (GC) dos elaboradores deste tipo de estudo. Correlaciona tais atividades a abordagens epistemológicas propostas por meio da revisão da literatura sobre EIA, quanto a suas origens e evolução, e na revisão crítica do significado de Gestão do Conhecimento em seu papel estruturador da pesquisa social. Considera-se que a elaboração do EIA é um processo de construção do conhecimento que depende da articulação de saberes formais, explícitos, e de saberes implícitos que não têm sido objeto de investigação no campo da pesquisa em EIA. Assim, um dos pressupostos norteadores do estudo é a ideia de que problemas ambientais são também problemas humanos e, por isto, requerem a explicitação de visões e compreensões dos indivíduos neles envolvidos, buscando-se um balizamento entre práticas tradicionais, formalizadas, e aquelas não formalizadas, mas que podem indicar rumos para a melhoria do que já está consolidado.

O EIA é então abordado como uma articulação entre conhecimentos explícitos e implícitos que pode ser sistematizada de acordo com seus referenciais teóricos pluralistas (LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 2000; CASHMORE, 2004), mas que ainda não é explorado quanto à crítica do conhecimento. Nesta pesquisa, propõe-se um referencial de análise do EIA voltado a esta segunda opção, a partir de uma revisão dos paradigmas da pesquisa social de Burrell e Morgan (1979) criticados por Deetz (1996), Schultze e Leidner (2002) e Schultze e Stabell (2004), à luz da Gestão do Conhecimento.

A proposta comporta uma estrutura baseada em três atividades de conhecimento – aquisição, validação e inter-relação – e quatro abordagens – normativa, interpretativa, crítica e dialógica – sendo a crítica projetada para comportar elementos das demais por ser considerada a chave no processo de mudança do EIA dentro do referencial de Gestão do Conhecimento (GC). Este esquema visa à compreensão e explicitação de como ocorrem os processos de conhecimento na elaboração do EIA, tanto a partir de referenciais tradicionais – como os da legislação e da literatura técnico-procedural (manuais, métodos) – quanto de visões dos elaboradores com respeito às formas como organizam seu trabalho e como projetam questões que recentemente passaram a ser introduzidas na análise de estudos ambientais, as quais envolvem problemas complexos e sistemas de conhecimento inclusivos da percepção de seus participantes (SCHOLZ e TIETJE, 2002). Tais questões recentes dizem respeito a conceitos e práticas de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, área em que tanto as construções teóricas quanto as formas de operacionalização são ainda muito fluidas (KLOSTERMANN e CRAMER, 2007) e cujo entendimento é ambíguo (LEAL FILHO, 2000; BRUNACCI e BRUNACCI e PHILIPPI JR., 2005; BAGHERI e HJORTH, 2007, entre outros). Diz respeito também a formas de relacionamento disciplinar (multi, inter e transdisciplinaridade) (NICOLESCU, 1997) e a tipos de arranjos entre conhecimentos (conexões direta, indireta, agregação) de profissionais envolvidos na construção do conhecimento (GODARD, 2002).

A contribuição central da pesquisa, portanto, está em sua proposta inédita de abordar processos de Gestão do Conhecimento no EIA, uma vez que não foram verificados, até então, estudos que explorem o olhar dos elaboradores quanto a suas compreensões e explanações sobre atividades rotineiras na construção desses estudos, em contraposição ao conteúdo do que é formalizado por eles mesmos nos documentos de EIA. Neste sentido, considera-se que o problema central proposto, sobre como estruturar a análise do EIA a partir de atividades de Gestão do Conhecimento de seus elaboradores, está contemplado no modelo de pesquisa construído.

No que diz respeito ao primeiro problema específico apresentado inicialmente – sobre como os elaboradores, na prática, constroem o EIA, considerando atividades de aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos – sua investigação e resposta são viabilizados, respectivamente, com a construção e a análise de resultados de um *survey* aplicado a um conjunto representativo de consultores de EIA. O *survey* abrange

questionamentos sobre atividades de aquisição, validação e inter-relação entre conhecimentos, considerando as abordagens normativa, interpretativa, crítica e dialógica originadas do modelo da pesquisa. A seguir, apresentam-se as principais conclusões com respeito a cada uma das abordagens e atividades de conhecimento consideradas:

– Abordagem Normativa

A aquisição de dados e informações sobre legislação é um trabalho predominantemente individual no qual o coordenador tem um papel relevante, mas quando se trata de validar conhecimentos sobre a legislação, fontes especializadas em Direito e o órgão ambiental são mais requisitados do que o líder do estudo. Os problemas referentes ao uso de leis federais e estaduais – inter-relação entre elas – atingem mais de um terço dos elaboradores. Considera-se, portanto, que apesar da existência de um corpo de normas consolidado para a elaboração do EIA, há mais de 20 anos, as formas de articulação de conhecimentos a ele relativas ainda são um problema para os elaboradores.

– Abordagem Interpretativa

A estruturação de equipes, por alguns chamadas “multidisciplinares”, é considerada como uma etapa de elaboração do EIA, embora a legislação de referência e a literatura técnica tradicional de elaboração deste tipo de estudo não considere tal aspecto da organização do trabalho como etapa propriamente dita. Esta referência indica a valorização do trabalho de grupo na construção do EIA. A principal fonte de aquisição do conhecimento mencionada – Termos de Referência – indica preocupação dos consultores em seguir exigências específicas do órgão ambiental para obter a aprovação do estudo.

Quanto à validação do conhecimento para elaboração do EIA, constata-se que ela é essencialmente empírica, baseada em reuniões, busca de consenso ou votações e conhecimento acumulado dos profissionais. Assim, conclui-se que não existe uma metodologia de validação, corroborando-se a idéia de que o EIA é exercido tanto por meio

de pluralismo científico quanto por uma espécie de saber-fazer que se aprimora com o exercício e possibilita a revisão de procedimentos usualmente considerados padronizados. Isto indica um espaço a ser explorado no que diz respeito às formas de inter-relação entre os especialistas e até que ponto elas podem ser melhor sistematizadas para chegar-se a um sistema de validação do conhecimento para o EIA. No que diz respeito aos métodos empregados na elaboração, são considerados mais capazes de integrar conhecimento aqueles que sintetizam informações por meios visuais e os que possibilitam cruzamento de dados e informações. Observa-se que a introdução do GIS representou uma facilidade quanto às formas de homogeneização de diálogo entre diferentes áreas de conhecimento envolvidas na elaboração do EIA.

– Abordagem Crítica

Esta abordagem é, no estudo, designada como elo entre as demais, possibilitando um olhar crítico entre os aspectos normativo, interpretativo e dialógico considerados. As principais críticas ao EIA, na visão de seus elaboradores, referem-se a atividades de inter-relação e aquisição de conhecimentos, projetadas sobre a abordagem normativa. Os especialistas apontam como problemas, principalmente, a ausência de informações necessárias e o excesso de informações desnecessárias. Também apontam ausência de modelos integradores de representação de conhecimentos. Isto indica claramente falhas de planejamento nestes estudos.

– Abordagem Dialógica

O trabalho dos elaboradores é pouco rico em discussão de métodos. Há troca de informações, mas predominam atividades individuais. Isto reflete a realidade das empresas de consultoria ambiental quanto ao fato de, em geral, não possuírem quadros completos de especialistas, recorrendo à contratação de especialistas por projetos. O processo de fechamento do EIA é, via de regra, aberto à participação do grupo.

O direcionamento ideal do EIA é um questionamento proposto cujo resultado mostra a divisão dos elaboradores quanto ao sentido epistemológico que atribuem a este tipo de estudo. Isto porque a maioria deles acredita que o EIA deve ser dirigido à

sustentabilidade e à tomada de decisão, havendo quase que uma equivalência de escolha entre estas duas opções. Tal resultado confirma a pluralidade de entendimento quanto à epistemologia do EIA presente na literatura. Esta engloba, ao mesmo tempo, as visões racionalista (LAWRENCE, 1997a; LAWRENCE, 2000; CASHMORE, 2004), traduzida na segunda resposta, e as voltadas a uma compreensão mais ampla (CALDWELL, 1988; CASHMORE, 2004; SCHOLZ e TIETJE, 2002; SCHOLZ *et al.*, 2006), o que é sugerido pela primeira opção. Predomina o que se conhece como “teoria de porão” (LAWRENCE, 1997a), que mistura pressupostos de gestão, tomando emprestados referenciais de outras áreas do conhecimento – especialmente da Administração e das diversas ciências da natureza. No que diz respeito à tomada de decisão, nota-se que ela não se refere à realização ou não do empreendimento em si, mas às formas de minimização de seus danos, uma vez que não é prática usual aos consultores o questionamento do projeto, mas a busca da apresentação de suas compatibilidades e incompatibilidades ambientais, sociais e econômicas – preferencialmente ressaltando as compatibilidades.

A maioria dos especialistas concorda quanto à existência de diferenças entre os conceitos de “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável”. Contudo, mais de 30% não sabem explicar quais são as diferenças, e os que tentam fazê-lo, em geral, incorrem em equívocos como atribuir a “sustentabilidade” uma característica estática – o que contraria diversos referenciais teóricos segundo os quais a ideia de sustentabilidade é dinâmica por estar relacionada à capacidade adaptativa de sistemas (HOLLING, 2000; HJORTH e BAGHERI, 2005; SCHOLZ *et al.*, 2006; VOINOV e FARLEY, 2007; GASPARATOS *et al.*, 2008).

As questões disciplinares confundem os elaboradores de EIA tanto quanto os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável. O fato de mais da metade deles considerar que o conhecimento do EIA deveria, ao mesmo tempo, ser multi, inter e transdisciplinar, mas mais de 45% não saber definir ou explicar o que é “transdisciplinar” mostra que sua resposta pode ser considerada não válida ou, pelo menos, incoerente com seu nível de conhecimento sobre tais questões. Conclui-se que há descompasso entre o nível de compreensão teórica sobre multi, inter e transdisciplinaridade dos especialistas e o seu entendimento de quais desses arranjos disciplinares deveriam compor o EIA, e como poderiam fazê-lo. Apesar disto, muitos deles reconhecem a importância do trabalho colaborativo, alinhando diversas áreas do

conhecimento em uma linguagem uniforme, para o resultado mais efetivo do EIA – o que foi possível constatar por meio de comentários realizados.

Na estrutura do EIA, o arranjo preferencial de inter-relação de conhecimentos dos especialistas é do tipo “conexão indireta”, no qual não há indicação de hierarquia entre diferentes naturezas de conhecimentos, nem implicações diretas de causa e efeito. Neste modelo, a interligação é do tipo rede. Os especialistas trabalham em torno de problemas comuns, que seriam os nodos da rede, mas prevalece a heterogeneidade teórica das disciplinas (GODARD, 2002). A preferência por este tipo de arranjo indica o desejo dos especialistas no sentido de atingir maior grau de integração entre conhecimentos, o que por eles é apontado como uma das principais falhas na construção do EIA. Contudo, tal dificilmente se verifica na prática.

No que diz respeito à análise documental, que é uma etapa intermediária da pesquisa, a principal conclusão é que a forma de elaboração do EIA corresponde ao estágio em que evoluiu até a década de 1990, ou seja, no conjunto dos seis documentos avaliados, não se verificam mudanças significativas correspondentes ao estágio da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e posterior a ela. Os EIAs abordam apenas de maneira formal os planos e programas governamentais, e apenas um refere-se de forma limitada a planos e programas não-governamentais. Um EIA trata de modo articulado relações entre impactos ambientais e à saúde, e dois apresentam diagnóstico e prognóstico bem integrados. Somente um traz indicação de ações relativas a sustentabilidade. Mas não se verifica, nos documentos, a implantação de instrumentos do tipo Avaliação da Sustentabilidade (*Sustainability Assessment*), conforme descrito na literatura (HACKING e GUTHRIE, 2008; GASPARATOS *et al.*, 2008), nem avaliação de impactos acumulativos, o que demandaria o emprego de instrumentos mais complexos de análise do que os comumente presentes nestes estudos.

Portanto, do ponto de vista do conhecimento explícito já consolidado, os documentos de EIA mostram pouca evolução desde a década de 1990. A melhoria mais significativa observada diz respeito a tentativas de antecipação da consulta popular em dois EIAs, o que se verifica pela presença de sondagens de opinião junto ao público potencialmente afetado, no caso dos setores de hidrelétrica (EIA de 2005) e aterros industriais (EIA de 2006). Contudo, é questionável a isenção desta forma de consulta popular, pois a mesma é produzida sob o ponto de vista do empreendedor.

Além das conclusões sobre como, na prática, os elaboradores constroem o EIA, a pesquisa propõe, em seu último objetivo específico, investigar se o conhecimento explicitado pelos consultores sobre suas rotinas e visões do EIA reflete o que está formalizado em documentos desses estudos. Para a obtenção de achados relativos a esta comparação – entre os conhecimentos implícitos/explicitados pelo *survey* e os já explícitos – consideram-se seis documentos de EIAs elaborados por 18 dos 33 entrevistados – sendo três elaboradores para cada estudo. Seleccionam-se cinco aspectos de comparação entre o implícito e o explícito:

- validação das informações do EIA X clareza e direcionamento das conclusões do estudo;

- finalidades do EIA consideradas ideais X direcionamento verificado no documento do estudo;

- relações entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável X abordagem destes conceitos no documento do EIA;

- relações disciplinares consideradas mais adequadas pelos elaboradores X relações disciplinares verificadas no EIA;

- arranjos entre conhecimentos considerados mais adequados pelos elaboradores X arranjos encontrados no EIA.

Quanto à validação, conclui-se que, em que pese o alto grau de empirismo na prática dos elaboradores – reuniões, consenso, votação, decisão do coordenador etc –, os EIAs correspondentes apresentam metodologia clara e/ou direcionada. Acredita-se que tal disparidade é explicada pela experiência acumulada dos consultores, cujo conhecimento “arraigado à mente” – *embroided*, conforme Venzin *et al.* (1998), é capaz de compensar a falta de metodologias formais de validação.

No que diz respeito ao direcionamento do EIA, conclui-se que há harmonia entre o implícito e o explícito. Isto porque a maioria das respostas indica que este tipo de estudo serve para tomada de decisão e planejamento, o que é corroborado nos documentos. Trata-se de uma visão de base racionalista que predomina nos estudos, apesar dos aspectos empíricos verificados quanto à validação. Cabe destacar, contudo, que o conjunto de respostas dado pelo grupo de 18 elaboradores em relação aos quais se compararam resultados do *survey* e da análise documental tem resultado diferente do obtido em relação ao dos 33 elaboradores.

O direcionamento à sustentabilidade é mencionado por uma minoria entre os 18 consultores cujas respostas são consideradas no comparativo (conforme Quadros 20 a 25), apesar de os documentos referirem-se aos termos “sustentabilidade” e/ou “desenvolvimento sustentável”. Contudo, nos documentos elaborados por tais consultores, analisados nesta pesquisa, há confusão entre os conceitos de “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável”.

Quanto aos arranjos disciplinares, o único identificado formalmente é o multidisciplinar, pois os documentos não deixam claro ter havido trocas entre os especialistas que implicassem intercâmbio de métodos. Porém, a maioria dos 18 especialistas cita como ideais os três tipos de arranjos disciplinares para a elaboração do EIA, embora não consiga expressar as diferenças entre eles.

Finalmente, no que diz respeito aos tipos de arranjos entre conhecimentos na estrutura do EIA, os elaboradores deixam explícita sua preferência por conexão indireta, que é o tipo mais integrador. Mas a maioria dos documentos analisados apresenta arranjos por conexão direta, nos quais os conhecimentos são dispostos de maneira hierárquica, e não por redes.

Levando em conta resultados gerais do cotejo entre conhecimentos implícitos (explicitados via *survey*) e explícitos, considera-se que o segundo objetivo específico da pesquisa foi parcialmente atendido em função de restrições enfrentadas para sua consecução. A principal restrição é terem sido ouvidos apenas três elaboradores para cada EIA documentalmente analisado. Quanto a este aspecto, cabe ressaltar que um EIA analisado conta apenas com três elaboradores, além de haver elaboradores comuns para mais de um EIA analisado, de modo que a seleção dos entrevistados leva em conta e busca contornar tal restrição ao ouvir elaboradores diferentes para cada estudo. A segunda restrição é que a análise documental – necessária para estabelecer a comparação entre implícito e explícito –, apesar de guiada por um protocolo fundamentado na literatura do EIA e da Gestão do Conhecimento, não é isenta de um certo grau de subjetividade inerente a qualquer tipo de análise relativa a este tipo de estudo. O olhar de um pesquisador não diretamente envolvido na produção de EIA certamente é diferente daquele lançado por um especialista na área, independentemente dos instrumentos de análise (GUESSER, 2003). Também deve ser considerada a possibilidade de que a formação do pesquisador/analista (questão esclarecida no subitem

6.5) pode afetar os resultados, apesar de o protocolo de análise documental ter sido rigorosamente amparado em estudos de análise substantiva do EIA (BOJÓRQUEZ-TAPIA e GARCIA, 1998; SÁNCHEZ, 2008), em outros referenciais padrão da literatura do EIA (legislação) e em literatura sobre epistemologia, arranjos disciplinares e de conhecimento. E finalmente, a restrição mais relevante aos aspectos conclusivos da proposta comparativa está no fato de se considerarem abordagens não investigadas na literatura convencional do EIA e também não presentes na reflexão diária de seus elaboradores. Tais abordagens são: conceitos e práticas relativos a sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; concepções de validação e inter-relações de conhecimentos; arranjos disciplinares e de estruturação do conhecimento formal do EIA.

Assim, apesar de o segundo objetivo do estudo não ter sido plenamente atingido em seu rigor objetivo, considera-se que os resultados e conclusões a ele relativos servem como pontos de partida para futuras investigações e, por outro lado, corroboram a natureza exploratória da presente pesquisa.

Registram-se ainda as seguintes conclusões e algumas recomendações para pesquisas futuras a partir do presente estudo:

- o papel do coordenador é considerado central na integração do conhecimento, na elaboração do roteiro do estudo, na negociação do Termo de Referência e no fechamento do EIA;

- há indicativo de que os elaboradores de EIA mais experientes trabalham com a estrutura do escopo, mas não de maneira formal. Comentários obtidos de alguns profissionais revelam que eles realizam uma espécie de prognóstico preliminar ao diagnóstico, mas tal prognóstico é apenas uma forma de concentrar o estudo nos pontos mais relevantes (impactos preliminarmente mais significativos), para depois ir compondo os detalhes do estudo. A etapa do escopo só existe na literatura internacional e não é referenciada na legislação básica do EIA, no Brasil (EGLER, 1998);

- as formas de troca de conhecimentos entre especialistas evidenciam trabalho solitário/individual. Trocar informações ou mesmo discutir métodos, como eles afirmam fazer, não significa que o resultado desses trabalhos individuais será mais ou menos integrado; esta é uma questão que merece aprofundamento em pesquisa;

- a antecipação de consulta pública para dentro do processo de elaboração do EIA, por meio do uso de instrumentos de coleta e análise de dados junto à população

“impactada”, é uma realidade recente – de meados dos anos 2000 em diante – e presente em três EIAs documentalmente analisados (50% do total);

- há discrepância quanto ao peso (extensão e profundidade) dado às análises dos meios físico, biótico e antrópico. Esta discrepância é maior nos estudos mais antigos analisados. Porém, em todos os casos analisados, o meio físico sempre tem uma descrição mais abundante, embora não necessariamente análises mais aprofundadas;

- as inter-relações entre conhecimentos são mais comuns nas análises do meio biótico, entre fauna e flora. Há pouca inter-relação entre os demais meios e o meio antrópico. Mesmo a utilização de matrizes resulta mais em descrição do que em inter-relação entre conhecimentos;

- a integração do conhecimento é geralmente problemática devido a questões: organizacionais – contratação “por projeto” X pessoal próprio da empresa de consultoria; formais – ausência de formulários para apresentação de resultados das análises de cada profissional de diferente disciplina/formação – não há um padrão para isto (foi constatado em apenas um caso); falta de visão comum dos problemas. Tais aspectos também são candidatos a futuros estudos;

- ausência de noção correta do sentido de diagnóstico e prognóstico, o que faz com que o EIA fique sem conclusão, ou então se transforme em um documento predominantemente descritivo. Há maior potencial – não utilizado – para uso dos resultados dos levantamentos de campo, que muitas vezes são figurativos no estudo porque não são aproveitados plenamente nas análises. A maior parte dos EIAs analisados não usa prognóstico, permanecendo na avaliação de impactos, que não raramente é semelhante ao diagnóstico. Ou seja, em muitos estudos, o diagnóstico é a parte mais importante; logo, há uma carência de previsão de impactos propriamente dita;

- faltam repositórios de conhecimentos sobre a legislação ambiental e sobre a elaboração de estudos passados. Pode haver o depósito eletrônico desses estudos, mas, em geral, não há uma organização – categorizada por tema ou disciplina – de estudos já realizados, pela empresa de consultoria, ou por outras empresas, capaz de rapidamente retornar uma informação relevante sobre determinado assunto ou item. Há potencial para

trabalho com ontologias¹ de conhecimento estruturáveis a partir do roteiro de elaboração do EIA vis-à-vis seus pontos mais críticos, explicitados pelos elaboradores.

A construção do EIA e os processos de conhecimento nela envolvidos ainda são pouco apropriados pelo setor governamental e amplamente confinados ao meio acadêmico. A falta de disseminação de conhecimento sobre tal assunto e de definição de uma agenda, entre poderes público, privado e segmentos sociais, para organizar o debate em torno desta questão, é uma dívida institucional que certamente atrasa a evolução do EIA como instrumento e como meio de incorporação, por projetos de empreendimentos, de iniciativas em torno da idéia de sustentabilidade. O meio acadêmico não pode ser a única arena de discussão do EIA em seus processos intrínsecos e em suas relações teórico-práticas, embora seja esta a realidade presente. Em função disto, os processos de elaboração, realização e discussão deste tipo de estudo, no plano factual, serão sempre casuísticos, fragmentados e reféns de distorções ideológicas mais do que de busca de soluções.

¹ Segundo Jurisica e Mylopoulos (2004: 383): "Ontologia é um ramo da filosofia referente ao estudo do que existe. Em ciência da computação, ontologias têm tido uma variedade de formas, indo de léxicos a dicionários e *thesauros* ou mesmo a teorias lógicas de primeira ordem".

REFERÊNCIAS

ABDUL-WAHAB, S.A. (2003) The need for inclusion of environmental education in undergraduate engineering curricula. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol 4, N 2: 126-137.

AB' SÁBER, A.N.; MÜLLER-PLANTENBERG, C.M. (2002) Previsão de Impactos Ambientais e Sociais – Experiências do Brasil, Rússia e Alemanha. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) **Sistemas de Gestão Ambiental** – Requisitos com orientações para uso. São Paulo (SP). Disponível em: <https://www.abntnet.com.br/ecommerce/ssl/norma.aspx?Norma=16569>. Acesso em 14/02/2008.

ABSY, M. L. (org.) (1995) **Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA): Brasília (DF).

AGRA FILHO, S. (1993) Situação atual e perspectivas da avaliação de impacto ambiental no Brasil. In: SÁNCHEZ, L.E. (1993) (Org.) **Avaliação de impacto ambiental: situação atual e perspectivas**. São Paulo: Epusp, 153-156.

ALLEE, V. (1997) **The Knowledge Evolution: Expanding Organisational Intelligence**. Butterworth-Heinemann, Newton.

ALTON, C.C.; UNDERWOOD, P.B. (2003) Let us make impact assessment more accessible. **Environmental Impact Assessment Review**, 23: 141–153.

AMBROSINI, V.; BOWMAN, C. (2001) Tacit knowledge: some suggestions for operationalization. **Journal of Management Studies**, 38:6, Sept: 811-829.

APPIAH-OPOKU, S. (2001) Environmental impact assessment in developing countries: the case of Ghana. **Environmental Impact Assessment Review**, 21: 59-71.

ARAM, J. D. (2004) Concepts of Interdisciplinarity: Configurations of Knowledge and Action. 2004; 57; 379 **Human Relations**. DOI: 10.1177/0018726704043893. Disponível em <http://hum.sagepub.com/cgi/content/abstract/57/4/379>. Acesso em 23/03/2007.

ARGENT, R.M. (2004) An overview of model integration for environmental applications – components, frameworks and semantics. **Environmental Modelling & Software**, 19: 219-234.

ARMITAGE, D. R. (2005) Collaborative environmental assessment in the Northwest territories, Canadá. **Environmental Impact Assessment Review**, 25: 239-258.

ATTANASIO JÚNIOR, M.R. e ATTANASIO, G.M.C. (2004) Análise do Princípio da Precaução e suas implicações no Estudo de Impacto Ambiental. **Anais do II Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/grabriela.pdf . Acesso em 02/11/2007.

AWAZU, L.A.M. (1993) Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos no Processo de Avaliação de Impactos Ambientais. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Suplemento 1.

BAGHERI, A.; HJORTH, P. (2007) A framework for process indicators to monitor sustainable development: practice to an urban system. **Environment, Development and Sustainability**, 9: 143-161.

BARTH, M.; GODEMANN, J.; IECKMANN, M.; STOLTENBERG, U. (2007) Developing key competences for sustainable development in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol 8, N 4: 416-430.

BARTLETT, R.V.; KURIAN, P.A. (1999) The theory of impact assessment: implicit models of policy making. **Policy and Politics**, 27: 415-433.

BASS, R. (1998) Evaluating environmental justice under the National Environmental Policy Act. **Environmental Impact Assessment Review**, 18: 83-92.

BEATTIE, R.B. (1995) Everything you already know about EIA (but don't often admit). **Environmental Impact Assessment Review**, 15: 109-114.

BECHMANN, A; HARTLIK, J. (2002) Sistemas de Informação Especializada – O Estudo de Impacto Ambiental. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER, A.N (2002). **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

BECKMAN, T.J. (1999) The current state of knowledge management. In: LIEBOWITZ, J. (org.) (1999) **Knowledge Management Handbook**. ISBN 0-8493-0238-2. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, USA.

BENSON, J.F. (2003) What is the alternative? Impact assessment tools and sustainable planning. **Impact Assessment and Project Appraisal**, V 21, N 4: 261-266.

BIDONE, E.D.; CASTILHOS, Z.C.; AZEVEDO, J. Avaliação socioeconômica de impactos ambientais em estruturas do tipo Pressão-Condicionamento-Impacto-Resposta (PCIR). In: ROMEIRO, A.R. (org.) **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. Campinas (SP): Ed. Unicamp, 2004.

BINA, O. (2007). A critical review of the dominant lines of argumentation on the need for strategic environmental assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 27, 585-606.

_____ (2008). Strategic Environmental Assessment. In: JORDAN, A. and LENSCHOW, A. **Innovation in Environmental Policy? Integrating environment for sustainability**. Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham.

BIREN, J.M.; BOUSCAREN, R.; BOUTIN, P.; BECHAC, J.P.; BAZIN, J.; LATOU, M.G.; WOEZL, M. (coord.) (1977) **Estudo das condições ambientais na área de influência do Pólo Petroquímico do Estado do Rio Grande do Sul**. Projeção do impacto da implantação e funcionamento do Pólo Petroquímico do Estado do Rio Grande do Sul. Indicação das medidas preventivas, de controle e preservação dos padrões ambientais recomendáveis. Porto Alegre (RS): SERETE Engenharia.

BLÄTTEL-MINK, B.; KASTENHOLZ, H. (2005). Transdisciplinarity in sustainability research: Diffusion conditions of an institutional innovation. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, 12: 1-12.

BOND, A.; BUSSELL, M.; O' SULLIVAN, P.; PALERM, J. (2003) Environmental impact assessment and the decommissioning of nuclear power plants – a review and suggestion for a best practicable approach. **Environmental Impact Assessment Review**, V 23, Issue 2: 197-217.

BOND, A. (2004) Lessons from EIA. In KEMM, J. ; PARRY, J. e PALMER, S. (editors). **Health Impact Assessment**. Oxford University Press, Oxford: 131-142. ISBN: 0-19-852629-6.

BOND, A.J., LANGSTAFF, L., BAXTER, R., WALLENTINUS, H.G., KOFOED, J., LISITZIN, K. and LUNDSTROM, S. (2004) Dealing with the cultural heritage aspect of environmental impact assessment in Europe. **Impact Assessment and Project Appraisal** 22 (1): 37-45.

BOND, A.J.; CASHMORE, M.; COBB, D.; LOVELL, A.; TAYLOR, L. (2005) **Evaluation in impact assessment areas other than HIA: summary report**. London: Health Development Agency, ISBN 1-84279-462-0.

BONES, E.; HASSE, G. (2002) **Pioneiros da Ecologia**. Breve história do movimento ambientalista no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Já Editores, 214p.

BOJÓRQUEZ-TAPIA, L.A. e GARCÍA, O. (1998) An approach for evaluating EIAs – Deficiencies of EIA in Mexico. **Environmental Impact Assessment Review**, V 18: 217-240.

BOJÓRQUEZ-TAPIA, L.A.; SÁNCHEZ-COLON, S.; MARTINEZ, A. L. (2005) Building Consensus in Environmental Impact Assessment Through Multicriteria Modeling and Sensitivity Analysis. **Environmental Management**, Vol 36, N 3: 469-481.

BOUTHILLIER, F.; SHEARER, K. (2002) Understanding knowledge management and information management; the need of na empirical perspective. **Information Management** V 8, N 1, paper nº 14. Disponível em: <http://informationr.net/ir/8-1/paper141.html> . Acesso em 27/02/2008.

BRANCO, S.M. (1978) **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. São Paulo: Cetesb.

BRASIL (1934) **Decreto Federal 24.643** (10/07/34). Código de Águas. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm. Acesso em 20/02/2008.

_____. (1965) **Lei 4.771** (15/09/65). Código Florestal Federal. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm. Acesso em 20/02/2008.

_____. (1967) **Decreto-lei 227** (28/02/67). Código de Mineração. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Decreto-Lei/Del0227.htm>. Acesso em 20/02/2008.

_____. (1977) Lei 6.496/77. **Diário Oficial da União**: Brasília, 07/12/1977.

_____. (1980) Lei 6.803. **Diário Oficial da União**: Brasília, 03/07/1980.

_____. (1981) Lei 6.938. **Diário Oficial da União**: Brasília, 02/09/1981.

_____. (1983) Decreto 88.351. **Diário Oficial da União**: Brasília 01/06/1983.

_____. (1984) Resolução Conama N° 004. **Diário Oficial da União**: Brasília, 05/06/1984.

_____. (1986) Resolução Conama N° 001. **Diário Oficial da União**: Brasília, 17/02/1986.

_____. (1987) Resolução Conama N° 009. **Diário Oficial da União**: Brasília, 03/12/1987.

BRASIL (1988) Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União**: Brasília, 05/10/1988.

_____. (1990) Decreto Federal 99.274. **Diário Oficial da União**: Brasília, 07/06/1990.

_____. (1997) Resolução Conama N° 237. **Diário Oficial da União**: Brasília, 22/12/1997.

_____. (1999) Lei 9.785/99. **Diário Oficial da União**: Brasília, 29/01/1999.

_____. (2002a). Decreto N° 4.297. **Diário Oficial da União**: Brasília, 11/07/2002.

BRASIL (2002b) Resolução Conama N° 306. **Diário Oficial da União**: Brasília, 19/07/2002.

_____ (2006) Resolução Conama Nº 381. Diário Oficial da União: Brasília, 15/12/2006.

BRIFFETT, C.; OBBARD, J.P.; MACKEE, J. (2003) Towards SEA for developing nations of Asia. **Environmental Impact Assessment Review**, 23: 171-196.

BRUNACCI, A.; PHILIPPI JR., A. (2005) A dimensão humana do desenvolvimento sustentável. In: PHILIPPI JR., A. e FOCESI, M.C. (orgs.) (2005). **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri (SP): Manole, 878 p.

BRUNDTLAND, G. H. (1990) **Our common future**. Oxford: Oxford University Press.

BRYANT, R.L.; WILSON, G.A. (1998) Rethinking environmental management. **Progress in Human Geography**, 22-3: 321-343.

BUCKLEY, R. (1991) How accurate are environmental impact predictions? **Ambio**, V 2, N 3-4: 161-162.

BUEDE, M.T. (2006) **Emprego de uma metodologia multicritério na avaliação do Estudo de Impacto Ambiental de hidrelétricas**. Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Tese de Doutorado, 271p.

BUKOWITZ, W.R.; WILLIAMS, R.L. (2005) **Manual de Gestão do Conhecimento**. Ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa. Porto Alegre: Artmed/Bookman.

BULOS, U.L. (2002) **Constituição Federal Anotada**. São Paulo: Editora Saraiva, 1.456 p.

BUNGE, T. (2002) As bases legais do Estudo de Impacto Ambiental. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

BURRELL, G.; MORGAN, G. (1979) **Sociological paradigms and organizational analysis**. London: Heinemann Educational Books.

CALDWELL, L. (1988) Environmental Impact Analysis (EIA): origins, evolution, and future directions. **Review of Policy Research**, V. 8 (1), 75-83.

CASHMORE, M. (2004) The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory. **Environmental Impact Assessment Review**, 24: 403-423.

CASHMORE, M.; BOND, A.; COBB, D. (2007). The role and functioning of environmental assessment: Theoretical reflections upon an empirical investigation of causation. **Journal of Environmental Management**, doi: 10.1016/j.jenvman.2007.06.005 (article in press).

CATIZZONE, M. (2004) **Desenvolvimento sustentável: um conceito que precisa se tornar operacional**. In: ROMEIRO, A.R. (org) (2004) **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. Campinas (SP): Ed. Unicamp, 2004.

CHECKLAND, P. (1999) **Systems Thinking, Systems Practice**. Wiley & Sons: London.

CHUBIN, D.E. (1976) State of the field. The Conceptualization of Scientific Specialties. **The Sociological Quarterly**, 17 (Autumn): 448-476.

CNUMAD (1997). Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. 2ª Ed. Brasília (DF): Senado Federal.

COOPER, T.A.; CANTER, L.W. (1997) Documentation of cumulative impacts in environmental impacts statements. **Environmental Impact Assessment Review**, 17: 385-411.

CULHANE, P.J. *et al.* (1987) **Forecasts and environmental decision-making. The content and accuracy of environmental impact statements**. Boulden: Westview Press.

CUN-KUAN, B.; YONG-SENA, L.; JIN-CENGB, S. (2004) Framework and operational procedure for implementing Strategic Environmental Assessment in China. **Environmental Impact Assessment Review**, 24: 27–46.

CUPEI, J. (2002) Estudo de Impacto Ambiental (UVP) e processo de decisão. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

CZARNEZKI, J.J.; ZANER, A. (2005) The utility of non-use values in natural resource damage assessments. **Boston College Environmental Affairs Law Review**, Academic Library Research 32, 3: 509-526

DAFFERN, P.; WYATT, A. (2001) Beyond the checklist: towards an integrated policy impact methodology. **International Review of Administrative Sciences**. Sage Publications (London, Thousand Oaks, CA and New Delhi), Vol. 67: 663–672.

DALAL-CLAYTON, B.; SADLER, B. (2005). **Strategic Environmental Assessment: a sourcebook and reference guide to international experience**. London: IIED and Earthscan.

DALKMANN H., JILIBERTO R., BONGARDT, D. (2004) Analytical strategic environmental assessment (ANSEA) developing a new approach to SEA. **Environmental Impact Assessment Review**, 24:385–402.

DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. (1998) **Working knowledge: How organisations manage what they know**. Harvard Business School Press, Boston.

DEELSTRA, Y.; NOOTEBOM, S.G.; KOHLMANNA, H.R.; van den BERG, J. INNANENB, S. (2003) Using knowledge for decision-making purposes in the context of large projects in The Netherlands. **Environmental Impact Assessment Review**, 23: 517-541

DEETZ, S. (1996) Describing Differences in Approaches to Organization Science: Rethinking Burrell and Morgan and their Legacy. **Organization Science** (7:2), pp. 191-207.

DEFILA, R.; DI GIULIO, A. (1999) Evaluation criteria for inter e transdisciplinary research: project instrument. Interdisciplinary Center for General Ecology (IKAÖ). University of Berne: Switzerland. **Panorama – Special Issue** 1/99.

DE MAR, G. (2001) **Thinking straight in a crooked world**. Powder Springs, Georgia (USA), American Vision. Tradução de Felipe Sabino de Araújo Neto.

DEMIDOVA, O.; CHERP, A. (2005) Risk assessment for improved treatment of health considerations in EIA. **Environmental Impact Assessment Review**, 25: 411-429.

DENNING, A. (2004) **A Study of Concepts of Knowledge Management as Expressed in the French and English Languages**. Bachelor degree final project. The Computer Science Department of University of York.

DEVUYST, D. (2000) Linking impact assessment and sustainable development at local level: the introduction of sustainability assessment systems. **Sustainable Development** 8: 67-78.

DIAKONOV, K.N. (2002) A grande represa de Katun, na Sibéria. Vicissitudes de uma luta. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

DIAS, E.G.C.S. (2001) **Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A Etapa do Acompanhamento**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado, 2001, 303p.

DIAS, E.G.C.S. e SÁNCHEZ, L.E. (2001) Deficiências na implementação de projetos submetidos à avaliação de impacto ambiental no Estado de São Paulo. **Revista de Direito Ambiental**, V 6, N 23: 163.

DICICCO-BLOOM, B. e CRABTREE, F. (2006) The qualitative research interview. **Medical Education**, 40: 314-321, doi: 10.1111/j:1365-2929.2006.02418.x.

DOBERSTEIN, B. (2004) EIA models and capacity building in Viet Nam: an analysis of development aid programs. **Environmental Impact Assessment Review**, 24: 283-318.

DOMINGUES, I. (2005) Em busca do método. In: DOMINGUES, I. (org.) **Conhecimento e transdisciplinaridade**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 411 p.

DUBININA, V.G.; IABLOKOV, A.V. (2002) Trajetória de um projeto – o canal Volga-Tchograi. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** Ed. USP: São Paulo (SP).

EGLER, P.C. G. (1998) **Improving the Environmental Impact Assessment in Brazil** (PhD dissertation). Environmental Sciences School, University of East Anglia: Norfolk, England.

EL-FADL, K.; EL-FADEL, M. (2004) Comparative assessment of EIA systems in MENA countries: challenges and prospects. *Environmental Impact Assessment Review*, 24: 553-593.

ELY, A. (1986) **Economia do meio ambiente: uma apreciação introdutória interdisciplinar da poluição, ecologia e qualidade ambiental.** 4ª ed. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE-RS), 146p.

ERIKSTAD, L.; LINDBLOM, I.; JERPASEN, G.; HANSSSEN, M.A.; BEKKBY, T.; STABBETORP, O.; BAKKEUSTEN, V. (2008) Environmental value assessment in a multidisciplinary EIA setting. *Environmental Impact Assessment Review*, V. 28, Issues 2-3, Feb-Apr: 131-143.

FARIA, I.D. (2001) **Macrófita é a mãe!** Democratização da linguagem ambiental: uma análise crítica. Teixeira Gráfica e Editora: Rio de Janeiro, 163p.

FEPAM (2009), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. **Licenciamento ambiental municipal.** Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/central/licenc_munic.asp. Acesso em 19/04/2009.

FITZPATRICK, P. (2006) In it together: organizational learning through participation in environmental assessment. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, Vol 8, Nº 2, Jun: 157-182.

FRANSSSEN, E.A.M.; STAATSEN, B.A.M.; LEBRET, E. (2002) Assessing health consequences in an environmental impact assessment – The case of Amsterdam Airport Schinpol. *Environmental Impact Assessment Review*, 22: 633-653.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.Z.; MOSCAROLA, J. (2000) O método de pesquisa survey. São Paulo: *Revista de Administração da USP*, V. 39, N 3, julho-setembro: 105-112.

GASPARATOS, A.; EL-HARAM, M.; HORNER, M. A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 28: 286-311.

GIACOMELLI, P.; CHIARA, T.; NAVA, M. (2003) Are graduates in environmental sciences potential managers of the environment? Some problems and examples in the north of Italy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, V4, N 1: 9-16.

GIBBONS, M.; LIMOGE, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P.; TROW, M. (1994). **The new production of knowledge**. London: Sage.

GIL, A.C. (1991) **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

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

GODARD, O. (2002) A relação interdisciplinar: problemas e estratégias. In: VIEIRA, P.F.; WEBER, J. (2002) **Gestão de recursos renováveis e desenvolvimento**. Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Ed. Cortez.

GORMAN, M.E. (2005) Earth systems engineering management: human behavior, technology and sustainability. **Resources, Conservation and Recycling**, V, Issue 3: 201-213.

GOYAL, S.K.; DESHPANDE, V.A. (2001) Comparison of weight assignment procedures using evaluation of environmental impacts. **Environmental Impact Assessment Review**, 21: 553-563.

GUESSER, A. H. (2003) A etnometodologia e a análise da conversação e da fala. Em Tese – **Revista Eletrônica dos Pós-graduandos em Sociologia Política da UFSC**. Florianópolis (SC), Vol 1 N1, agosto-dez: 149-168.

GUILLÉN, R.F. (2004). Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. In: MENEGAT, Rualdo. E ALMEIDA, Gerson (orgs.) **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades** - Estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre (RS): Ed. UFRGS, 2004.

HACKING, T.; GUTHRIE, P.(2008). A framework for clarifying the meaning of the Triple Bottom-Line, Integrated, and Sustainability Assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 28: 73-89.

HARDI, P. (2005) "The long and winding road" of sustainability evaluation. **Proceedings of the Easy Eco Conference**, Manchester UK, 15-17 June. Power Point Presentation.

HOLLICK, M. (1986) Environmental Impact Assessment: An International Evaluation. **Environmental Management**, Vol 10: 157-178.

HOLLING, C.S. (ed.) (1978). Adaptive Environmental Assessment and Management. In: **International Series on Applied Systems Analysis**, John Wiley & Sons.

_____. (2000) Theories for sustainable futures. **Conservation Ecology** 4(2): 7. Available in <http://www.consecol.org/vol4/iss2/art7/>. Access in Feb 20th 2008.

HOLM-HANSEN, J. (1997) Environmental Impact Assessment in Estonia and Norway. **Environmental Impact Assessment Review**, 17: 449-463.

HULL, R.B. RICHERT, D.; SEEKAMP, E.; ROBERTSON, D.; BUHYOFF, G.J. (2003) Understanding Environmental Quality: ambiguities and values held by environmental professionals. **Environmental Management**, V 31 N 1: 1-13.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2009). **História do Ibama**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/institucional/historico/>. Acesso em 15/12/2008.

JAY, S.; JONES, C.; SLINN, P.; WOOD, C. (2007) Environmental Impact Assessment: Retrospect and Prospect. **Environmental Impact Assessment Review**. Doi: 10.1066/j.eiar.2006.12.001.

JESSEE, L. (1998) The National Environmental Policy Act Net (NEPAnet) and DOE NEPA WEB: what they bring to Environmental Impact Assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 18: 73-82.

JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Suplemento 1.

JUCHEM, P.A. (1995) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Suplemento 2.

JURISICA, I.; MYLOPOULOS, E.Y. (2004) Ontologies for knowledge management: an information systems perspective. **Knowledge and Information Systems** 6: 380-401.

KEARINS, K. (2003). Educating for sustainability: developing critical skills. **Journal of Management Education**, Vol 27, N° 2: 188-204.

KEYSAR, E.; STEINMANN, A. (2002) Integrating environmental impact assessment with master planning: lessons from the US Army. **Environmental Impact Assessment Review**, 22: 583–609.

KIDWELL, L.J.; van der LINDE, K.M.; JOHSON, S.L. (2000) Applying corporate knowledge management practices in higher education. **Educase Quarterly**, N 4. Disponível em: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/EQM0044.pdf>. Acesso em 27/02/2008.

KLINKER, G.; MARQUES, D.; MCDERMOTT, J. (1993) The Active Glossary; taking integration seriously. **Knowledge Acquisition**, 5 – 173-197

KLOSTERMANN, J.E.M.; CRAMER, J. (2007) Social construction of sustainability in water companies in Dutch coastal zone **Journal of Cleaner Production** 15: 1537-1584.

KÜHTZ, S. (2007) Adoption of sustainable development schemes and behaviours in Italy – barriers and solutions – what can educators do? **International Journal of Sustainability in Higher Education**: V. 8, N. 2: 155-169.

KVAERNER, J.; SWENSEN, G.; ERIKSTAD, L. (2006) Assessing environmental vulnerability in EIA – The content and context of the vulnerability concept in an alternative approach to standard EIA procedure. **Environmental Impact Assessment Review**, 26: 511-527.

LANG, D.; BINDER, C.R.; SCHOLZ, R.W.; WIEK, A.; STÄUBLI, B. (2006) Sustainability Potential Analysis (SPA) of landfills – a systemic approach: theoretical considerations. **Journal of Cleaner Production**, Accepted in 4 August 2006. DOI:10.1016/j.jclepro.2006.08.004.

LALÖE, F. (2007) Modelling sustainability: from applied to involved modeling. **Social Science Information**. SAGE Publications, London, Thousand Oaks, CA and New Delhi), 0539–0184. DOI: 10.1177/0539018407073659, V 46 (1): 87–107.

LA ROVÈRE, E.L. (2001) Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal: demandas e propostas : metodologia de avaliação de impacto ambiental. **Série meio ambiente em debate**, Vol 37, Brasília : Ed. Ibama 54p.

LAWRENCE, D. P. (1997a) The need for EIA in theory-building. **Environmental Impact Assessment Review**, 17: 79-107.

_____. (1997b) Integrating sustainability and Environmental Impact Assessment. **Environmental Management**, Vol 21, N°1 : 23-42.

_____. (2000) Planning theories and environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 20: 607-625.

LEAL FILHO, W. (2000) Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol 1, N 1: 9-19.

LEE, N.; BROWN, D. (1992) Quality Control in Environmental Assessment. **Project Appraisal**, Vol 7, N 1: 41-45.

LEE, N.; COLLEY, R. (1992) Strategic Environmental Assessment: An Overview. **Project Appraisal**, Vol 7, N 3: 126-136.

LEE, N.; DANCEY, R. (1993) The Quality of Environmental Impact Statement in Ireland and the United Kingdom: A Comparative Analysis. **Project Appraisal**, Vol 8, N 1: 31-36.

LEE, N.; WALSH, F.; REEDER, G. (1994). Assessing the Performance of the EA Process. **Project Appraisal** Vol 9, N 3: 161-172.

LEKNES, E. (2001) The roles of EIA in decision-making process. **Environmental Impact Assessment Review**, 21: 309-334.

LENZEN, M.; MURRAY, S.A.; KORTEC, B. (2003) Environmental impact assessment including indirect effects – a case study using input–output analysis. **Environmental Impact Assessment Review**, 23 263–282.

LEOPOLD, L. B.; CLARK, F.E.; HANSHAW, B.B; BASLEY; J.R. (1971) A Procedure for Evaluating Environmental Impact. **Survey Circular 645**, US Geological Survey, Washington, D.C.

LINSTER, M. (1993) Integrating conceptual and operational modelling: a case study. **Knowledge Acquisition**, 5, 143-147.

LLOYD, R. (1999) Organization of feature, time, or location-based mental models. **Professional Geographer** 51 (4): 525-538.

LOURDEL, N.; GONDRAN, N.; LAFOREST, V.; BRODHAG, C. (2005) Introduction of sustainable development in engineers' curricula. Problematic and evaluation methods. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 6,3: 254-264.

LOURENÇO, L. (2007) Usina de Balbina é dez vezes pior para efeito estufa que termelétrica, estima pesquisador. **Agência Brasil**. Disponível em: <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/10/19/materia.2007-10-19.7107889370/view>. Acesso em 02/11/2007.

LOWE, T.D.; LORENZONI, I. (2007) Danger is all around: eliciting expert perceptions for managing climate change through a mental models approach. **Global Environmental Change** 17: 131-146.

LUKS, F.; SIEBENHÜNER, B. (2007) Transdisciplinarity for social learning? The contribution of the German socio-ecological research initiative to sustainability governance. **Ecological Economics**, doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.11.07, 1- 8.

LUNDHOLM, C. (2005) Learning about environmental issues. Post graduate and undergraduate students' interpretations of environmental contents in education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol 6, N 3, 242-253.

MACHADO, P.A.L. (1986) **Regulamentação do Estudo de Impacto Ambiental**. Mercado Aberto: Porto Alegre (RS).

MACHADO, P.A.L.; QUEIROZ, S.M.P. (1993) Termos de Referência para a elaboração e apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA e RIMA). In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

MAC LEAN, D.; MACINTOSH, R.; GRANT, S. (2002) Mode 2 of management research. **British Journal of Management**, Vol 13: 189-207.

MAJONE, G. (1989) **Evidence, Argument and Persuasion in the Policy Process**. Yale University Press.

MAKSIMENKO, I.L. (2002) Forças produtivas e o Estudo de Impacto Ambiental. Exigências e procedimentos na aprovação de projetos. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.;

AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

MANCUSO, R.C. (1994) **Interesses difusos – conceito e legitimação para agir**. Editora Revista dos Tribunais: São Paulo, 3ª ed.

MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F.(2003) **Reúso de Água**. São Paulo: Ed. Manole.

MARQUES, M.A.M. (2005) **A competência para o licenciamento ambiental**. *Jornal Eletrônico*, nº 33. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/ea/adm/admargs/notas_ambientais.pdf. Acesso em 03/11/2007.

MARTENSSON, M. (2000) A critical review of knowledge management as a management tool. **Journal of Knowledge Management** V 4, N 3: 204-216.

MCHARG, I. (1969) **Design with nature**. Doubleday, Gardencity, NY.

MEADOWS, D; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, W. (1972) **Limits to growth**. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Universe Books, New York.

MEDEIROS, R.M.V.; VERDUM, R. (2002) Ética na aplicação do EIA-RIMA. In: In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. (org.). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre:142-144.

MILARÉ, E. (2002) Estudo Prévio de Impacto Ambiental no Brasil. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

MOMTAZ, S. (2002) Environmental impact assessment in Bangladesh: a critical review. **Environmental Impact Assessment Review**, 22: 163–179.

MONTIBELLER FILHO, G. (2004) **O Mito do Desenvolvimento Sustentável – Meio Ambiente e Custos Sociais no Moderno Sistema Produtor de Mercadorias**. 2ª Florianópolis (SC): Editora da UFSC.

MOREIRA, I.V.D. (1988). EIA in Latin America. In: WATHERN, P. (org.) (1988). **Environmental Impact Assessment: theory and practice**. London: Unwin Hyman, p. 239-253.

_____. (1993a) Avaliação de impactos ambientais no Brasil: antecedentes, situação atual e perspectivas futuras. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

MOREIRA, I.V.D. (1993b) Origem e síntese dos principais métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

MOREIRA, I.V.D. e QUEIROZ, S.M.P. (1993) Procedimentos de análise de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA e RIMA). In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

MOREIRA, R. (2002) Para que o EIA-RIMA Quase Vinte Anos Depois?. In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. (org.). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre:11-21.

MOREIRA, A F. e BORGES, O. (2006) Por dentro de uma sala de aula de Física. **Educação e Pesquisa**, V. 32, N 1, São Paulo jan-abr. doi: 10.1590/S1517-97022006000100010.

MORRISON-SAUNDERS, A.; BAILEY, J. (2003) Practitioner perspectives on the role of science in Environmental Impact Assessment. **Environmental Management**, Vol 31, Nº 6: 683-695.

MOTA, S. (2000) **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 2ª. edição.

MOURA, M.G. (2006) **Manual Técnico do Licenciamento Ambiental com EIA-RIMA**. Coleção Referências, Vol 02. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Fepam): Porto Alegre, 56p.

MÜLLER-PLANTENBERG, C. (2002) A necessidade do estudo de impacto ambiental social e global. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

MURRAY, P.E.; MURRAY, S.A. (2007). Promoting sustainability values within career-oriented degree programmes. A case study analysis. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol 8, N 3: 285-300.

MPF (2004). Ministério Público Federal. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público.

NEHRER, R. (2002) A interdisciplinaridade tem sido uma prática na elaboração de EIA-RIMA? In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. (org.). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre: 72-74.

NEPA. (1969) **National Environmental Policy Act**. Available in: <http://www.nepa.gov/nepa/regs/nepa/nepaeqia.htm>. Pub. L. 91-190, 42 U.S.C. 4321-4347, January 1, 1970, as amended by Pub. L. 94-52, July 3, 1975, Pub. L. 94-83, August 9, 1975, and Pub. L. 97-258, § 4(b), Sept. 13, 1982. Access: May, 27th 2007.

NICOLESCU, B. (1997) A Evolução Transdisciplinar - A Universidade, Condição para o Desenvolvimento Sustentável. (Conferência.) **Congresso Internacional “A Responsabilidade da Universidade para com a Sociedade”**. International Association of Universities, Chulalongkorn University, Bangkok, Tailândia, 12-14 de novembro. Disponível em <http://nicol.club.fr/ciret/bulletin/b12/b12c8por.htm>. Acesso em 14/02/2007.

NICKOLS, F. W. (2000). The knowledge in knowledge management. In CORTADA, J.W. & WOODS, J.A. (Eds.) **The knowledge management yearbook 2000-2001** (pp. 12-21). Boston, MA: Butterworth-Heinemann.

NOBLE, B.F. (2000) Strengthening EIA through adaptive management: a systems perspective. **Environmental Impact Assessment Review**, 20: 97–111.

NONAKA, I. (1994) A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. **Organizational Science**, Feb., V 5, N 1: 14-37.

NONAKA, I. e TAKEUCHI, H. (1995) **The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**. New York: Oxford University Press.

NOOTEBOOM, S. (2007) Impact Assessment Procedures for sustainable development: A complexity theory perspective. **Environmental Impact Assessment Review** 27: 645-665.

O’ RIORDAN, T.; SEWELL, W.R.D. (1981) From Project Appraisal to Policy Review. In: **From Project Appraisal to Policy Review**. John Wiley & Sons, New York.

ORTOLANO, L.; JENKINS, B.; ABRACOSA, R.P. (1987). Speculations on When and Why EIA is Effective. **Environmental Impact Assessment Review**, 7: 285-292.

ORTOLANO, L. (1993). Controls on Project Proponents and Environmental Impact Assessment Effectiveness. **The Environmental Professional**, V 15: 352-363.

PÁDUA, S. (2006) Afinal, qual a diferença entre preservação e conservação? **O Eco**. Disponível em: http://www.oeco.com.br/todos-os-colunistas/49-suzana-padua/18246-oeco_15564?tmpl=component&print=1&page=. Acesso em 04/06/2008.

PAHL-WOSTL, C. (2007) The implications of complexity for integrated resources management. **Environmental Modelling & Software** 22: 561-569.

PAQUETTE, G. (2002) **Modélisation des connaissances et des compétences**. Un langage graphique pour concevoir et apprendre. Presses de l’Université du Québec, Canadá, 357p.

PARTIDÁRIO, M.R. (1996) Strategic environmental assessment: key issues from recent practice. **Environmental Impact Assessment Review**, 16: 31-55.

_____. (2000) Elements of an SEA framework – improving the added-value of SEA. **Environmental Impact Assessment Review**, 20: 647–663.

_____. (2007) Scales and associated data – What is enough for SEA needs? **Environmental Impact Assessment Review**, 27: 460-478.

PINHEIRO JÚNIOR, J.G. (1993) Requisito das alternativas para o Estudo de Impactos Ambientais. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Suplemento 1.

PETTS, J.; OWENS, S.; BUKELEY, H. (2006) Crossing boundaries: Interdisciplinarity in the context of urban environments. **Geoforum**. DOI:10.1016/j.geoforum.2006.02.008.

PISCHKE, F.; CASHMORE, M. (2006) Decision-oriented environmental assessment: an empirical study of its theory and methods. **Environmental Impact Assessment Review**, 26: 643-662.

POHL, C. (2005) Transdisciplinarity collaboration in environmental research. **Futures** 37: 1159-1178.

POLANYI, M. (1983) **The tacit dimension**. Doubleday & Company, Inc. (2nd edition): Massachusetts, USA. ISBN 0-8446-5999-1.

POPE, J.; ANNANDALE, D. MORRISON-SAUNDERS, A. (2004) Conceptualising sustainability assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 24: 595-616.

PORTAL PCH. **O que é uma PCH?** Disponível em: http://www.portalpch.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=702
Acesso em 06/04/2009.

POZZOBON, C.M. (2003) **Licenciamento Ambiental: Abordagens para o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e Audiências Públicas**. Programa de Pós-graduação em Engenharia, Energia, Ambiente e Materiais. Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), Canoas. Dissertação de Mestrado.

PPGEC, Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (2004). **Características do Programa EGC**. Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br/htms/caracteristicas1.htm>. Acesso em 02/02/2008.

PRADO FILHO, J.F.; SOUZA, M.P. (2004) Auditoria em avaliação de impacto ambiental: um estudo sobre a previsão de impactos ambientais em EIAs de mineração do Quadrilátero Ferrífero (MG). **Solos e Rochas**, V 27, N 1: 83-89.

PURNAMA, D. (2003) Reform of the EIA process in Indonesia: improving the role of public involvement. **Environmental Impact Assessment Review**, 23: 415-439.

PUZATCHENKO, I.G. (2002) Pressupostos para a avaliação das ações antrópicas sobre o meio ambiente. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

PYKH, Y.A.; KENNEDY, E.T.; GRANT, W.E.(2000). An overview of systems analysis methods in delineating environmental quality indices. **Ecological Modelling** 130, 25-38.

QUEIROZ, S.M.P. (1993a). Avaliação de impactos ambientais: conceitos, definições e objetivos. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

QUEIROZ, S.M.P. (1993b) Critérios para aceitação, acompanhamento e análise de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA e RIMA). In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

QUEIROZ, S.M.P. (1993c) Visita preliminar técnica ao projeto. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume 1.

RAMOS, T.B.; CECÍLIO, T.; MELO, J.J. (2008) Environmental Impact Assessment in higher education and training in Portugal. **Journal of Cleaner Production**, 16: 639-645.

RAVASI, D.; VERONA, G. (2001) Organising the process of knowledge integration: the benefits of structural ambiguity. **Scandinavian Journal of Management** 17: 41-66.

RAVETZ, J. (2000) Integrated assessment for sustainability appraisal in cities and regions. **Environmental Impact Assessment Review**, 20: 31-64.

REIS, A. T. L.; LAY, M. C. (2006) Avaliação da qualidade de projetos – uma abordagem perceptiva e cognitiva. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, V. 6, Nº 3, 21-34, jul-set.

REVILLA, E.; SARKIS, J.; ACOSTA, J. (2005) Towards a knowledge management and learning taxonomy for research joint ventures. **Technovation**: 1307-1316.

RICHARDSON, T. (2005) Environmental assessment and planning theory: four short stories about power, multiple rationality, and ethics. **Environmental Impact Assessment Review**, 25: 341-365.

RIO GRANDE DO SUL (1990). Lei 9.077. Institui a Fepam e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, de 04/06/1990.

_____. (1992). Lei 9519. Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 21/01/1992.

_____. (1994).Lei 10.330. Cria o Sistema Estadual de Proteção Ambiental do Estado do Rio Grande do Sul (Sisepa). **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 27/12/1994.

_____. (1998) Portaria Estadual Nº 027. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 06/08/1998.

_____. (1999). Lei 11.362. Modifica a redação da Lei 10.356, de 10/01/1995, que trata da Estrutura Administrativa Direta do Estado. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 20/06/1999.

_____. (2000) Lei 11.520. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 04/08/2000.

_____. (2003) Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema RS) Nº 038. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 19/07/2003.

_____. (2007) Portaria Estadual 078. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 19/12/2007.

RISSE, N.; CROWLEY, M.; VINCKE, P.; WAAUB, J.P. (2003) Implementing the European SEA Directive: the Member States' margin of discretion. **Environmental Impact Assessment Review** 23: 453-470.

ROBERT, K-H.; SCHMIDT-BLEEK, B.; ALOISI DI CARDEL, J.; BASILE, G.; JANSEN, J.L.; KUEHR, R.; PRICE-THOMAS, P.; SUZUKI, M.; HAWKEN, P.; WACKERNAGEL, M. (2002) Strategic sustainable development – selection, design and synergies of applied tools. **Journal of Cleaner Production** 10: 197-214.

RODRIGUES, J.R. (2002) Roteiro para a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. In.: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. (org.) (2002). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre: 77-93.

ROHDE, G.M.; MOREIRA, I.V.D.M. (1993). Origens e experiências de avaliação de impactos ambientais em países selecionados. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume1.

ROHDE, G.M.(1996) **Epistemologia Ambiental: Uma Abordagem Filosófico-científica sobre a Efetuação Humana Alopoiética**. Ed. PUCRS: Porto Alegre (RS).

_____. (2000) **Geoquímica Ambiental e Estudos de Impacto**. Ed. Signus: São Paulo (SP).

_____. (2002) Estudos de Impacto Ambiental: A Situação Brasileira em 2000. In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. (org.). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre: 41-65.

ROMEIRO, A.R. (2004) O papel dos indicadores de sustentabilidade e da contabilidade ambiental. In: ROMEIRO, A.R. (org.) **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**: Campinas (SP): Ed. Unicamp.

ROWLEY, J. (2007) The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. **Journal of Information Science**, 33 (2): 163-180.

RUDDLE, K. (2000) Systems of Knowledge: Dialogue, relationships and process. *Environment, Development and Sustainability*, 2: 277-304.

RUNHAAR, H.; DIPERINK, C.; DRIESSEN, P. (2006) The toolbox for environmental social scientist. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, V 7, N 2: 34-56.

SACHS, I. (2004) **Desenvolvimento – incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Editora Garamond.

SÁNCHEZ, L.E. (2008) **Avaliação de Impacto Ambiental. Conceitos e Métodos**. 1ª reimpressão. São Paulo: Oficina de Textos, 496p.

SCHLÜPMANN, K. (2002) Direito do cidadão e estrada real. Sobre a pré-história da lei da UPV. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

SCHOLZ, R.; TIETJE, O. (2002) **Embedded Case Study Methods**. Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge. Sage Publications: London.

SCHOLZ, R. W.; LANG, D.; WIEK, A.; WALTER, A. (2006) Transdisciplinarity case studies as means of sustainability learning. Historical framework and theory. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol 7, N° 3, 226-251.

SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H.; ANJEWIERDEN, A.; DE HOOG, R.; SHADBOLDT, N.; DE VELDE, W.N.; WIELINGA, B. (2002) **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. MIT Press Cambridge, Massachusetts.

SCHULTZE, U. LEIDNER, D.E. (2002) Studying Knowledge Management in Information Systems Research: Discourses and Theoretical Assumptions. *Management Information Systems (MIS) Quarterly*, V. 26, N 3: 213-242.

SCHULTZE, U.; STABELL, C. (2004) Knowing what you don't know? Discourses and contradictions in knowledge management research. *Journal of Management Studies* 41: 4, Jun: 549-573.

SEMA, Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (2009). **Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/bio.htm>. Acesso em 27/03/2008.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. (2001) **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação** – 3ª edição revista e atualizada. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 121p.

SILVA, P.J. (2004) **Estrutura para identificação e avaliação de impactos ambientais em obras hidroviárias**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Tese de Doutorado.

SILVESTRE, M. (2004) O princípio do desenvolvimento sustentável no Direito Ambiental e instrumentos legais de sustentabilidade no que tange a algumas atividades geradoras de energia elétrica. **Anais do II Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS)**, 1:7.

SMANIO, G.P. (2004) A tutela constitucional dos interesses difusos. **Jus Navigandi**. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5710>. Acesso em 14/11/2007.

SOBRAL, M.; CHARLES, H.P. (2002) Relatório de Impacto Ambiental – Procedimentos e Processo de Decisão. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

SOLONIANOV, A. (2002) Proteção da sanidade do ar. Desenvolvimento de peritagens. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

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

STEINER, G.; LAWS, D. (2006) How appropriate are two established concepts from higher education for solving complexes real-world problems? **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol 7, N 3, 322-340.

STRASSET, G. (1993) Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais: críticas e exigências. In: MOREIRA, I.V.D.M.; ROHDE, G.M. (1993). Origens e experiências de avaliação de impactos ambientais em países selecionados. In: JUCHEM, P.A. (org.) (1993) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: SUREHMA/GTZ. Volume1.

STRINGUINI, M. A. (2002) A Importância da Atuação dos Profissionais, a Metodologia Desenvolvida nas Áreas Específicas e a Articulação Final do RIMA. In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. (org.). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre: 66-74.

SUMMERER, S. (2002) O Estudo de Impacto Ambiental. Forma jurídica, processo, participantes. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

TEIXEIRA, M.G.; SOUZA, R.C.; MAGRINI, A.; ROSA, L.P. (2002) Análise dos relatórios de impactos ambientais de grandes hidrelétricas no Brasil. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

TESLI, A. (2003) The use of EIA and SEA relative to the objective of sustainable development. **World Development Report**. Dynamic Development in a Sustainable World Background Paper. Oslo: Norwegian Institute for Urban and Regional Research.

TESSLER, M.B. (2007) Análise da Resolução N° 1/86 Conama sob perspectiva da avaliação ambiental estratégica. In: **Revista do Tribunal Regional Federal da 4ª Região**. Porto Alegre: Ano 18, N° 63.

THÉRIVEL, R., WILSON E., THOMSON, S., et al. (1992) **Strategic environmental assessment**. London: Earthscan Publication.

THÉRIVEL, R. (1993) Systems of strategic environmental assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, 13: 145-168.

THÉRIVEL, R.; PARTIDARIO, M. R. (1996) **The practice of strategic environmental assessment**. London: Earthscan Publication.

TREPL, L. O. (2002) que pode significar “impacto ambiental”? In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB’SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

TYDESLEY, D. (org.) (2005) **A handbook on environmental impact assessment**. Guidance for Competent Authorities. Consultees and others involved in the Environmental Impact Assessment Process in Scotland, 2nd edition. Natural Heritage Management: Edinburgh.

VAN BELLEN, H.M. (2002) **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis (SC), 2002.

VAN BREDA, L.M.; DIJKEMA, G.P.J. (1998) EIA's contribution to environmental decision-making on large chemical plants. **Environmental Impact Assessment Review**, 18: 391-410.

VAN KERKHOFF, L. (2005) Integrated research: concepts of connection in environmental science and policy. **Environmental Science & Policy** 8: 452-463.

VEIGA, J.E. (2005) **Desenvolvimento sustentável – O Desafio do Século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Garamond.

VELASQUES, I.F. (2006) O Licenciamento Ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. Conceitos Jurídicos e Documentos Associados. **Coleção Referências** Vol. 1, junho. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler: Porto Alegre, 76p.

VEKILOV, E. (2002) Previsão de impactos múltiplos na indústria de petróleo e gás. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB’SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de

Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

VENZIN, M.; VON KROGH, G.; ROOS, J. (1998) Future research into knowledge management. In: **Knowing in Firms: understanding, managing and measuring knowledge**. London, UK: Sage Publications Inc.

VERDUM, R. (2002) Perícias e Laudos Técnicos: Um Espaço para uma Nova Prática Científica. In: VERDUM, R.e MEDEIROS, R. M. (org.) (2002). **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental**.Ed. UFRGS (4ª edição): Porto Alegre: 22-25.

VIEGAS, C.V. (2006a) A insustentabilidade dos Estudos de Impacto Ambiental: análise crítica e alternativas. **Anais do I Congresso de Desenvolvimento Regional**. Ed. Feevale: Novo Hamburgo (RS), 9-22.

VIEGAS, C.V. (2006b) Abordagens inter e transdisciplinar e o problema da representação do conhecimento na elaboração de estudos de impacto ambiental. **Anais do II Congresso de Desenvolvimento Regional**. Ed. Feevale: Novo Hamburgo (RS). Disponível em CD ROM.

_____. (2006c) Representação do conhecimento e sua contribuição para a melhoria da elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIAs): modelos visuais, contextuais e colaborativos. In: **Anais da III Conferência Sul-americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico (CONEGOV)**: Curitiba (PR), ISBN 85-89587-21-5: 237-246.

WANG, Y.; MORGANB, R.; CASHMORE, M. (2003) Environmental impact assessment of projects in the People's Republic of China: new law, old problems. **Environmental Impact Assessment Review**, 23: 543–579.

WANG, Y.M.; YANG, J.B.; XU, D.L. (2006) Environmental impact assessment using the evidential reasoning approach. **European Journal of Operational Research**, 174: 1885-1913.

WEAVER, A.v.B.; GREYLING, T.; VAN WILGEN, B.W.; KRUGER, F.J. (1996) Managing the EIA process. Logistics and team management of a large environmental impact assessment : proposed dune mining at St. Lucia, Africa. **Environmental Impact Assessment Review** 16: 103-113.

WEFERING, F.M.; DANIELSON, L.E.; WHITE, N.M. (2000). Using the AMOEBA approach to measure progress toward ecosystem sustainability within a shellfish restoration project in North Carolina. **Ecological Modelling** 130, 157-166.

WICKSON, F.; CAREW, A.L.; RUSSEL, A.W. (2006) Transdisciplinary research: characteristics, quandaries and quality. **Futures**, 38: 1046-1059.

WIEK, A.; BINDER, C. (2005) Solution spaces for decision-making – a sustainability assessment tool for city regions. **Environmental Impact Assessment Review** 25: 589-608.

WIIG, K.M. (1999) Knowledge management: an emerging discipline rooted on a long history. In: CHAUVEL, D.; DESPRES, C. **Knowledge Management**, Fall.

WILKINS, H. (2003) The need for subjectivity in EIA: discourse as a tool for sustainable development. **Environmental Impact Assessment Review**, 23: 401-414.

WIKIPEDIA. **pH**. Potencial Hidrogeniônico. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/PH>. Acesso em 06/04/2009.

WIKIPEDIA. **Cromo hexavalente**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Cromo_hexavalente. Acesso em 06/04/2009.

WIKIPEDIA. **Mata ciliar**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Mata_ciliar. Acesso em: 06/04/2009.

WILSON, T.D. (2002) The nonsense of knowledge management. **Information Research**, V 8, N 1, paper nº 144. Disponível em: <http://informationr.net/ir/8-1/paper144.html>. Acesso em 27/02/2008.

WOOD, C. (1995) **Environmental Impact Assessment: A Comparative Review**. Longman, England.

WOOD, G. (2000) U Is what you see what you get? Post-development auditing of methods used for predicting the zone of visual influence in EIA. **Environmental Impact Assessment Review**, 20: 537-556.

XIUZHEN, C.; JICHENG, S.; JINHU, W. (2002) Strategic Environmental Assessment and its development in China. **Environmental Impact Assessment Review**, 22: 101–109.

ZERETZKE, H. (2002) O problema da conversão. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER-, A.N. **Previsão de Impactos**. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. Ed. USP: São Paulo (SP).

ZILBERMAN, I. (1995) **Conceitos e Metodologias para Estudos de Impacto Ambiental**. Ed. Ulbra: Canoas.

APÊNDICE A

**Diretrizes gerais e atividades técnicas mínimas do EIA
Brasil X RS**

Diretrizes gerais do EIA*

Diretrizes gerais do EIA**

| | |
|---|--|
| <p>I – Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.</p> <p>II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade.</p> <p>III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando a bacia hidrográfica na qual se localiza.</p> <p>IV – Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.</p> | <p>I – Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do empreendimento, confrontando-as com a hipótese de sua não execução.</p> <p>II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento.</p> <p>III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do empreendimento, considerando, em todos os casos, a microrregião sociogeográfica e a bacia hidrográfica na qual se localiza.</p> <p>IV – Considerar os planos e programas governamentais e não-governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.</p> <p>V – Estabelecer os programas de monitoramento e auditorias necessárias para as fases de implantação, operação e desativação do empreendimento¹.</p> <p>VI – Avaliar os efeitos diretos e indiretos sobre a saúde humana.</p> <p>VII - Citar a fonte de todas as informações relevantes.</p> |
|---|--|

¹ Esta exigência está de acordo com o regramento normativo federal sobre auditorias ambientais, em especial a Resolução Conama 306 (BRASIL, 2002b), alterada pela Resolução Conama 381 (BRASIL, 2006).

| | |
|---|---|
| <p>V – Cumprir, quando estabelecidas, as diretrizes fixadas adicionalmente pelo órgão competente (Ibama, instituição estadual ou municipal) que determinou a execução do EIA, observando peculiaridades do projeto e características ambientais da área, inclusive prazos para conclusão e análise dos estudos.</p> | <p>VIII - O órgão ambiental competente fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.</p> <p>IX - O estudo da alternativa de não execução do empreendimento, etapa obrigatória do EIA, deverá incluir discussão sobre a possibilidade de serem atingidos os mesmos objetivos econômicos e sociais pretendidos ou alegados pelo empreendimento sem sua execução.</p> <p>X – Os EIAs e RIMAs de empreendimentos destinados à geração de energia deverão incluir alternativas de obtenção de energia utilizável por programas de conservação energética.</p> |
|---|---|

* Fonte: Adaptado da Resolução Conama 001/1986 (BRASIL, 1986); ** Adaptado da Lei 11.520 (RIO GRANDE DO SUL, 2000)

Atividades técnicas mínimas do EIA***Atividades técnicas mínimas do EIA****

| | |
|--|--|
| <p>I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:</p> <p>a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;</p> <p>b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;</p> <p>c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.</p> <p>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 e benefícios sociais.</p> <p>III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.</p> <p>IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.</p> | <p>I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tais como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:</p> <p>a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões de solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;</p> <p>b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;</p> <p>c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos, incluindo descrição da repercussão social da redução ou perda de recursos naturais por efeito do empreendimento, bem como a sua avaliação de custo-benefício.</p> <p>II – Análise dos impactos ambientais do empreendimento e de suas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis 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 e benefícios sociais.</p> <p>III - Definição das medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.</p> <p>IV – Elaboração dos programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados, parâmetros e frequências de investigações e</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>análises e indicação sobre as fases do empreendimento às quais se destinam, ou seja, implantação, operação ou desativação.</p> <p>V – O órgão ambiental competente fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto ou características ambientais das áreas.</p> |
|--|--|

* Fonte: Adaptado da Resolução Conama 001/1986 (BRASIL, 1986); ** Adaptado da Lei 11.520 (RIO GRANDE DO SUL, 2000)

APÊNDICE B

Métodos de apoio à elaboração do EIA

| Método – Resumo | Vantagens | Desvantagens |
|---|---|---|
| <p>Ad hoc ou espontâneo – Painéis de especialistas, grupos de trabalho de profissionais de diferentes disciplinas, preferencialmente com grande experiência e conhecimento nas respectivas áreas e tipos de projetos a serem avaliados.</p> | <p>Realizado de forma relativamente rápida, simples e abrangente. Adequado a situações em que não há dados suficientes para um tratamento sistemático dos mesmos, nem muito tempo para a avaliação.</p> | <p>Implica alto grau de subjetividade dos resultados e dificulta a análise detalhada das variáveis, pois não apresenta um método padronizado para o tratamento dos dados e informações, o que dificulta a classificação e a análise dos mesmos. Seus resultados dependem do nível de conhecimento de cada integrante dos grupos (percepções, experiências, comportamentos).</p> |
| <p>Checklists – Listagem de indicadores dos meios natural e antrópico utilizados na análise do empreendimento. É considerada um dos métodos mais antigos de avaliação de impactos. Deve ser o mais completa possível, servindo principalmente ao diagnóstico ambiental da área de influência do projeto de suas alternativas. Podem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - listas simples – consistem em listagens de fatores ambientais potencialmente afetados, com atenção apenas nos atributos descritos, sem guias ou informações adicionais; - checklists descritivos – inclui técnicas de medida e previsão para cada fator incluído na lista; - checklists escalares – incorpora critérios para avaliação na lista, geralmente em forma escalar, subjetiva, possibilitando a indicação de valores para cada faixa de impacto; - questionários – listas de questões abertas e/ou fechadas baseadas em bibliografia e na experiência de consultores - teoria de utilidade de múltiplos atributos – incorpora uma função de utilidade para cada parâmetro ambiental listado, também considerada de escolha | <p>Por ser aberta, possibilita ao elaborador a liberdade de incluir elementos de análise de pensar, da forma mais ampla possível, sobre as possíveis consequências das ações previstas. Permite análise qualitativa rápida. É considerado um bom método para dar início à estruturação da avaliação de impactos. Os questionários são pouco onerosos.</p> | <p>Também por ser aberta, pode levar o elaborador a correr o risco de não incluir variáveis ou aspectos significativos na análise, por não percebê-los. Favorece análise fragmentada (compartimentada) e unidirecional dos impactos, ao invés de integradora. Como não conta com um padrão ou guia, possibilita a dupla contagem de impactos. Não consideram as características dinâmicas dos impactos (espaciais e temporais), nem as interações entre eles. Os questionários podem ter conteúdo e/ou análise subjetiva.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| subjetiva. | | |
| <p>Matrizes de interação – São listas de controle bidimensionais. Em uma dimensão (linhas ou colunas), dispõem-se os fatores ambientais e, na outra (linhas ou colunas), as ações do empreendimento. As intersecções destinam-se a representar as relações de causa e efeito geradora do impacto, utilizando-se, para isto, uma função matemática ou escores numéricos. Combinam ações humanas e indicadores de impacto respectivos. Podem ser de simples identificação ou combinar esta função com avaliação de impactos.</p> <p>- Matriz de Leopold – É a modalidade mais conhecida de matriz de interação, concebida por Leopold et al. (1971). Tem por objetivo revelar as relações entre ações e impactos, considerando a magnitude e a significância destes. No eixo horizontal, lista cem possibilidades de ações¹ projetadas dentro de dez categorias, e, no eixo vertical, 88 fatores ambientais², dentro de quatro categorias. Consiste, portanto, em 8,8 mil células, mas nem toda a matriz é utilizada completamente a cada avaliação de impacto. Para a ponderação, utiliza-se uma escala de dez pontos (1-10), que significam tanto a importância quanto a magnitude dos impactos considerados.</p> | <p>São de elaboração simples e baixo custo. Permitem a visualização de causas e efeitos.</p> <p>Útil nos casos em que faltam estudos de base para a avaliação de impactos. Serve principalmente para identificar interações, pois reúne os resultados num único documento. Por este mesmo motivo, facilita a comunicação da avaliação de impactos.</p> | <p>Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais, pois não há como representar, por meio delas, os efeitos em cadeia de cada ação e das interações entre essas ações. Dão margem à subjetividade na valoração dos atributos dos impactos.</p> <p>As estratégias de mensuração permanecem sob a dependência de julgamentos de especialistas. Não apresenta critérios objetivos para a indicação de magnitude dos impactos, pois os aspectos quantitativos e qualitativos permanecem sem uma clara distinção. O tamanho da Matriz de Leopold faz com que se consuma muito tempo na análise e seja de difícil compreensão. Possibilita a contagem do mesmo impacto mais de uma vez e não distingue impactos imediatos, de médio e de longo prazos. Fragmenta a análise ao tratar cada item separadamente.</p> |
| Mapas sobrepostos ou cartas sobrepostas – É uma | Apresenta forte poder de síntese visual, permitindo | Apresenta desvantagens conceituais e técnicas. |

¹ Absy (1995: 90) cita como exemplos de ações da Matriz de Leopold: “modificação de regime, transformação do território e construção, extração de recursos do meio, processos de produção de matéria e energia, atração do solo, renovação dos recursos do meio, mudanças de tráfego, disposição e tratamento de resíduos, processos químicos, acidentes”.

² São exemplos de fatores ambientais considerados na Matriz de Leopold: “condições biológicas, fatores culturais, relações ecológicas, características físicas e químicas relativas aos ambientes litológico, atmosférico e hidrológico, à fauna, à recreação, aos aspectos culturais, às facilidades e instalações humanas” (ABSY, 1995: 90).

| | | |
|--|--|---|
| <p>abordagem criada por McHarg (1969), originalmente operada de forma manual e baseada no princípio da capacidade de mapear a terra, sendo, portanto, de característica eminentemente espacial. Consiste na preparação de cartas ou mapas temáticos, transparentes, que possibilitam a visualização de fatores (clima, geologia, hidrologia, fisiografia, pedologia, vegetação, vida silvestre, uso do solo) em um contexto. Os mapas são previamente analisados e ordenados conforme sua utilidade para o desenvolvimento de atividades planejadas. Os fatores são registrados com diferentes graus de sombreado. Áreas mais escuras apontam os fatores mais favoráveis para as atividades previstas; áreas sem sombreado indicam o oposto, enquanto áreas medianamente sombreadas apontam situação indiferente. Ao serem sobrepostos, para cada conjunto de áreas, conforme o seu grau de sombreado, faz-se a interpretação quanto ao melhor uso da área – se industrial, residencial, comercial, de recreação etc. A elaboração dessas cartas demanda estudos anteriores para a coleta e sistematização de dados.</p> | <p>facilmente a comparação das condições ambientais com e sem a realização do empreendimento. É especialmente indicado para projetos que demandem rotas alternativas para dutos, estradas e linhas de transmissão. Admite a incorporação de técnicas computadorizadas, como o uso de Sistemas de Informações Geográficas (<i>Geographic Information Systems/ GIS</i>), que permitem a solução de desvantagens originais do método. Quanto à falta de representação dinâmica, possibilitando coletar, armazenar, recuperar e dispor das informações sob várias formas de representação. Com este avanço, o método incorpora a possibilidade de representação de impactos cumulativos.</p> | <p>Conceitualmente, é visto como um método determinista porque está principalmente preocupado com a classificação da terra e infere os impactos com base na hipótese de que todos os impactos ambientais recebem igual peso. Tecnicamente, constatou-se que a superposição de mais de 12 mapas é problemática porque causa confusão na visualização. Este método, como originalmente concebido, diz pouco a respeito da probabilidade e da duração dos impactos. Não há explicitação de relações causais, nem representação da dinâmica do sistema, a não ser quando se vale do uso de GIS.</p> |
| <p>Diagramas de sistemas, fluxos ou redes – São mecanismos em forma de diagramas de fluxo elaborados para identificar a totalidade das conexões entre vários efeitos ambientais, relacionando impactos terciários e secundários a impactos primários. Consideram, por exemplo, condições iniciais do meio, conseqüências de ações sobre ele, ações corretivas e mecanismos de controle. Possibilitam a representação da evolução de impactos inter-relacionados. As redes tentam</p> | <p>Permitem guiar a análise dos impactos indiretos decorrentes de um empreendimento e a visualização representativa dos mesmos. Quando bem estruturados conceitualmente, possibilitam análise detalhada das relações entre diferentes tipos e níveis de impacto. Sob o ponto de vista da interdisciplinaridade, trata-se do método que melhor representa a integração entre conhecimentos, além de ser adequado ao tratamento de dados com a utilização de softwares.</p> | <p>Não apresentam critérios para a determinação da significância dos impactos em sua apresentação em forma de redes. Servem mais para identificação do que avaliação. Há o risco de o foco da análise voltar-se mais ao fluxo de energia do que aos impactos ambientais inter-relacionados. São considerados um método complexo em sua estruturação e interpretação e frágeis, conceitualmente, na inclusão de fatores de impacto sociais e econômicos, sobretudo porque o conhecimento científico</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>mostrar vínculos em cadeia entre os impactos, enquanto os diagramas relacionam componentes ambientais com base no fluxo de energia verificado entre esses componentes.</p> | | <p>disponível não permite identificar e descrever todas as características do meio e suas interações. Não consideram a magnitude dos impactos e, para projetos regionais ou de maior escala, tornam análise muito extensa.</p> |
| <p>Modelos de simulação ou Simulação dinâmica de sistemas – Envolvem a integração de abordagens padronizadas de modelagem matemática às ciências naturais e sociais, possibilitando a configuração de cenários prováveis que consideram impactos do empreendimento (prognósticos de qualidade ambiental) e podem ser comparados entre si. São hipóteses explícitas com relação ao comportamento de sistemas. Existem muitas adaptações deste modelo, desenvolvidas ao longo do tempo tendo em vista especialmente a incorporação de variáveis socioeconômicas às ambientais e ao foco na incerteza ao invés de na previsão. Entre elas, citam-se o Método Batelle (<i>Environmental Evaluation System, EES</i>), que divide o meio ambiente em 74 parâmetros descritivos, abrangendo quatro grandes áreas: ecologia, poluição, paisagem e interesse humano, e os integra em indicadores de qualidade ambiental; a Abordagem Adaptativa da Gestão e Avaliação Ambiental (<i>Adaptative Environmental Assessment and Management, AEAM</i>), de Holling (1978), que inclui a realização de workshops para a criação de modelos de simulação; e a Análise do Potencial Bioecológico (<i>Bio-Ecological Potencial Analysis, BEPA</i>), considerada um meio de avaliação do desempenho e da vitalidade de sistemas ecológicos, de forma semiquantitativa (SCHOLZ e TIETJE, 2002).</p> | <p>São adequados a projetos de grande porte, servindo como método inicial para os casos em que não há muitos dados ou estudos disponíveis sobre a área de influência. Permitem a exploração de relações não-lineares, dado o uso de modelos computadorizados. O Método Batelle é flexível, podendo ser simplificado e adaptado conforme as necessidades do EIA.</p> | <p>Sua correta aplicação depende da participação de especialistas com capacidade para interpretar adequadamente os dados, uma vez que tendem a simplificar a realidade complexa. Há o risco de descontextualização dos dados. O Método Batelle exige investigações detalhadas e custosas, e o peso dado a cada fator considerado é subjetivo.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| Sistemas especialistas – Modelos de computador baseados na extração e no processamento do conhecimento de especialistas. | Envolvem raciocínio lógico, apresentando grande poder de sistematização de dados, informações e conhecimentos que são articulados por meio de funções. Podem ser constantemente aprimorados. | Seu bom desempenho depende do conhecimento teórico e prático dos especialistas. São inadequados para casos em que as equipes têm pouca experiência. |
|---|--|---|

Fontes: McHargh (1969); Leopold *et al.* (1971); Holling (1978); Moreira (1993 a); Absy (1995); Zilberman (1995); Egler (1998); Rodrigues (2002); Scholz e Tietje (2002); Stamm (2003); Teixeira (2006); Sánchez (2008)

APÊNDICE C

Questões do *survey*

7.1.2 Abordagem Normativa¹

7.1.2.1 Qual a legislação de referência do EIA – federal e estadual?

7.1.2.2 (AQ²) Como a legislação de referência do EIA é identificada e adquirida pelos elaboradores? Há utilização de base de dados?

7.1.2.3 (VA²) Como são eliminadas dúvidas sobre a legislação de referência do EIA?

7.1.2.4 (IR²) As legislações federal e estadual de referência do EIA estão bem inter-relacionadas?

7.1.3 Abordagem Interpretativa¹

7.1.3.1 Quais são as etapas de elaboração do EIA?

7.1.3.2 (AQ²) Quais as fontes para elaboração do EIA?

- () Livros
- () Artigos
- () Manuais
- () Termo de Referência do órgão ambiental
- () Bases de dados
- () Outro(s) EIA(s)
- () Especialistas
- () Levantamento de campo
- () Fontes jornalísticas

7.1.3.3 (VA²) Como são validadas as informações que compõem o EIA?

7.1.3.4 A partir dos métodos de elaboração do EIA listados a seguir, indique os que você considera mais adequados à integração do conhecimento:

| Métodos | Mais integradores |
|--|-------------------|
| <i>ad hoc</i> | |
| listas de controle (<i>checklists</i>) simples | |
| listas de controle (<i>checklists</i>) descritivas | |
| listas de controle (<i>checklists</i>) escalares | |
| questionários | |
| lista de utilidade de atributos | |
| matrizes | |
| superposição de mapas com <i>GIS</i> | |
| superposição de mapas sem <i>GIS</i> | |
| redes de interação | |
| diagramas de sistemas | |
| modelos de simulação | |
| sistemas especialistas | |

7.1.4 Abordagem Crítica¹

As críticas listadas a seguir provêm de um conjunto de 32 estudos sobre EIAs, nacionais e internacionais. Assinale as que você considera procedentes com base em sua experiência prática.

| Críticas ao EIA | Concorda | Discorda | CORRE- LAÇÃO EPISTE- MOLÓGICA (NO, IT, DI) ¹ (*) | ATIVIDA-DE DE GC (AQ, VA, IR) ² (*) |
|---|----------|----------|---|---|
| Falta de informações necessárias | | | NO e IT | AQ |
| Excesso de informações desnecessárias | | | NO e IT | AQ |
| Má interpretação da legislação | | | NO | VA |
| Confusão de competências entre órgãos ambientais | | | NO | n.a. ³ |
| Ênfase excessiva em processos burocráticos | | | NO | n.a. ³ |
| Estruturas institucionais precárias | | | NO | n.a. ³ |
| Falta de conhecimento dos técnicos de órgãos ambientais para elaborar TR e analisar o EIA | | | NO e IT | AQ |
| Falta de propósitos ou propósitos mal definidos do EIA | | | DI | IR |
| Termos de Referência inexatos/incompletos | | | NO | AQ e VA |
| Pouca contribuição para melhorar projetos propostos | | | IT e DI | IR |
| Falta de alternativas tecnológicas e de locação | | | NO | VA |
| Falta de compatibilidade entre empreendimento e políticas, planos e programas de governo | | | NO | IR |
| Definição inadequada da área de influência do empreendimento | | | NO | VA |
| Falta de integração entre diagnóstico e prognóstico | | | IT | IR |
| Falta de conhecimento de métodos e técnicas adequados para avaliação de impactos e elaboração de prognósticos | | | IT | AQ |
| Ênfase excessiva em dados quantitativos em detrimento de análises qualitativas | | | IT | IR |
| Abordagem desequilibrada dos fatores (meios físico, biótico e antrópico) | | | IT | IR |
| Falta de/deficiências em programas de monitoramento e acompanhamento de impactos | | | IT | VA |
| Medidas mitigadoras não expressas ou resumidas a recomendações de estudos complementares | | | IT | VA |
| Visão de impacto ambiental focada em ação-reação | | | DI | IR |
| Ausência de avaliação de impactos cumulativos | | | DI | IR |
| Falta de referenciais teóricos orientadores | | | IT e DI | AQ e VA |
| Falta de indicação de referenciais técnico-científicos nas análises | | | IT | VA |
| Ausência de modelos integradores de representação de conhecimentos | | | IT e DI | IR |
| Problemas de linguagem e organização do conhecimento | | | IT | IR |

| | | | | |
|---|--|--|---------|-------------|
| Falta de avaliação de resultados | | | IT e DI | IR |
| Falta de experiência das equipes técnicas elaboradoras | | | IT e DI | AQ, VA e IR |
| Falta de inventários sobre ecossistemas | | | NO | AQ |
| Conhecimento precário, superficial e/ou mal utilizado dos ecossistemas | | | IT | AQ, VA e IR |
| Formação universitária segmentada | | | DI | IR |
| Pouca atenção à inter-relação entre profissionais (trabalho dissociado, não interdisciplinar) | | | DI | IR |
| Falta da “visão do todo” e “diferentes visões de mundo | | | DI | IR |
| A avaliação não reflete a complexidade das dinâmicas ambientais | | | DI | IR |
| Falta de consciência da ambigüidade da natureza do EIA (normativa/legal e científica) | | | DI | IR |
| Confusão entre EIA e RIMA | | | NO | AQ |
| Falta de compreensão das sinergias entre meio ambiente natural e antrópico | | | DI | IR |
| Pouca flexibilidade para adaptação a mudanças | | | DI | IR |
| Valores éticos nas análises nem sempre considerados | | | DI | IR |
| Excesso de centralização e falta de participação social | | | DI | IR |
| Falta de visão de aprendizagem | | | DI | IR |
| Desconsideração de aspectos contextuais e processos históricos | | | DI | IR |

(*) As colunas pontilhadas não foram apresentadas aos entrevistados, mas utilizadas para análise dos resultados.

7.1.5 Abordagem Dialógica¹

7.1.5.1 (IR²) Qual a forma de trabalho dos especialistas que mais expressa a sua prática?

- individual, sem troca de informações (I, SI)
- individual, sem troca de informações e com discussão de métodos (I, SI, CD)
- individual, sem troca de informações e sem discussão de métodos (I, SI, SD)
- individual, com troca de informações (I, CI)
- individual, com troca de informações e com discussão de métodos (I, CI, CD)
- individual, com troca de informações e sem discussão de métodos (I, CI, SD)
- conjunta (C)
- conjunta, com discussão de métodos (C, CD)
- conjunta, sem discussão de métodos (C, SD)

7.1.5.2 (IR²) A finalização do EIA:

- é feita apenas pelo coordenador
- é feita pelo coordenador com alguns especialistas
- é feita por todos da equipe elaboradora

7.1.5.3 Assinale a(s) opção(ões) que considera mais adequada(s) à sua visão sobre “para que deveria ser guiado o EIA?”:

- ao desenvolvimento sustentável
- a reorientar hipóteses de trabalho a respeito de proteção ambiental
- a valores éticos
- à tradição racionalista, levando em conta principalmente as ciências naturais
- ao planejamento
- à tomada de decisão

7.1.5.4 Há diferença entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável?

Sim. Explicar.

Não.

7.1.5.5 (IR²) O conhecimento para elaboração do EIA deveria ser:

multidisciplinar

interdisciplinar

transdisciplinar

7.1.5.6 (IR²) Qual o tipo de arranjo entre conhecimentos dos especialistas que você considera mais adequado ao EIA?

conexão direta

conexão indireta

agregação

sobreposição

Notas:

¹Abordagens Normativa (NO), Interpretativa (IT), Crítica (CR) e Dialógica (DI), conforme referencial teórico.

²Atividades de Gestão do Conhecimento (GC): Aquisição (AQ), Validação (VA) e Inter-relação (IR) de conhecimentos, conforme referencial teórico.

³ Não se aplica (n.a.).

APÊNDICE D

Protocolo de análise documental

| Critério | Descrição | Pontuação |
|---|--|--|
| A Informações gerais | Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental) | Não = 0 Sim, com omissões importantes = 1 Sim, mas insuficiente para análise = 2 Sim, mas de difícil compreensão = 3 Sim, com pequenas correções necessárias = 4 Sim, apresentação exata e adequada = 5 |
| B Referenciais legais básicos ¹ | B.1 Inter-relaciona leis estaduais e federais | Não = 0 Sim, mas não claramente = 1 Sim, com análise clara = 2 |
| | B.2 Contempla alternativas tecnológicas | Não = 0 Sim, com omissões/tendências = 1 Sim, de forma abrangente = 2 |
| | B.3 Contempla alternativas de localização | Não = 0 Sim, com omissões/tendências = 1 Sim, de forma abrangente = 2 |
| | B.4 Considera a hipótese de não-execução do projeto | Não = 0 Sim, mas com justificativa/análise fraca = 1 Sim, com discussão da possibilidade de serem atingidos os mesmos objetivos sociais e econômicos do que com a execução do EIA = 2 |
| | B.5 Considera a desativação do projeto | Não = 0 Sim, mas com justificativa fraca e/ou sem detalhamento = 1 Sim, com detalhamento = 2 |
| | B.6 Considera planos e programas governamentais nas análises | Não = 0 Sim, com descrição limitada das questões = 1 Sim, com descrição completa das questões = 2 |
| | B.7 Considera planos e programas não-governamentais nas análises | Não = 0 Sim, com descrição limitada das questões = 1 Sim, com descrição completa das questões = 2 |
| | B.8 Avalia efeitos do projeto sobre a saúde humana | Não = 0 Sim, mas de forma pontual = 1 Sim, com relação a todos ou à maioria dos impactos = 2 |
| C Documentação | Refere-se claramente a fontes de informação | Não = 0 Sim = 1 |
| D Padrões | Aplica padrões para determinar impactos significativos | Não = 0 Sim, mas não de forma lógica = 1 Sim, mas não de forma consistente = 2 Sim, de forma consistente = 3 |
| E Escopo | A análise diz respeito tanto ao projeto quanto a áreas de influência | Não = 0 Sim = 1 |
| F Levantamentos 1 ^{ários} e 2 ^{ários} | Descreve levantamentos de dados primários e secundários com metodologia, resultados e interpretação | Não = 0 Sim, com descrição vaga ou insuficiente = 1 Sim, com descrição exata, suficiente, e com rigor = 2 |
| G Quantificação | Realiza estimativas quantitativas de área afetada, atividades de projeto e indicadores de impactos | Não = 0 Sim, parcialmente/com deficiências = 1 Sim, claramente = 2 |
| | H.1 Descreve e emprega técnicas usadas para análise dos impactos de acordo com a descrição apresentada | Não = 0 Sim, porém não usadas = 1 Sim, porém usadas indiretamente = 2 Sim, usadas diretamente = 3 |

| | | |
|---|---|--|
| H Metodologia | H.2 Clara | Não= 0 Sim = 1 |
| | H.3 Direcionada a conclusões | Não= 0 Sim = 1 |
| | H.4 Integradora | Não= 0 Sim = 1 |
| I Avaliação de impactos | I. 1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos | Não = 0 Sim, parcialmente = 1 Sim, integralmente = 2 |
| | I.2 Consistência: dados e análises consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos | Não = 0 Sim, mas com aplicação ilógica = 1 Sim, mas com aplicação inconsistente = 2 Sim, com aplicação consistente = 3 |
| | I.3 Impactos cumulativos considerados | Não = 0 Sim = 1 |
| J Medidas mitigadoras | J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com os resultados da avaliação de impactos | Não = 0 Sim, parcialmente = 1 Sim, totalmente = 2 |
| | J.2 Consistência: medidas mitigadoras consistentes e detalhadas | Não = 0 Sim, parcialmente = 1 Sim, totalmente = 2 |
| | J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência | Não = 0 Sim, porém com formulação imprecisa = 1 Sim, porém somente algumas medidas = 2 Sim, para todas as medidas = 3 |
| K Direcionamento principal do EIA (epistemologia) | K.1 Tomada de decisão | Não claramente = 0 Claramente = 1 |
| | K.2 Planejamento de ações | Não claramente = 0 Claramente = 1 |
| | K.3 Diagnóstico/prognóstico | Não se refere claramente a diagnóstico e/ou a prognóstico= 0 Desenvolve diagnóstico e/ou prognóstico sem integração de conhecimentos = 1 Desenvolve diagnóstico e/ou prognóstico com integração de conhecimentos = 2 |
| | K.4 Sustentabilidade / Desenvolvimento Sustentável | Nenhuma = 0 Descreve conceitos/faz referência = 1 Apresenta claramente ações/iniciativas = 2 |
| L Objetividade | Análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados | Não = 0 Sim, mas com abundância de comentários redundantes e/ou tendenciosos= 1 Sim = 2 |
| M Inter-relação entre conhecimentos ² | M.1 Predomina MD | Sim, sem clara conexão entre temas = 0 Sim, com clara conexão entre temas = 1 |
| | M.2 ID é evidenciada | Não = 0 Sim = 1 |
| | M.3 TD é evidenciada | Não = 0 Sim = 1 |
| | M.4 Verifica-se hierarquia e/ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento | Não = 0 Sim, com tentativa de relacionar conhecimentos de áreas diversas = 1 |
| | M.5 Verifica-se conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento | Não= 0 Sim, mas com análises superficiais = 1 Sim, com análises aprofundadas = 2 |

| | | |
|--|---|--|
| | M.6 Verifica-se agregação entre diferentes áreas do conhecimento | Não = 0 Sim, mas com tentativa de relacionar causas e efeitos = 1 |
| | M.7 Linguagem e conhecimentos são bem estruturados e apresentados | Não = 0 Sim = 1 |

¹ Conforme Resolução Conama 1/86 e Lei Estadual RS 11.520/2000.

² Não foi considerado o arranjo de sobreposição por não terem sido analisados mapas, gráficos e outros tipos de representação visual nos EIAs estudados, dada a diversidade de setores por eles representados e as diferenças de épocas em que foram elaborados perante os avanços nos sistemas de representação visual.

Número total de itens/subitens de análise= 36.

Escore total = 65 pontos

APÊNDICE E

Protocolo de comparação entre *survey* e análise documental

| SURVEY/ ELABORADORES | DOCUMENTO/ PONTUAÇÃO |
|--|--|
| 7.1.3.3 Como são validadas as informações que compõem o EIA? | H.1 Descrição x uso de técnicas de análise de impactos H.2 Metodologia clara H.3 Metodologia direcionada a conclusões |
| 7.1.5.3 Finalidades ideais do EIA 7.1.5.4 Há diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável? Explicar. | K Direcionamento principal do EIA: K.1 Tomada de decisão K.2 Planejamento de ações K.3 Diagnóstico/prognóstico K.4 Sustentabilidade/Des. Sustentável |
| 7.1.5.5 Conhecimento para elaboração do EIA deveria ser MD ¹ , IT ² , TD ³ ? | M.1 Predomina MD ¹ M.2 ID ² é evidenciada M.3 TD ³ é evidenciada |
| 7.1.5.6 Tipo de arranjo de conhecimento mais adequado ao EIA | M.4 Por conexão direta M.5 Por conexão indireta M.6 Por agregação |

¹ Multidisciplinar, ² Interdisciplinar, ³ Transdisciplinar.

APÊNDICE F

Análise documental de EIA do setor de aterros (1992)

A Informação: Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental)

Os dados relativos ao projeto estão no capítulo 2 do EIA – “Caracterização do Empreendimento” (p. 10-15), porém descritos de forma resumida. Em um volume separado do EIA, de 32 páginas, denominado “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos”, são apresentadas de forma minuciosa as características técnicas do projeto. Este volume traz informações sobre sistema de drenagem superficial, sistema de drenagem de águas contaminadas, sistema de drenagem e remoção do percolado, dreno de segurança, depósito de áreas contaminadas, depósito de chorume, impermeabilização de valas, sistema de drenagem e remoção dos gases, sistema de contenção erosional, operação do ARIP (Aterro de Resíduos Industriais Perigosos) – secagem do lodo, acessos e isolamentos da área do aterro, preparo do local de disposição, transporte e disposição dos resíduos, empréstimo de material de cobertura, controle tecnológico, análise do controle de resíduos, sistema de registro, plano de encerramento do aterro e cuidados posteriores, uso futuro da área do ARIP. O mesmo volume contém um Memorial Técnico com os seguintes dados: cálculo dos elementos do projeto, vida útil do aterro, canteiro de secagem do lodo, depósito de águas contaminadas, depósito do chorume, sistemas de drenagens (de águas superficiais, das águas contaminadas, do chorume), sistema de tratamento do percolado e águas contaminadas, sistema de drenagem e remoção dos gases, impermeabilização das valas (inferior, superior), cálculo de estabilidade dos maciços de terra, materiais utilizados com especificações, estimativas de custos e cronograma de implantação.

O diagnóstico ambiental é apresentado no capítulo 3 (p.16-57) e descreve características dos meios físico (subsolo, aquífero, bacia hidrográfica, aspectos geotécnicos, recursos atmosféricos, clima, topografia, geologia, geomorfologia, regime hidrológico), biológico (fauna e flora, com 17 pontos de levantamentos, espécies vegetais de valor biológico para a fauna e de valor comercial) e antrópico (usos e ocupação do solo, usos da água). A coleção de informações que os elaboradores apresentaram para a análise dos impactos pode ser considerada robusta, pois vai além do EIA: contém o detalhamento do projeto (acima citado) e um estudo de dez áreas para a indicação de três alternativas de localização do projeto, apresentado anteriormente ao EIA.

Avaliação: 5.

B Referenciais legais básicos

B.1 Inter-relaciona leis estaduais e federais

A legislação de referência é citada no item 1.9 (“Legislação e órgãos de controle”, p. 7). Em nível federal, são citadas as Resoluções Conama 001/86, 4/85 (que define reservas ecológicas de preservação permanente), 06/86 (sobre instruções para publicações, em periódicos, de pedidos de licenciamento em qualquer de suas modalidades). Em nível estadual, são citados a Portaria 21/89 do Departamento de Meio Ambiente da Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, que define procedimentos para a elaboração de projetos de destinação de resíduos industriais perigosos, e o artigo 225, parágrafo 3º, inciso 2º da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul (1989), que estabelece responsabilidade de pessoas físicas ou jurídicas pela destinação final de resíduos produzidos em razão de atividades potencialmente poluidoras. Em nível municipal, é citado o artigo 8º da Lei Orgânica do município de Novo Hamburgo (1980), o qual trata da competência do município por zelar quanto a saúde, higiene, meio ambiente, segurança e assistência pública. Além da legislação, o EIA utiliza as normas NBR 8418 – “Apresentação de Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (março de 1984) – e NBR 10.157 – “Aterros de Resíduos Perigosos – Critérios para Projeto, Construção e Operação” (dezembro de 1987). Não há indicativo de inter-relações entre as leis mencionadas.

Avaliação: 0.

B.2 Contempla alternativas tecnológicas

As alternativas tecnológicas estão no item 1.3 do EIA (“Tecnologias a serem empregadas”, p.2): disposição de resíduos perigosos em aterros (destacando-se a utilização de normas da ABNT e de recursos de domínio tecnológico já consagrado no Estado) e reciclagem, sendo esta última, no entanto, mencionada como possibilidade tecnológica em estudo: “Para reciclagem de resíduos como aparas curtidas e serragem de rebaixadeira, estão em estudo várias alternativas como produção de couro recuperado, enchimento de material de construção civil, produção de proteínas por atividade microbiana com separação de cromo. Este estudo será desenvolvido em médio prazo – poderá englobar tecnologias estrangeiras, notadamente do continente europeu. Será desenvolvido, inicialmente, estudo em nível de tecnologia regional – via Cientec e Escola de Curtimento de Estância Velha – para operacionalizar técnica e economicamente a reciclagem no maior volume possível de resíduos recicláveis.” (p.2).

Reciclagem é citada apenas como alternativa futura, de modo que o EIA assume como alternativa a disposição de resíduos em aterro.

Avaliação: 1.

B.3 Contempla alternativas de localização

As alternativas de localização estão descritas no item 1.7 (p.5). Segundo a descrição, foram verificadas, previamente ao EIA, dez áreas de Lomba Grande (distrito do município de Novo Hamburgo, planejado para a localização do empreendimento) quanto a quesitos de topografia, localização e infra-estrutura. Destas áreas, três foram selecionadas como alternativas locais do EIA e submetidas a serviços adicionais e prospecção geológica e geotécnica. Técnicos do órgão ambiental participaram das vistorias para seleção final de área.

Avaliação: 2.

B.4 Considera a hipótese de não-execução do projeto

A hipótese de não-execução do projeto está contemplada no Diagnóstico Ambiental (p.17): “Deve ser considerada a possibilidade de não implantação do aterro e as consequências que isto ocasionará a curto e médio prazo ao meio ambiente. Caso continue a deposição inadequada dos resíduos gerados por estas indústrias, numa quantidade de 1.200 toneladas por ano, é fácil de perceber que num período de tempo bastante curto, tanto o solo como os recursos hídricos de toda a região, inclusive a Zona Rural, estarão contaminados com elementos tóxicos, notadamente o cromo. Também haverá contaminação por cloretos e sulfetos, prejudiciais à cultura vegetal.” Observa-se que a discussão sobre a hipótese de não-execução deixa subentendida a existência de apenas uma das alternativas tecnológicas – a selecionada, do aterro. Não há uma ampla discussão sobre as possibilidades de serem atingidos os mesmos objetivos sociais e econômicos sem o empreendimento.

Avaliação: 1.

B.5 Considera a desativação do projeto

A desativação do projeto está prevista em um estudo adicional ao EIA, denominado “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (junho de 1992). No item 3.9, p. 16 deste estudo, consta o “Plano de Encerramento do Aterro e Cuidados Posteriores”, o qual informa que a vida útil do ARIP, com as cinco valas projetadas, é de aproximadamente 17 anos, estando previsto o fechamento a partir de então. Durante e após a operação do aterro, serão monitorados os efluentes líquidos e gasosos. Serão também realizados os monitoramentos do lençol freático e das águas superficiais pelo período adicional de 20 anos após o encerramento das atividades do aterro. Além deste documento, o EIA, no item 2.4 – “Caracterização do Empreendimento – Uso futuro da área do ARIP” (p.15), informa que a superfície das valas (área total correspondente a 3,5 hectares, ou 21% do total da área da cooperativa instituída para dar destino ambientalmente correto aos resíduos das indústrias calçadistas dela participantes) será revegetada com gramíneas para formar pastagens de erosão. “A porção jusante das valas será revegetada com espécies nativas para criar ambiente favorável à proliferação de aves, animais e insetos” (p. 15).

O EIA, portanto, considera a desativação do projeto de forma detalhada.

Avaliação: 2.

B.6 Considera planos e programas governamentais nas análises

Não há menção.

Avaliação: 0.

B.7 Considera planos e programas não-governamentais nas análises

Não há menção.

Avaliação: 0.

B.8 Avalia efeitos do projeto sobre a saúde humana

No capítulo 4, "Avaliação do Impacto Ambiental", p. 58, subitens 4.1 "Meio Físico" e 4.2, "Meio biológico", o EIA informa que "(...) poderá haver contaminação do ar com liberação de odores característicos dos resíduos provenientes da industrialização do couro, principalmente por sulfetos de amônia e pela decomposição dos resíduos". Acrescenta que "não haverá impactos sobre a população de Lomba Grande devido à direção predominante dos ventos" (p.58). Menciona também a possibilidade de contaminação do aquífero por líquido de percolação, além de impactos visual e de transporte dos resíduos. As análises, porém, não estão todas explicitamente direcionadas a efeitos sobre a saúde humana.

Avaliação: 1.

C Documentação: Refere-se claramente a fontes de informação

As fontes de informação estão bem documentadas: 11 livros nacionais, 3 internacionais; 4 manuais nacionais; 6 relatórios técnicos nacionais; 3 normas técnicas nacionais; 1 artigo nacional; 1 artigo internacional; 1 dissertação de mestrado nacional.

Avaliação: 1.

D Padrões: Aplica padrões para determinar impactos significativos

No documento do EIA, a avaliação dos impactos é muito breve, não sendo apontados detalhes como padrões e métodos de avaliação de impactos. Porém, os principais padrões são indicados no estudo adicional "Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos" (junho de 1992), item 3.6 ("Controle Tecnológico"), p. 13-15, relativos ao monitoramento de qualidade de águas superficiais a cada três meses, com duas amostras por mês avaliando pH¹, DQO², DBO³, teores de Cromo total, Cromo hexavalente⁴, sódio, sulfeto e cloreto, em pontos já definidos. Há também indicação de padrões para monitoramento trimestral e anual do aquífero; monitoramento de gases (ex.: metano) após a instalação de drenos de gases; monitoramento de águas contaminadas (chorume).

Avaliação: 3.

¹ pH é "(...)símbolo para a grandeza físico-química 'potencial hidrogeniônico'. Essa grandeza indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução líquida" (WIKIPEDIA). Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/PH>. Acesso em 04/09/2008.

² DQO é Demanda Química de Oxigênio. "É utilizada para medir a quantidade de matéria orgânica das águas naturais e dos esgotos. Equivale ao oxigênio da matéria orgânica que pode ser oxidado e medido usando-se um forte agente oxidante em meio ácido." (MANCUSO e SANTOS, 2003: 561).

³ DBO é Demanda Bioquímica de Oxigênio. "Parâmetro muito usual para medição da poluição orgânica das águas residuárias. É a quantidade de oxigênio requerida pelos processos biológicos aeróbios para decompor a matéria orgânica da água" (MANCUSO e SANTOS, 2003: 560).

⁴ É o Cromo em estado de oxidação +6 (WIKIPEDIA). Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Cromo_hexavalente. Acesso em 04/09/2008.

E Escopo: A análise diz respeito tanto ao projeto quanto a áreas de influência

O EIA não define explicitamente área de influência indireta. No capítulo 3 (“Diagnóstico Ambiental”), p.16-18, define a Área de Influência Direta como a localizada entre o Arroio Passo dos Corvos e o Arroio Quilombo, indicando-a como a selecionada entre três áreas previamente selecionadas e avaliadas para a localização do empreendimento. Esta área está indicada também em um mapa anexo ao EIA. No “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (junho de 1992), esta área é considerada como a de análise, juntamente com o projeto do aterro.

Avaliação: 1.

F Levantamentos primários e secundários: Descreve levantamentos de dados primários e secundários com metodologia, resultados e interpretação

Os dados de levantamentos primários e secundários estão descritos principalmente no Diagnóstico Ambiental (capítulo3, p. 16-57), para os meios físico, biótico e antrópico, e no estudo complementar, “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (junho de 1992). Contudo, as descrições não são muito detalhadas.

Avaliação: 1.

G Realiza estimativas quantitativas de área afetada, atividades de projeto e indicadores de impactos

Sim, tanto no EIA (Diagnóstico Ambiental, capítulo 3, p. 16-57) quanto no estudo adicional, “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (junho de 1992). Verifica-se uma contradição quanto à questão das áreas afetadas. O EIA informa que a área residencial mínima de distância para este empreendimento (aterro) é de mil metros, de acordo com critérios do órgão ambiental. Porém, informa também que: “A residência mais próxima fica a 500 metros da área selecionada – e o município – limite da Zona Urbana do Distrito de Lomba Grande – fica a 1.500 metros da área selecionada” (p.18).

Avaliação: 1.

H Metodologia

H.1 Descreve e emprega técnicas usadas para análise dos impactos de acordo com a descrição apresentada

A avaliação de impactos, apresentada no capítulo 4 (p.58-59), é realizada de modo descritivo, sem indicação de critérios e sem detalhamento. Não há previsão de magnitude nem interpretação dos impactos.

Avaliação: 0.

H.2 Clara

A metodologia de avaliação dos impactos não é indicada.

Avaliação: 0.

H.3 Direcionada a conclusões

A descrição dos impactos é direcionada à adoção de medidas mitigadoras, abordadas no capítulo 5 (p. 60-62).

Avaliação: 1.

H.4 Integradora

A avaliação de impactos é formalmente dividida em meios físico (p.60), biológico (p. 61) e antrópico (p. 62). Por ser muito resumida, os componentes da análise tornam-se facilmente integrados. Porém, não consta, no EIA, uma técnica explícita para esta integração.

Avaliação: 0.

I Avaliação de impactos

I.1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos

O diagnóstico ambiental (capítulo 3) tem 41 páginas, enquanto a avaliação de impactos (capítulo 4) conta com apenas três páginas. As duas partes, portanto, são muito desproporcionais entre si. Muitas descrições utilizadas no diagnóstico não são plenamente aproveitadas na avaliação de impactos.

Avaliação: 1.

I.2 Consistência: dados e análises consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos

Não há explicitação de critérios de avaliação de impactos.

Avaliação: 0.

I.3 Impactos cumulativos considerados

São considerados impactos cumulativos do próprio empreendimento (aterro), o que pode ser verificado no documento complementar – “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (junho de 1992), item 3.6 (“Controle Tecnológico”), p. 13-15. Os principais impactos cumulativos referem-se à qualidade das águas superficiais e do aquífero, à qualidade do ar (ver item 4 desta análise) e à contaminação do solo. É prevista também a limpeza geral da área do aterro (p.15, item 2.4, “Uso futuro da área do ARIP”). Contudo, não são considerados impactos cumulativos de outros empreendimentos.

Avaliação: 0.

J Medidas mitigadoras

J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com os resultados da avaliação de impactos

Os principais impactos descritos – redução da recarga do aquífero, prejuízo a plantas, redução da fauna e da flora, liberação de odores, contaminação do aquífero, ressecamento do solo com implicações para fauna e flora, impacto visual (capítulo 4, “Avaliação do Impacto Ambiental”, p. 58-59) são contemplados nas medidas mitigadoras (capítulo 5, p. 60-63): do Meio Físico: “aplicação de carbonato de cálcio para reduzir odores desagradáveis”; “implantação de cinturão verde ao redor das obras do aterro – plantação de espécies vegetais nativas”, o que ajuda a dispersar odores; “implantação de duas reservas de infiltração de águas pluviais para recarga do aquífero”; “impermeabilização do canteiro de secagem do lodo”; “revegetação da superfície do aterro após seu recobrimento”; do Meio Biológico: reflorestamento de 2,5 hectares a jusante das valas; do Meio Antrópico: “cinturão verde” (para minimizar impacto visual); “aplicação de carbonato de cálcio” (odor); “cuidados no transporte de resíduos” (para evitar vazamentos). Observa-se que algumas medidas mitigadoras são repetidas entre os fatores dos meios físico e antrópico. O impacto da contaminação do aquífero é abordado no estudo complementar “Detalhamento do Projeto de Aterro de Resíduos Industriais Perigosos” (junho de 1992), onde está previsto o monitoramento trimestral e anual do mesmo (p.14-16). De modo geral, a correspondência entre impactos e medidas mitigadoras é expressa: “As medidas mitigadoras deverão possibilitar a recomposição e reposição natural da fauna e da flora ambiental, decorrendo daí a readaptação e manutenção dos ecossistemas” (p.58).

Avaliação: 2.

J.2 Consistência: medidas mitigadoras consistentes e detalhadas

Sim, em estudo complementar.

Avaliação: 2.

J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência

Não são explicitados indicadores para a verificação da eficiência das medidas mitigadoras. Mas todas elas – mencionadas no capítulo 5 e em estudo complementar (ver item 10.1 desta análise) – possibilitam acompanhamento (rastreamento) permitido pelo nível de detalhamento do projeto.

Avaliação: 3.

K Direcionamento principal do EIA

K.1 Tomada de decisão

A existência de estudos preliminares de pré-seleção e de seleção de área de localização indica uma decisão de realização do empreendimento antes mesmo da finalização do EIA. Isto é corroborado pela justificativa de não-realização do empreendimento (capítulo 3, “Diagnóstico Ambiental”, p. 17), a qual reforça indiretamente a necessidade do aterro (ver item 2.4 desta análise).

Avaliação: 1.

K.2 Planejamento de ações

O estabelecimento de medidas mitigadoras, tanto no capítulo 5 (p.60-62) quanto no documento de detalhamento do projeto, indica que o EIA é focado no planejamento.

Avaliação: 1.

K.3 Diagnóstico/prognóstico

O EIA não contém prognóstico. O diagnóstico (capítulo 3, p. 16-57) é mais extenso que a avaliação de impactos (capítulo 4, p.58-59). O capítulo da avaliação de impactos contém elementos de prognóstico, mas o EIA não utiliza a denominação “prognóstico”. Exemplo: “(...) na área de construção das obras do aterro, haverá uma diminuição da recarga do aquífero, ocasionando o rebaixamento do mesmo...” (capítulo 4, p. 58). Esta não é uma avaliação de impactos no sentido estrito em que se classificam efeitos ambientais, mas uma previsão ou prognóstico de estado futuro da área do empreendimento.

Avaliação: 0.

K.4 Sustentabilidade/Desenvolvimento Sustentável

Não há referência explícita à ideia de sustentabilidade. Há uma referência indireta no capítulo 5 (“Medidas mitigadoras”), quando o EIA aborda a necessidade de recomposição da fauna e da flora: “As medidas mitigadoras deverão possibilitar a recomposição e reposição natural da fauna e da flora ambiental, decorrendo daí a readaptação e manutenção dos ecossistemas” (p. 58). As relações de interdependência entre fatores econômicos, ecológicos e sociais são brevemente descritas, porém não de forma sistemática.

Avaliação: 0.

L Objetividade: Análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados

O EIA busca direcionar a tomada de decisão pela implantação do empreendimento, o que é destacado à medida em que enfatiza consequências negativas da não-implantação do aterro (ver item 2.4 desta análise). Na avaliação de impactos (p. 58-59), há trechos redundantes, descrições repetidas para impactos dos meios físico e antrópico.

Avaliação: 1.

M Integração entre conhecimentos

M.1 Predomina MD

O trabalho é multidisciplinar. A equipe técnica é formada por um geólogo, um biólogo e um engenheiro civil. Há conexões disciplinares para análises (diagnósticos) dos meios biológico (entre aspectos de fauna e flora) e antrópico (qualidade da água e seus usos; solo e seus usos, por exemplo).

Avaliação: 1.

M.2 ID é evidenciada

A interdisciplinaridade pode ser verificada na avaliação de impactos (capítulo 4, p. 58-59), especialmente sob a forma de relações entre causas e efeitos. Trata-se de uma análise interdisciplinar, mas não necessariamente com intercâmbio de métodos entre diferentes áreas do conhecimento.

Avaliação: 1.

M.3 TD é evidenciada

Não há indicação de atividade transdisciplinar.

Avaliação: 0.

M.4 Verifica-se hierarquia e/ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento

A apresentação do EIA segue a estrutura tradicional (meios físico, biológico e antrópico) para a apresentação dos capítulos 3 ("Diagnóstico Ambiental"), 4 ("Avaliação do Impacto Ambiental") e 5 ("Medidas Mitigadoras"). Há, no entanto, relação entre conhecimentos de diferentes áreas.

Avaliação: 1.

M.5 Verifica-se conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento

Sim, por exemplo, relações entre elementos dos meios físico e antrópico: qualidade e usos da água; fertilidade e intensidade de ocupação do solo (capítulo 3, "Diagnóstico Ambiental", p.34-35). Estas análises, porém, não são extensas.

Avaliação: 1.

M.6 Verifica-se agregação entre diferentes áreas do conhecimento

Não há agregação porque as análises são conectadas.

Avaliação: 0.

M.7 Linguagem e conhecimentos são bem estruturados e apresentados

Sim.

Avaliação: 1.

Escore total: 36 (pontos obtidos)/65 (máximo de pontos em 36 itens)

Atende 55,4% dos quesitos.

APÊNDICE G

Análise documental de EIA do setor de aterros (2006)

A Informação: Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental)

Os dados técnicos referentes ao projeto do empreendimento estão descritos preliminarmente no subitem 1.3 (“Empreendimento”, p.3-7) e em todo o capítulo 2 (“Caracterização do Empreendimento”, p. 40-61): 2.1 “Localização do empreendimento”; 2.2 “Abrangência do empreendimento”; 2.3 “Caracterização dos resíduos a serem dispostos no empreendimento”; 2.3.1 “Descrição dos processos industriais”; 2.3.2 “Descrição quantitativa dos resíduos”; 2.3.3 “Descrição qualitativa dos resíduos”; 2.4 “Transporte e recepção dos resíduos”; 2.5 “Funcionamento do empreendimento”; 2.6 “Infra-estrutura da área”; 2.7 “Concepção técnica do empreendimento”; 2.8 “Material mineral para impermeabilização”; 2.9 “Sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados”; 2.10 “Corte de vegetação”; 2.11 “Layout das atividades e instalações previstas”; 2.12 “Cronograma físico-financeiro”.

As informações e análises do diagnóstico da área de influência estão no capítulo 4 (p. 62-130), incluindo “Meio Físico” (p.62-96), “Meio Biótico” (p.97-125) e Meio Antrópico (p.125-130).

Tanto os dados do projeto quanto os do diagnóstico são detalhados.

Avaliação: 5.

B Referenciais legais básicos

B.1 Inter-relaciona leis estaduais e federais

A legislação é explicitada à medida que as análises são realizadas, mas não há um capítulo específico para a descrição de leis e normas. Os principais dispositivos citados são Resoluções do Conama, Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 11.520/00) e normas da ABNT.

Especificamente, são citados: Código Estadual do Meio Ambiente (no item 1.3.7, p. 24, “Compatibilidade do empreendimento com políticas setoriais”); Resolução Conama 33/94 (sobre estágios sucessoriais das formações vegetais que ocorrem na região de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul), referida no diagnóstico da flora das áreas de influência direta e indireta (p.104-105) e no subitem “Organismos indicadores da qualidade ambiental” (p.125); Resolução Conama 303/02 (sobre parâmetros, definições e limites de APPs) e artigo 155 da Lei Estadual 11.520/00 (sobre classificação de vegetação permanente), também no subitem sobre diagnóstico da flora das áreas de influência direta e indireta (p.107); Resolução Conama 357/05 (sobre classificação dos corpos d’água, diretrizes ambientais para seu enquadramento e padrões de lançamento de efluentes), no subitem “Ecossistemas Aquáticos” (p. 119); Decreto Estadual RS 38.814/98 (cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação), citado no subitem “Uso e ocupação do solo” (p.127); Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04 (estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade), referida no subitem “Impactos ao meio antrópico”, p. 136. É citada ainda a NBR 10.157/87 da ABNT, nos subitens “Layout das atividades técnicas e instalações previstas” (p.60) e “Programa de monitoramento da qualidade das águas” (p.149).

Não há uma análise integrada da legislação e/ou normas.

Avaliação: 0.

B.2 Contempla alternativas tecnológicas

São descritas e brevemente analisadas as seguintes alternativas tecnológicas: reutilização e reciclagem; aplicação agrônômica de lodo; disposição final em aterro; secagem de lodos; solidificação ou estabilização; incineração; co-processamento (p. 13-16). As alternativas são descritas, mas não há um estudo de viabilidade econômica. A análise é direcionada para a escolha do aterro.

Avaliação: 1.

B.3 Contempla alternativas de localização

As alternativas de localização estão detalhadas em um estudo anterior ao EIA, “Informações preliminares para licenciamento prévio da ampliação da central de resíduos sólidos industriais” (apresentado ao órgão ambiental com 10 páginas, em julho de 2005). Neste estudo, são utilizados critérios de valoração para a

seleção de áreas, com pesos de 1 (menos favorável) a 3 (mais favorável). A avaliação baseou-se em dados da Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (Metroplan) e nas seguintes variáveis: atendimento à legislação, recursos hídricos, densidade do entorno habitacional, distância de núcleos habitacionais, distância média de fontes geradoras de resíduos, geomorfologia, hidrogeologia, tipo e espessura do solo, área superficial (que indica a vida útil do empreendimento), usos do solo e da água na área do entorno, cobertura vegetal, fauna e infra-estrutura. A partir da utilização destes critérios, duas áreas foram selecionadas para análise no EIA, onde é destacado o argumento de que a central de tratamento de resíduos está no local há 13 anos (já é um projeto consolidado) e não seria aconselhável impactar uma área distante de onde já está implantado o projeto original. Embora a escolha da área seja algo previsível, por tratar-se de ampliação, pode-se considerar que houve, por parte dos elaboradores, significativo esforço de análise de áreas para a localização do empreendimento.

Avaliação: 2.

B.4 Considera a hipótese de não-execução do projeto

Esta hipótese não é considerada, diferentemente do que prevê o artigo 5º, I, da Resolução Conama 001/86, e o artigo 73, I, do Código Estadual do Meio Ambiente (Lei RS 11.520/00). Ao invés de contemplar a não-realização do empreendimento, o EIA justifica a necessidade de ampliação da área do aterro porque, segundo o subitem 1.3.3, "Objetivos do empreendimento" (p.7-8), se os resíduos ora destinados à central de tratamento fossem entregues a outras empresas do mercado, para tratamento, haveria um custo de R\$ 250 por metro quadrado, e permanecendo na central de resíduos, este custo seria de R\$ 40 por metro quadrado.

Avaliação: 0.

B.5 Considera a desativação do projeto

Os impactos de desativação, num total de sete, são considerados no subitem 5.2, "Síntese conclusiva dos impactos ambientais". Contudo, não é feita uma análise prévia sobre as condições e métodos de desativação. O item 7.6, "Previsão do uso futuro da área" (p.153) menciona alguns usos possíveis para a área do aterro: jardim, parque, área esportiva/de lazer.

Avaliação: 1.

B.6 Considera planos e programas governamentais nas análises

No subitem 1.3.7, "Compatibilidade do empreendimento com políticas setoriais" (p. 24), são mencionados programas do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, como Arranjos Produtivos Locais (da Secretaria do Desenvolvimento e Assuntos Internacionais, Sedai/RS com instituições de ensino superior da região do Vale do Sinos); Programa de Extensão Empresarial (idem); Programa Redes de Cooperação (Sedai/RS) e Programa Pró-Guaíba (o qual, entre outras, prevê ações de saneamento). Contudo, não são realizadas análise e inter-relações explícitas entre o escopo do projeto e esses programas.

Avaliação: 1.

B.7 Considera planos e programas não-governamentais nas análises

Cita programas de entidades do setor coureiro-calçadista (como Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro e Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos) que visam ao melhor aproveitamento da matéria-prima e à destinação adequada de resíduos. Porém, não são realizadas análise e inter-relações explícitas entre o escopo do projeto e os programas das entidades mencionadas.

Avaliação: 1.

B.8 Avalia efeitos do projeto sobre a saúde humana

Os impactos do empreendimento sobre a saúde são avaliados no item 5 (“Análise dos Impactos Ambientais”, p. 130-138) e em alguns itens de uma pesquisa de opinião realizada junto a 148 moradores do entorno do empreendimento, em fevereiro/março de 2006. Segundo o EIA, tais impactos são mensurados de acordo com a sua relevância, com base em legislação e no grau de preocupação da população quanto aos riscos das atividades do empreendimento à saúde pública e ao meio ambiente. A análise apresenta riscos de efeito cumulativo de exposição a poluentes tóxicos que causam danos a animais e vegetais, como Cromo hexavalente – tipificado como cancerígeno. Também descreve efeitos do Cromo trivalente (Cromo III) à saúde humana (p. 133). “A principal função do Cromo (III) está relacionada ao metabolismo da glicose, do colesterol e de ácidos graxos. O cérebro humano se nutre de glicose e, sem cromo, nossa mente sofre distúrbios” (p. 133). E ainda: “Sob condições oxidantes, o Cromo (VI) pode estar presente no solo na forma de íon cromato ou cromato ácido, formas relativamente solúveis, móveis e tóxicas para os organismos vivos (SILVA e PEDROSO, 2001)” (p. 133). São mencionados outros danos possíveis do Cromo: dermatoses, lesões renais, ulcerações e perfurações do septo nasal. Outro item de análise é a qualidade da água, cujos elevados níveis de Demandas Química (DQO) e Biológica (DBO) de Oxigênio podem trazer riscos ao abastecimento público. São abordados ainda os riscos da poluição do ar (p.134) devido a gases provenientes das atividades do aterro (toxicidade), assim como os riscos de explosões. “Odores trazem prejuízos ao bem-estar da população” (p. 135). Na pesquisa de opinião, 37,84% dos 148 entrevistados afirmaram que a central de resíduos traz transtornos como mau cheiro.

Avaliação: 2.

C Documentação: Refere-se claramente a fontes de informação

As fontes de informação estão claramente referidas no EIA. São 88 fontes bibliográficas: 11 itens de legislação nacional, 8 de legislação estadual, 21 manuais/publicações técnicas nacionais, 2 manuais/publicações técnicas internacionais, 15 normas da ABNT, 8 livros nacionais, 2 livros internacionais, 4 artigos nacionais, 2 artigos internacionais, 1 apostila nacional, 2 monografias nacionais, 1 trabalho de pós-graduação (especialização) nacional, 5 dissertações de mestrado nacionais, 2 teses de doutorado nacionais, 4 bases de dados nacionais. Além destes documentos, o EIA conta com um *survey* (pesquisa de opinião) junto a 148 moradores da área de influência do empreendimento.

Avaliação: 1.

D Padrões: Aplica padrões para determinar impactos significativos

No Diagnóstico do Meio Biótico (p.125), o EIA cita indicadores de qualidade ambiental, como: espécies indicadoras de estágios de sucessão florestal e diversidade de fauna, especialmente de invertebrados aquáticos: “Devido a sua importância como indicadores de qualidade ambiental e vetores de algumas doenças, para o estudo da comunidade de invertebrados aquáticos foram aplicados métodos de varredura utilizando-se os critérios do programa Pró-Tietê...” (p. 100-101). Estes, no entanto, são padrões utilizados isoladamente e de acordo com diretrizes legais já estabelecidas.

No capítulo 5, “Análise dos Impactos Ambientais”, os impactos são descritos e sintetizados segundo metodologia adotada pelos elaboradores do EIA. A descrição geral de 21 impactos está no subitem 5.1 (p. 131-138), que considera seleção por meios físico (impactos de obras de implantação e de substâncias presentes nos resíduos), biótico e antrópico. Na sequência (p.130-141), a avaliação de impactos considera como critérios: incidência (direta/indireta), permanência (temporário ou permanente), aspecto (adverso/benéfico), temporalidade (imediatos, de curto, médio ou longo prazo), reversibilidade (reversível ou irreversível), espacialidade (local/regional). São considerados 11 adversos e 10 benéficos. Depois desta classificação, são apresentadas, em uma matriz, 24 atividades ou fatores impactantes das etapas do empreendimento, sendo 3 da etapa de planejamento, 4 da implantação, 10 da operação e 7 da desativação. Estas atividades são cruzadas com 18 fatores impactados, dos meios físico, biótico e antrópico, chamados “fatores impactados”, como por exemplo, “água superficial”, “estética/paisagem” e “emprego direto”. Cada cruzamento de atividades é então mensurado em uma escala de 2 a 10, a qual considera as relações entre alta, baixa e média importância com alta, baixa e média magnitude, sendo: alta importância e alta magnitude = 10; alta importância e média magnitude = 9; alta importância e baixa magnitude = 8; média importância e alta magnitude = 7; média importância e média magnitude = 6; média importância e baixa

magnitude = 5; baixa importância e alta magnitude = 4; baixa importância e média magnitude = 3; e baixa importância e média magnitude = 2. Não há definição do conceito de magnitude. Já a importância é caracterizada como maior quanto mais riscos decorrerem do impacto para o ambiente.

Observa-se que, embora haja detalhamento e critérios de classificação e mensuração bem definidos, a avaliação de impactos fica dividida entre um primeiro momento, de classificação, onde são apontados 21 impactos, e um segundo momento, de mensuração, porém não mais de impactos, mas de fatores impactantes (24, relativos às etapas do projeto) versus impactados (relativos aos meios físico, biótico e antrópico).

Avaliação: 1.

E Escopo: A análise diz respeito tanto ao projeto quanto a áreas de influência

As áreas de influência estão delimitadas no capítulo 3 (p.62), logo após a caracterização detalhada do empreendimento. A área de influência direta é toda a contida em um raio de até 3 Km ao redor do empreendimento. A área de influência indireta é o município de Ivoti e partes dos municípios de São José do Hortêncio e Lindolfo Collor. A localização do empreendimento é mencionada ainda no subitem 1.3.1 (p.3) e 2.1 (p.40), nos capítulos de informações gerais (1) e caracterização do empreendimento (2). Além disso, é apresentada a caracterização socioeconômica da área de influência indireta (municípios de Ivoti, Lindolfo Collor e São José do Hortêncio, respectivamente, nos subitens 1.3.6.1, 1.3.6.2 e 1.3.6.3). Pode-se considerar que o EIA avalia o projeto e as áreas de influência de forma articulada.

Avaliação: 1.

F Levantamentos primários e secundários: Descreve levantamentos de dados primários e secundários com metodologia, resultados e interpretação

São explicitados os levantamentos de dados primários e secundários: dados aerofotográficos (primários), dados de meteorologia (temperatura, precipitação, evaporação, perfil dos ventos, reunindo informações de bases de dados e bibliografia), geologia, geomorfologia e hidrogeologia (dados bibliográficos), hidrogeologia (dados de campo e bibliográficos), geotecnia, classificação dos solos (nove amostras - primários) e qualidade das águas (coleta em 12 pontos - primários), usos da água (secundários), levantamento de fauna e flora (dados de campo e secundários), informações populacionais (bibliografia e bases de dados). São apresentados resultados, porém uma síntese conclusiva apenas é apresentada ao final da avaliação de impactos (subitem 5.2), e não ao longo do diagnóstico, onde são apresentados dados e métodos. No "Programa de monitoramento da fauna e da flora" (item 7.5, p. 152), não há explicitação da metodologia de monitoramento da fauna.

Avaliação: 1.

G Quantificação: Realiza estimativas quantitativas de área afetada, atividades de projeto e indicadores de impactos

As informações sobre área afetada e atividades do projeto estão bem detalhadas no capítulo 2 ("Caracterização do empreendimento", p.40-61). Os fatores impactantes relativos a atividades do projeto (fases de planejamento e infra-estrutura de apoio, implantação, operação e desativação), num total de 24, estão descritos e ponderados no item 5.2 ("Síntese conclusiva dos impactos ambientais", p.138).

Avaliação: 2.

H Metodologia

H.1 Descreve e emprega técnicas usadas para análise dos impactos de acordo com a descrição apresentada

Sim (ver item 4 da presente análise).

Avaliação: 3

H.2 Clara

Apesar de haver detalhamento e critérios de classificação e mensuração bem definidos, a avaliação de impactos fica dividida entre um primeiro momento, de classificação, onde são apontados 21 impactos, e um segundo momento, de ponderação, porém não mais de impactos, mas de fatores impactantes (24, relativos às etapas do projeto) versus impactados (relativos aos meios físico, biótico e antrópico). Não fica claro como os elaboradores passaram da primeira para a segunda análise ou se essas análises devem ser consideradas separadamente.

Avaliação: 0.

H.3 Direcionada a conclusões

A “Síntese conclusiva dos impactos ambientais” (item 5.2, p. 138) apresenta uma análise conjunta dos impactos aos meios físico, biótico e antrópico em 21 itens, porém não há um direcionamento conclusivo.

Avaliação: 0.

H.4 Integradora

Sim porque relaciona impactos de meios diferentes.

Avaliação: 1.

I Avaliação de impactos

I.1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos

Sim, tanto dados de projeto quanto do diagnóstico.

Avaliação: 2.

I.2 Consistência: dados e análises consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos

Sim, apesar de não haver definição de “magnitude” e de não estar claro como os elaboradores fizeram a transição da classificação de 21 impactos para a mensuração de 24 fatores impactantes (ver item 4 desta análise).

Avaliação: 1.

I.3 Impactos cumulativos considerados

O EIA não considera impactos de outros empreendimentos na mesma região. Porém, a cumulatividade dos impactos da ampliação da central de resíduos pode ser verificada pelos seguintes critérios utilizados no estudo (Capítulo 5, p.130-141): permanência ou não; temporalidade (curto, médio, longo prazos) e reversibilidade (reversível/irreversível). Impactos permanentes e/ou de longo prazo e/ou irreversíveis podem ser considerados cumulativos.

Avaliação: 1.

J Medidas mitigadoras

J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com os resultados da avaliação de impactos

As medidas mitigadoras estão descritas no capítulo 6 e referem-se aos impactos de implantação do empreendimento, aos riscos de contaminação por substâncias tóxicas e à emissão de odores. Elas estão de acordo com a avaliação de impactos realizada anteriormente e são classificadas quanto à sua natureza (preventiva ou corretiva), à fase de adoção (implantação, operação ou todas as fases), ao prazo de permanência, ao fator ambiental impactado (meio físico, biótico, antrópico) e ao responsável pela implantação. Contudo, não são apresentados indicadores de eficiência dessas medidas.

Avaliação: 2.

J.2 Consistência: medidas mitigadoras consistentes e detalhadas

Sim (ver subitem 10.1 desta análise).

Avaliação: 2.

J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência

Não há indicadores de eficiência das medidas mitigadoras, mas é possível a rastreabilidade de sua aplicação a partir da classificação proposta para as mesmas (ver subitem 10.1 desta análise).

Avaliação: 1.

K Direcionamento principal do EIA

K.1 Tomada de decisão

O EIA é claramente dirigido à tomada de decisão favorável ao empreendimento. Isto fica explícito no capítulo 1 ("Informações Gerais", p.1-16), onde são apresentadas as alternativas tecnológicas e, nas "Considerações finais" (subitem 1.3.5.8, p. 16), é feita a opção pelo aterro. Antes, no subitem 1.3.3, "Objetivos do empreendimento" (p.7-8), é justificada economicamente a tomada de decisão: se os resíduos ora destinados à central de tratamento de resíduos fossem entregues a outras empresas do mercado, para tratamento, haveria um custo de R\$ 250 por metro quadrado, e permanecendo na central de tratamento de resíduos, este custo seria de R\$ 40 por metro quadrado (ver subitem 2.4 desta análise).

Avaliação: 1.

K.2 Planejamento de ações

À medida que reconhece e avalia impactos, o EIA propõe ações mitigadoras e compensatórias (capítulo 6, p. 142-147) e monitoramento dos impactos por meio de programas (capítulo 7, p. 148-152). O EIA é, portanto, direcionado ao planejamento dessas ações e às típicas do projeto.

Avaliação: 1.

K.3 Diagnóstico/prognóstico

Não consta prognóstico ambiental. A análise é centrada nos impactos e nas correspondentes medidas mitigadoras e compensatórias.

Avaliação: 0.

K.4 Sustentabilidade/Desenvolvimento Sustentável

No subitem "Objetivos do empreendimento" (1.3.3, p. 7), o EIA faz alusão ao conceito de desenvolvimento sustentável tal como consta no Relatório Brundtland: "(...) desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades"(p.7). Este conceito, no EIA, está atrelado a: "(...) um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento; um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções; um sistema administrativo flexível" (p. 7). Além disto, está associado à minimização da geração de resíduos e ao aproveitamento desses resíduos.

As ações do EIA voltadas à sustentabilidade são, principalmente, as de monitoramento da qualidade da água, do ar; controle da fauna e da flora, por meio da utilização de indicadores de qualidade ambiental; e proteção de espécies ameaçadas. Contudo, não há uma sistematização dessas ações e a explicitação de seus aspectos econômicos, sociais e ambientais de modo a caracterizar iniciativas de sustentabilidade.

Avaliação: 1.

L Objetividade: Análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados.

O EIA é dirigido para a implantação do empreendimento. As análises e impactos relevantes, com respectivas medidas mitigadoras e compensatórias, são todas dirigidas para este objetivo (ver subitem 11.1 desta análise).

Avaliação: 1.

13 Integração entre conhecimentos

M.1 Predomina MD

A multidisciplinaridade está presente no estudo à medida que cada disciplina envolvida na análise dos fatores dos meios físico, biótico e antrópico utiliza metodologia própria, embora haja conexões analíticas entre algumas delas, em especial quanto aos fatores do meio biótico (fauna e flora) e nas análises de usos da água e dos solos, as quais envolvem aspectos dos meios antrópico e físico simultaneamente.

Avaliação: 1.

M.2 ID é evidenciada

A interdisciplinaridade está presente no diagnóstico e nas formas de avaliação dos impactos. No diagnóstico (capítulo 4) está presente, por exemplo, na abordagem de espécies indicadoras de qualidade ambiental (p.100), sendo algumas (invertebrados aquáticos) identificadas como vetores de doenças ao ser humano. Na análise de impactos (capítulo 5), a interdisciplinaridade aparece em relações entre os meios físico (contaminação do solo) e biótico (perdas à vegetação)/antrópico (efeitos à saúde humana). Também se verifica na descrição de efeitos do empreendimento sobre a vegetação os quais repercutirão sobre a fauna. Toda a descrição da análise de impactos (p. 131-138) é interdisciplinar.

Avaliação: 1.

M.3 TD é evidenciada

Não há evidência de transdisciplinaridade. Só existe indicativo de participação popular na pesquisa de opinião, a qual é dirigida em favor do empreendimento.

Avaliação: 0.

M.4 Verifica-se hierarquia ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento

Não, a hierarquia é verificada somente na apresentação formal do diagnóstico. Na avaliação de impactos, observa-se uma espécie de desconstrução da estrutura formal inicial, e os conhecimentos passam a ser inter-relacionados por relações de causa e efeito.

Avaliação: 0.

M.5 Verifica-se conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento

Sim, na avaliação de impactos, os mesmos são apresentados em uma síntese conclusiva, independentemente de uma hierarquia (por meio físico/biótico/antrópico) e de modo a inter-relacionar causas e efeitos. A análise é aprofundada porque são considerados critérios qualitativos (incidência, permanência, aspecto – adverso ou benéfico –, temporalidade, reversibilidade, espacialidade) e depois há uma ponderação quanto a magnitude e importância.

Avaliação: 2.

M.6 Verifica-se agregação entre diferentes áreas do conhecimento

Não. Todos os conhecimentos apresentados no diagnóstico estão inter-relacionados na avaliação de impactos.

Avaliação: 0.

M.7 Linguagem e conhecimentos são bem estruturados e apresentados

Sim. Há uma organização clara dos conhecimentos.

Avaliação: 1.

Escore total: 41 (pontos obtidos)/65 (máximo de pontos em 36 itens)

Atende 63,1% dos quesitos.

APÊNDICE H

Análise documental de EIA do setor hidrelétrico (1997)

A Informação: Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental)

O EIA apresenta omissões relevantes quanto a dados e informações necessários para a avaliação de impactos: as alternativas tecnológicas e de locação, requisitos obrigatórios de cumprimento do artigo 5º, I, da Resolução Conama 001/86, não constam do estudo original. Foram posteriormente requisitados pelo órgão ambiental, duas vezes, e apresentados em estudo complementar. O órgão ambiental também requereu a reconsideração dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA) e o detalhamento desta área quanto aos aspectos socioeconômicos. Requereu ainda a consideração da situação ambiental da área do empreendimento considerando a hipótese de sua não-realização (artigo 9º, V, da Resolução Conama 001/86), bem como a consideração de planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade com o empreendimento (conforme artigo 5º, I, da Resolução Conama 001/86).

O EIA não apresenta uma assertiva quanto à sua própria capacidade conclusiva, deixando dúvida sobre sua habilidade de atender aos critérios de análise de compatibilidade ambiental: “Um juízo abrangente da práxis do projeto (...) pressupõe incluir a interação ente os efeitos ecológicos e sociais. Se, partindo do material disponível sobre a operação do projeto e seu planejamento ainda existirem dúvidas com relação à compatibilidade ambiental e ao desenho das medidas correspondentes, serão necessárias para a análise do projeto estudos complementares, pesquisas e assessoramento especializado” (p. 257). O EIA também posterga para a fase de operação do empreendimento a obtenção de informações sobre impactos: “Esperase, contudo, que durante a operação da Usina (...) se chegará, no futuro, a revelar mais sistematicamente a informação e, por conseguinte, a bases mais sólidas sobre a avaliação de repercussões ambientais.” (p. 257).

Avaliação: 1.

B. Referenciais legais básicos

B.1 Inter-relaciona leis estaduais e federais

O EIA dedica 29 páginas à citação de legislação, da seguinte forma:

- Constituição Federal: capítulos II (da União), III (dos Bens dos Estados), VII (da Administração Pública) e artigo 225 (do Meio Ambiente);
- decretos federais: 12;
- leis federais: 19;
- resoluções Conama: 10;
- portarias federais: 8;
- decretos estaduais: 7;
- leis estaduais: 4;
- portarias estaduais: 2;
- normas técnicas: 1;
- leis municipais de São Francisco de Paula sobre proteção ambiental.

São, no total, 29 páginas dedicadas à citação de dispositivos legais, mas nenhuma inter-relação é estabelecida entre as leis federais e estaduais.

Avaliação: 0.

B.2 Contempla alternativas tecnológicas

As alternativas tecnológicas não estão expressas no EIA original. Na primeira complementação ao EIA, requerida pelo órgão ambiental, há uma justificativa de alternativa tecnológica: “(...) o eixo escolhido e o consequente arranjo geral do aproveitamento foram obtidos procurando-se otimizar a alternativa escolhida nos Estudos de Inventário da Bacia Taquari-Antas (Magna Engenharia, 1993)” (s/página, 1998). Um segundo estudo complementar solicitado pelo órgão ambiental reitera estas informações como sendo alternativa tecnológica.

Avaliação: 0.

B.3 Contempla alternativas de localização

As alternativas de localização não estão expressas no estudo original. Em um primeiro estudo complementar solicitado pelo órgão ambiental, foram descritas as principais estruturas da obra com os respectivos impactos. Em um segundo estudo complementar, foram listadas alternativas de localização que atendem demandas do empreendedor, o que é claramente expresso em tal estudo. São indicados 15 pontos (locais de aproveitamento) e é justificada, econômica e ambientalmente, a escolha de um deles.

Avaliação: 0.

B.4 Considera a hipótese de não-execução do projeto

O EIA original não considera a hipótese de não-execução. O órgão ambiental requereu o cumprimento deste requisito, o qual foi atendido em um segundo estudo complementar. Contudo, ao invés de contemplar a hipótese de não-execução do empreendimento, o complemento ao EIA volta a justificar o empreendimento. No EIA original, a justificativa é que o Rio Grande do Sul importa 60% da energia que consome e que, portanto, a hidrelétrica contribuiria para "(...) regularizar o fornecimento de energia elétrica no Estado". Este argumento foi considerado inadequado pelo órgão ambiental, já que o aporte energético representado pela obra – uma Pequena Central Hidrelétrica¹ (PCH) é de 30 MW, com efeito praticamente nulo sobre o déficit energético do Estado. No segundo estudo complementar, a avaliação de não-execução do projeto resume-se à informação de que "(...) a área ficará inalterada" (s/página, 1998). Ao invés de aprofundar tal análise, o complemento reitera que a justificativa do projeto com o mesmo argumento anterior, desta vez afirmando que "(...) o Rio Grande do Sul importa 70% da energia que consome – o que corresponde a 3.200 MW de demanda máxima (...)" – e que 30 MW acrescidos de oferta equivalem à energia necessária para abastecer 70 mil usuários domésticos considerando-se a média de 400 MW por residência. Argumenta ainda que o empreendimento deve gerar 200 empregos.

Avaliação: 0.

B.5 Considera a desativação do projeto

O requerimento de desativação do projeto está previsto no Código Estadual do Meio Ambiente (Lei RS 11.520/2000), sendo posterior à época de elaboração do referido EIA. Não é contemplado no EIA.

Avaliação: Não se aplica.

B.6 Considera planos e programas governamentais nas análises

Originalmente, o EIA não apresenta planos e programas governamentais aos quais esteja vinculado em sua área de influência (o que é obrigatório pelo artigo 5º, I, da Resolução Conama 001/86). Em segundo complemento apresentado ao órgão ambiental, por requerimento deste, o EIA menciona que o empreendimento parte de um inventário hidrelétrico da Bacia do Rio Taquari-Antas, encomendado pela Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE, então empresa estatal do Governo do Estado do Rio Grande do Sul), para avaliação de 32 alternativas de possíveis aproveitamentos hidrelétricos. Menciona também o Comitê da Bacia Taquari-Antas, ora em implantação junto ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul. Menciona ainda o Programa Pró-Guaíba, do Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

Avaliação: 0.

B.7 Considera planos e programas não-governamentais nas análises

¹ De acordo com a Resolução nº 394 - 04-12-1998 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), Pequena Central Hidrelétrica (PCH) é toda usina hidrelétrica de pequeno porte cuja capacidade instalada seja superior a 1 MW e inferior a 30 MW. Além disso, a área do reservatório deve ser inferior a 3 km² (PORTAL PCH. Disponível em: http://www.portalpch.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=702. Acesso em 06/04/2009.)

Esta é uma exigência do artigo 73, IV, do Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 11.520/2000), o qual tem data posterior à elaboração do EIA e, portanto, não é considerado na análise.

Avaliação: Não se aplica.

B.8 Avalia efeitos do projeto sobre a saúde humana

No item 6.2.2 (Avaliação dos Impactos Ambientais – Meio Biótico, p. 250), aponta riscos à saúde: “A inundação de áreas vegetadas significa a incorporação de toneladas de matéria orgânica, que passará a se decompor na água. O contínuo lançamento de dejetos das inúmeras pocilgas, além dos efluentes industriais, que se distribuem por toda a região, contribuirão para o aumento da matéria orgânica, e do surgimento de focos de contaminação por bactérias prejudiciais à saúde” (p. 250).

Aborda risco de doenças ocupacionais (p. 251/252).

No item 6.3.3 (Avaliação dos Impactos Ambientais, Meio Sócio-econômico e Cultural, p. 257), a questão dos efeitos sobre a saúde é referida como medida a ser tratada *a posteriori* (etapas de planejamento e execução), o que retira do EIA, neste item particular de análise, a característica de estudo prévio, conforme consta no artigo 225 da Constituição Federal: “Espera-se, contudo, que durante a operação da Usina (...) se chegará, no futuro, a revelar mais sistematicamente a informação e, por conseguinte, a bases mais sólidas sobre a avaliação de repercussões ambientais. Se os efeitos negativos resultarem em consequências prejudiciais para os recursos naturais que, por sua vez, podem ser utilizados produtivamente, os impactos poderão ser medidos em relação às perdas e ganhos esperados. Neste caso, a água, os prejuízos previstos para a saúde e os valores de teto de concentração dos agentes contaminantes deverão ser examinados pelos que participarem do planejamento e da execução” (p.257).

Ainda no item 6.3.3 (p. 258-260), referente ao item Avaliação dos Impactos Ambientais do Meio Sócio-econômico e Cultural, consta o subitem “Riscos para a Saúde Humana”, o qual aborda riscos causados pela modificação das condições da água a partir da operação da PCH. São citados riscos biológicos e epidemiológicos: contaminação da água por restos de animais, presença de cobras, roedores e insetos, riscos de bacilos, vírus, fungos e parasitas, endemias, epidemias e inundações. “O surto epidêmico poderá ocorrer em toda a população das áreas atingidas pelo empreendimento, principalmente a jusante da barragem, ultrapassando, nitidamente, a incidência esperada” (p. 259).

Quanto a este impacto, aconselha profilaxia, acompanhamento da Secretaria Municipal da Saúde de São Francisco de Paula, bem como construção de laboratório e sistema de abastecimento de água, pelo empreendedor, para controle de qualidade da água.

Observa-se uma avaliação abrangente da questão saúde, especialmente relacionada à qualidade da água, embora o órgão ambiental tenha recomendado complementação de estudos sobre este requisito, solicitando a apresentação de mapa contendo pontos de coleta de amostras com identificação; escolha e justificativa de escolha de parâmetros de análise; número de coletas e responsável pelas análises; identificação de principais fontes poluidoras a montante do barramento; identificação e quantificação dos principais usos da água na Área de Influência Direta.

Avaliação: 2.

C Documentação: Refere-se claramente a fontes de informação

O EIA conta com um total de 206 referências bibliográficas, sendo:

- 1 artigo nacional, 3 relatórios técnicos nacionais, 3 relatórios técnicos internacionais, 1 dissertação de mestrado, relativos ao meio físico;
- 8 livros nacionais, 9 artigos nacionais, 21 itens de legislação; 7 manuais, 13 estudos técnicos nacionais, 1 estudo técnico internacional, 9 artigos nacionais, 2 livros internacionais, 1 monografia, relativos ao meio biótico;
- 19 livros nacionais, 2 livros internacionais, 2 artigos internacionais, 29 artigos nacionais, 5 itens de legislação, 2 teses de doutorado internacionais, 53 estudos técnicos nacionais, 1 manual, 5 Relatórios de Impacto Ambiental, relativos ao meio socioeconômico;
- 4 relatórios técnicos nacionais, 1 livro, 1 item de legislação, 1 mapa, 1 manual, 1 livro internacional, relativos ao estudo complementar.

Porém, na caracterização do patrimônio histórico, paisagístico, arquitetônico e arqueológico (item 4.3.7, p.208-214), aparecem grandes extensões de texto sem referência a fontes.

Avaliação: 0.

D Padrões: aplica padrões para determinar impactos significativos

O EIA não apresenta, no diagnóstico ambiental, diversos indicadores que possam subsidiar a avaliação de impactos. Por exemplo: análise da qualidade dos recursos hídricos superficiais, parâmetro que é solicitado pelo órgão ambiental, em estudo complementar. Também não apresenta avaliação de efeitos sobre águas subterrâneas após a construção do empreendimento. O órgão exige ainda, em estudo complementar: mapa, contendo pontos de coleta, com a identificação para relacionar com as respectivas tabelas de concentrações; justificativa de escolha de parâmetros e da localização dos pontos de coleta; número de coletas realizadas; laboratório responsável pelas análises. O órgão ambiental também exige levantamentos quantitativos e qualitativos por tipologia florestal, segundo critérios da Resolução Conama 33/94. Exige plano de monitoramento de fauna íctica (relativa a peixes), com número e localização de pontos de amostragem e metodologia de coleta. Exige levantamento do número de propriedades a serem afetadas pela barragem, com apresentação de mapa geral em escala 1: 5.000. Como padrões para os levantamentos complementares solicitados, o órgão ambiental lista: Código Florestal Federal, Código Florestal Estadual, Resolução Conama 02/96, normas relativas a áreas tombadas da Mata Atlântica, normas de zoneamento da reserva da biosfera da Mata Atlântica, padrões para monitoramento de fauna íctica e identificação de impactos do empreendimento sobre as Unidade de Conservação citadas no EIA – sendo que para estes dois últimos requisitos, os elaboradores devem apresentar padrões.

A avaliação de impactos ambientais é descrita em seis planilhas, que consideram: fase do empreendimento (estudos e implementação e operação), área afetada, impacto ambiental, ação importante e/ou origem do impacto (é o que causa o impacto – relação de causa-efeito), qualidade do impacto (positivo ou negativo), duração do impacto (curta – durante a fase de implantação; média – até o segundo ano de operação e dependente de aplicação de medida mitigadora; longa – ultrapassa o segundo ano de operação e dependente de programa de educação ambiental –; de média a longa; irreversível – de correção ou controle inviável; medidas mitigadoras ou monitoramento. Tais itens são cruzados com: geomorfologia, geologia, pedologia e uso do solo, hidrologia e sedimentologia, qualidade da água, vegetação, mastofauna (referente a mamíferos), herpetofauna (referente a répteis), avifauna (referente a aves), ictiofauna, meio socioeconômico.

O EIA avalia impactos com critérios formais, porém estes não têm lastro em um diagnóstico realizado segundo padrões exigidos pelo órgão ambiental (e decorrentes de legislação). A avaliação de impactos associa os de média duração à implantação de medidas mitigadoras, mas não é realizada uma análise de eficiência ou indicada a eficiência esperada dessas medidas; igualmente, a avaliação associa os impactos de longa duração a programas de educação ambiental sem informar a eficiência esperada desses programas.

Avaliação: 0.

E Escopo: A análise diz respeito tanto ao projeto quanto a áreas de influência

A análise está focada nas áreas de influência mais do que no projeto. Faltam dados básicos sobre alternativas tecnológicas e locacionais, o que melhor caracterizaria os efeitos do projeto.

Avaliação: 0.

F. Levantamentos de dados primários e secundários: Descreve levantamentos de dados primários e secundários com metodologia, resultados e interpretação.

As informações oriundas de dados secundários (pesquisa bibliográfica) são mais abundantes do que as de dados primários – levantamentos de campo, que são apontados pelo órgão ambiental como o ponto mais frágil do EIA, juntamente com a metodologia dos levantamentos de dados primários (ver item 4 da presente análise). As descrições dos levantamentos são insuficientes e, como não são apontados indicadores dos levantamentos (por exemplo, de qualidade da água, de análise de ictiofauna etc), não há condições de rastreabilidade. A descrição de aspectos do meio socioeconômico baseia-se em dados secundários: “Em razão da peculiaridade do estudo que visa avaliar os impactos ambientais decorrentes das intervenções

pretendidas, optou-se pela utilização de dados secundários” (item 4.3.3, Diagnóstico Ambiental – Aspectos Demográficos e Socioculturais, p. 193).

Avaliação: 1.

G. Quantificação: Realiza estimativas quantitativas de área afetada, atividades de projeto e indicadores de impactos

A estimativa de área diretamente afetada é retificada pelo órgão ambiental. Não são mencionadas as atividades de projeto. Os indicadores de impactos são apresentados em matrizes (ver item 4 desta análise).

Avaliação: 1.

H. Metodologia

H.1 Descreve e emprega técnicas usadas para análise os impactos de acordo com a descrição apresentada

Os aspectos metodológicos da Avaliação de Impactos Ambientais do empreendimento estão descritos no item 6.1 (p. 246). A descrição, porém, não diz respeito às técnicas utilizadas nas matrizes de avaliação de impactos, mas sim ao somatório de impactos negativos e positivos e onde eles estão mais concentrados (em quais etapas do empreendimento): “Analisando os impactos ambientais causados pela barragem (...), verifica-se, de maneira geral, que os impactos negativos estão mais concentrados nas fases de implantação, construção da barragem e enchimento do reservatório. Com relação aos componentes ambientais, os impactos negativos incidem em primeiro lugar sobre os recursos hídricos; a seguir sobre vegetação, fauna e solos. Os positivos ocorrem predominantemente sobre as atividades econômicas regionais. Analisar os impactos ambientais causados por um empreendimento implica verificar até que ponto tal ação interfere no ambiente, modificando seus componentes físicos, bióticos, sociais e econômicos. No presente caso, foram consideradas as diferentes ações de cada etapa e avaliados seus efeitos sobre os componentes ambientais. A análise ambiental foi executada visando examinar os efeitos das alterações geradas nos meios físico, biótico, social, econômico e cultural das populações da área de influência, avaliando seus impactos decorrentes. Para atender os objetivos expostos, a avaliação dos impactos foi realizada dentro de uma abordagem sistemática, multidisciplinar e integrada. Na avaliação dos impactos ambientais da barragem, foram utilizadas as avaliações concluídas anteriormente por uma equipe multidisciplinar, responsável pelos primeiros trabalhos na área, referentes ao Inventário Hidrelétrico da Bacia Taquari-Antas (CEEE), bem como todos os dados utilizados no presente estudo, adaptados à realidade do trabalho ora desenvolvido.”

Avaliação: 1.

H.2 Clara

Não fica claro o significado de “ação impactante”, que está relacionada a “impacto ambiental” na metodologia apresentada para avaliação de impactos. Não são consideradas as propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos (Resolução Conama 001/86, artigo 6º, II). Não fica claro, também, como impactos de média duração ficam atrelados a medidas mitigadoras e como impactos de longa duração relacionam-se a programas de educação ambiental. Considera no mesmo plano de análise medidas mitigadoras e de monitoramento, as quais implicam conceitos diferentes.

Avaliação: 0.

H.3 Direcionada a conclusões

A metodologia permite concluir que a maioria dos impactos ocorre nas etapas de implantação e construção da barragem. Permite concluir que os impactos recaem primeiramente sobre recursos hídricos e, a seguir, sobre vegetação, fauna e solos.

Avaliação: 1.

H.4 Integradora

Pode ser considerada integradora à medida que trata simultaneamente de aspectos dos meios físico, biótico e antrópico (integração por temas) e que busca rastrear origem dos impactos e, ainda, que apresenta medidas mitigadoras ou de monitoramento na mesma análise.

Avaliação: 1.

I Avaliação de impactos

I.1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos

Os dados e levantamentos de capítulos anteriores à avaliação de impactos são utilizados nesta avaliação, mas não totalmente porque muitos estão incompletos, mal referenciados, ou então apresentam teor demasiadamente descritivo (qualitativo), com poucos subsídios quantitativos. No que diz respeito ao item “unidades de conservação” (4.2.5 e subitens, p. 120-137), por exemplo, são descritos aspectos conceituais e teóricos de unidades de conservação, sem haver relação direta com o empreendimento em questão. Já os itens de descrição da vegetação (4.2.1 a 4.2.4, p. 58-118), no capítulo 4, são muito extensos, tanto que o órgão ambiental requer uma síntese de tal capítulo. Assim, nem todos os dados dos capítulos anteriores à avaliação de impactos são aproveitados na mesma.

Avaliação: 1.

I.2 Consistência: dados e análises consistentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos

Não é considerada a magnitude dos impactos como critério. Não há lógica em se atrelar impactos de média duração a medidas mitigadoras e impactos de longa duração a programas de educação ambiental porque não são estabelecidas formas de mensuração ou avaliação das respectivas medidas mitigadoras e dos respectivos programas de educação ambiental.

Avaliação: 1.

I.3 Impactos cumulativos considerados

Não.

Avaliação: 0.

J Medidas mitigadoras

J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com os resultados da avaliação de impactos

As medidas mitigadoras, em geral, estão coerentes com resultados da avaliação de impactos, porém não é indicada a avaliação da eficiência das mesmas. São indicados objetivos, justificativa e metodologia para as medidas mitigadoras e planos de monitoramento.

Avaliação: 1.

J.2 Consistência: medidas mitigadoras consistentes e detalhadas

As medidas mitigadoras são detalhadas de modo descritivo, mas muitas delas não são quantificadas (não há metas de eficiência).

Avaliação: 1.

J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência

É possível rastrear a metodologia das medidas mitigadoras, mas não a avaliação de sua eficiência. Um exemplo claro desta deficiência, no EIA, é a descrição referente a medidas mitigadoras relativas a ictiofauna: “Em diversos empreendimentos hidrelétricos têm sido implementados mecanismos de transposição da barragem, buscando permitir que os peixes atinjam os locais de reprodução a montante dos reservatórios. Na maioria das vezes, a decisão de implantar os mecanismos não tem sido apoiada em informações obtidas por estudos de ictiofauna realizados na área. Além disso, não têm sido realizados estudos que permitam uma avaliação da eficiência dos mecanismos implantados.” (item 8.2, p. 277). Justamente estas deficiências descritas no EIA estão presentes nele próprio, uma vez que o órgão ambiental exigiu, complementarmente, a descrição da metodologia do inventário de ictiofauna, bem como plano de monitoramento da fauna íctica, contendo número e localização dos pontos de amostragem e metodologia de coleta, além de análise e interpretação dos resultados.

Avaliação: 0.

K Direcionamento principal do EIA

K.1 Tomada de decisão

Não é este o direcionamento principal do EIA porque há uma assunção de que o empreendimento seja realizado e que, portanto, a decisão sobre a implantação do projeto esteja tomada: “Se os efeitos negativos resultarem em consequências prejudiciais para os recursos naturais que, por sua vez, podem ser reutilizados produtivamente, os impactos poderão ser medidos em relação às perdas e ganhos esperados. Neste caso, a água os prejuízos previstos para a saúde e os valores de teto de concentração dos agentes contaminantes deverão ser examinados pelos que participarem do planejamento e da execução” (capítulo 6, Avaliação dos Impactos Ambientais, p. 257).

Avaliação: 0.

K.2 Planejamento de ações

O EIA é direcionado principalmente à proposição de medidas mitigadoras e ao monitoramento de impactos. Embora não haja estabelecimento de quantificação dessas medidas e desses planos, eles ocupam boa parte do EIA (41 páginas, da 269 à 308). Outro trecho que reforça esta ideia é: “Os estudos ambientais devem, portanto, não só atender à exigências legais para seu licenciamento, mas, sobretudo, constituírem-se em um instrumento eficaz para o planejamento ambiental durante a implantação do projeto e de seus efeitos ambientais de médio e longo prazos (item 6.3, Avaliação de Impactos Ambientais da Fase de Operação, p. 253).

Avaliação: 1.

K.3 Diagnóstico/prognóstico

O EIA não se refere a prognóstico, mas a diagnóstico e avaliação de impactos. Falta uma análise conclusiva sobre o estado esperado para a área com o empreendimento e sem o mesmo.

Avaliação: 0.

K.4 Sustentabilidade/Desenvolvimento Sustentável

A sustentabilidade é descrita apenas como proteção ambiental e é atrelada à ideia de planejamento, que claramente é o foco do EIA. A sustentabilidade é concebida em seu viés econômico: “A proteção do meio ambiente se transformou, recentemente, num fator de produção. A adaptação a essa nova situação e a uma proteção eficiente conferirão à proteção ambiental uma dimensão estratégica no planejamento empresarial (item 6.3, Avaliação de Impactos Ambientais da Fase de Operação, p.256). A questão ambiental está recorrentemente associada a planejamento descentralizado: “Com base na complexidade dos problemas

envolvidos na proteção ambiental, as soluções significativas, do ponto de vista ecológico e econômico, não podem ser planejadas de forma centralizada.” (item 6.3, Avaliação de Impactos Ambientais da Fase de Operação, p. 257). Fica explícito também que a noção de sustentabilidade é antropocêntrica, ligada às necessidades humanas em primeiro lugar: “O planejamento deveria começar pela análise das necessidades do homem e pelo exame de como supri-las de forma mais eficiente e equitativa” (item 6.3, Avaliação de Impactos Ambientais da Fase de Operação, p. 258).

Avaliação: 1.

L Objetividade: Análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados

As análises não são imparciais. Na justificativa para a execução do projeto (item 2.6, p.8), por exemplo, o argumento de que a geração de 30 MW (com o empreendimento) é significativa para diminuir o déficit energético do Rio Grande do Sul (na época, de 3.200 MW), implica uma análise enviesada. O empreendimento também é defendido como uma proposta de desenvolvimento e condicionado a controle ambiental: “Impulsos adicionais para o controle ambiental têm resultado, em última análise, de um maior grau de responsabilidade de todos e de cada um, criando assim as condições para que o processo produtivo da usina hidrelétrica seja inerente à proteção ambiental. Sendo assim, devemos analisar as propostas de desenvolvimento a partir do ponto de vista dos impactos ambientais e ponderar com os efeitos socioeconômicos do projeto” (item 6.3.3, Avaliação dos Impactos Ambientais – Meio Socioeconômico, p. 256-257).

Avaliação: 0.

M Integração entre conhecimentos

M.1 Predomina MD

Formalmente, o EIA assume caráter multidisciplinar: “(...) foram utilizadas as avaliações concluídas anteriormente por uma equipe multidisciplinar...” (item 6.1 – Aspectos Metodológicos, p. 246). E ainda: “(...) a avaliação dos impactos foi realizada dentro de uma abordagem sistemática, multidisciplinar e integrada.” (item 6.1 – Aspectos Metodológicos, p. 246). Contudo, não são evidenciadas conexões claras entre as disciplinas.

Avaliação: 0.

M.2 ID é evidenciada

Não há menção à interdisciplinaridade.

Avaliação: 0.

M.3 TD é evidenciada

O EIA menciona a realização de entrevistas com moradores de localidades próximas ao empreendimento planejado – Silva Lima (ou Pedra Lisa) e Cazuzza Ferreira, sede do Distrito Municipal, em São Francisco de Paula, com o objetivo de saber da necessidade de construção de uma estrada vicinal à obra e sobre a duplicação de trechos entre Cazuzza Ferreira e Pedra Lisa. Contudo, não são explicitadas estas entrevistas no estudo (Avaliação dos Impactos Ambientais – Meio Socioeconômico e Cultural, Fase de Operação, item 6.3, p.253). Não há uma relação transdisciplinar no sentido de participação da comunidade ao longo da elaboração do EIA. Além disto, o termo “preservar” é inadequadamente utilizado quando da referência da importância atribuída pela comunidade ao empreendimento: “Em razão da grande importância atribuída pelas comunidades de Cazuzza Ferreira e Lima e Silva (Pedra Lisa) ao empreendimento, espera-se que a UHE (...) possa contribuir para a evolução econômica e cultural destas localidades. É importante ressaltar que os recursos naturais da área de influência da barragem devem ser preservados, mediante um cuidadoso planejamento e administração adequados” (p.253). A preservação se refere à proteção integral, e

não ao manejo sustentado¹ (PÁDUA, 2006), e a área de influência, de acordo com a descrição do projeto, não ficaria “intocada”.

Avaliação: 0.

M.4 Verifica-se hierarquia e/ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento

A hierarquia existente é a do formalismo do EIA, que considera primeiramente aspectos do meio físico, depois do meio biótico e, no final, do meio socioeconômico. Contudo, a metodologia de avaliação de impactos é hierárquica: “Com relação aos componentes ambientais, os impactos negativos incidem em primeiro lugar sobre os recursos hídricos; a seguir sobre vegetação, fauna e solos. Os positivos ocorrem predominantemente sobre as atividades econômicas regionais” (item 6.1 – Aspectos Metodológicos, p. 246). Há relação entre conhecimentos de diferentes áreas – por exemplo, impactos da qualidade da água sobre saúde humana.

Avaliação: 1.

M.5 Verifica-se conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento

Não há análises integradoras dos meios físico, biótico e antrópico simultaneamente, embora o EIA afirme que “(...) a avaliação dos impactos foi realizada dentro de uma abordagem sistemática, multidisciplinar e integrada” (item 6.1 – Aspectos Metodológicos, p. 246).

Avaliação: 0.

M.6 Verifica-se agregação entre diferentes áreas do conhecimento

Não se verifica.

Avaliação: 0.

M.7 Linguagem e conhecimentos bem estruturados e apresentados

Em geral, o EIA não apresenta problemas de linguagem.

Avaliação: 1.

Escore total: 16 (pontos obtidos)/61(máximo de pontos em 36 itens, pois há dois itens -2.5 -1 ponto – e 2.7 – 2 pontos – que não se aplicam ao EIA)

Atende 26,2% dos quesitos.

¹ Segundo Pádua (2006), preservação se refere à proteção integral, e não ao manejo sustentado. Disponível em: http://www.oeco.com.br/todos-os-colunistas/49-suzana-padua/18246-oeco_15564?tmpl=component&print=1&page=. Acesso em 04/06/2008.

APÊNDICE I

Análise documental de EIA do setor hidrelétrico (2005)

A Informação – Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental)

Este EIA, diferentemente do relativo ao EIA do setor hidrelétrico cuja análise é descrita no Apêndice H, apresenta um item sobre características técnicas dos aproveitamentos hidrelétricos, proporcionando uma descrição um pouco mais detalhada do projeto de engenharia. Mas não é claro quanto às alternativas tecnológicas, pois diz apenas que “(...) os estudos e projetos foram desenvolvidos contemplando a melhor alternativa tecnológica identificada pela equipe de consultores...” (item 3, p.14). O EIA delega a um Projeto Básico Executivo, a ser realizado posteriormente, o detalhamento das alternativas tecnológicas.

O órgão ambiental solicitou três vezes informações complementares sobre o projeto. Também a Procuradoria da República do município de Santo Ângelo, que está na área de influência do empreendimento, solicitou esclarecimentos sobre o empreendimento, e a ONG Associação de Proteção Ambiental dos Amigos do Rio Ijuí.

O órgão ambiental solicitou:

- corrigir erro relativo a vazão constante no EIA;
- apresentar mapa/planta do canteiro de obras de cada empreendimento, considerando diferentes etapas de construção;
- informar meios de acesso aos empreendimentos;
- informar custos de cada empreendimento;
- corrigir conceituação da Bacia do Rio Paraná apresentada na página 48 (item 8.1.2 – Geologia – Diagnóstico Ambiental) do EIA;
- rerepresentar figura de identificação de sondagem de modo a ficar mais legível;
- retificar figura relativa a área de barramento (p.56, item 8.1.2 – Geologia – Diagnóstico Ambiental);
- esclarecer dados sobre canal de adução;
- esclarecer a viabilidade econômica do empreendimento considerando custos de materiais como argila, saibro, rocha, areia, citados como “não abundantes” (p.62, item 8.1.2 – Geologia – Diagnóstico Ambiental) no EIA;
- rerepresentar figura que identifica poços;
- cruzar informações referentes aos ocos escavados/cacimbas referidos na página 139 (item 8.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos – Diagnóstico Ambiental) com cadastro socioeconômico efetuado, identificando em quais propriedades do entorno do reservatório é utilizada água subterrânea (freático) e para quê;
- explicar onde estarão localizadas as áreas de empréstimo (p.277, item 10.2, Análise Integrada – Fase de Implantação), pois as jazidas devem estar licenciadas;
- correlacionar impacto do assoreamento do reservatório com impacto de regulação do fluxo e subtração do sedimento carreado (p.287-288, item 10.3, Fase de Operação – Análise Integrada);
- explicar se haverá interferência na exploração artesanal a jusante da casa de força do AHE¹ (...), após a balsa (p.63);
- exemplificar cuidados “recomendados” por normas do DAER (p.297, item 11, Medidas Mitigadoras e Compensatórias);
- explicar objetivos das campanhas de monitoramento da qualidade da água, por que foram feitas “x” amostras, detalhar frequência e localização das amostras para efeito de análise da qualidade da água, metodologia de análise em cada campanha;
- indicar resultados da análise da qualidade da água;
- detalhar análise das características físicas da qualidade da água;
- identificar e explicar as classes de água analisadas segundo Resolução Conama 357/2000 (detalhar oxigênio dissolvido, DBO₅², metais pesados, força iônica, condutividade etc);
- explicar usos da água na Área de Influência Direta;
- relacionar qualidade da água com usos previstos;
- apresentar o prognóstico preliminar da qualidade futura da água e a relação entre formação do lago/reservatório e qualidade da água;

¹ AHE: Aproveitamento Hidrelétrico.

² DBO₅ corresponde a DBO analisada após um período de cinco dias de coleta de amostra, Conforme Branco (1978: 405): “Outro fator que pode intervir na medida de DBO é a existência de um período de adaptação necessário às bactérias anaeróbias que são semeadas em amostras diluídas de águas que originalmente apresentavam completa ausência de oxigênio. Quando a água a ser examinada apresenta condições de anaerobiose, essa amostra, depois de convenientemente diluída para a incubação, será semeada com água contendo bactérias aeróbias de esgotos, tal como é recomendado pelos métodos padrão. Sucede, porém, que as bactérias introduzidas necessitam um período de tempo que pode chegar a dois ou três dias para a mudança do tipo de respiração (anaeróbia para aeróbia), dando como resultado uma DBO sensivelmente menor que a real.”

- detalhar qualidade da água no reservatório;
- detalhar modelo utilizado para análise da degradação da qualidade da água no reservatório;
- detalhar o prognóstico da qualidade da água de zero a seis anos decorridos do empreendimento realizado;
- explicar a alça de vazão reduzida após o barramento do AHE (...);
- detalhar usos do solo com respectivas áreas;
 - resumir impactos e medidas mitigadoras e compensatórias (principais impactos foram citados e reproduzidos independentemente de sua fase de aparecimento, se na etapa de implantação ou operação do empreendimento);
- reformular a proposta de delimitação da Área de Preservação Permanente (APP), considerando a manutenção integral da área calculada a partir de 100 m (1492 hectares para o AHE (...) e 1248,03 hectares para o AHE (...), detalhando o número de propriedades e respectivas áreas de APP, utilizando-se de intervalos de classe, conforme o número de dados utilizados, incluindo a área de compensação de 30 metros ao longo do trecho de vazão reduzida;
- apresentar caracterização detalhada das ilhas que serão suprimidas, especialmente quanto à biota associada ao tipo de substrato (presença de espécies reofílicas¹). Realizar o levantamento de vegetação das ilhas a serem inundadas e do trecho de vazão reduzida do AHE (...);
- indicar se haverá formação de novas ilhas no interior do lago e qual a área ocupada por elas em contraposição aos 44 hectares de ilhas que serão inundadas e do trecho de vazão reduzida do AHE (...);
- apontar medidas mitigadoras específicas para as espécies de flora nativas ameaçadas de extinção (Decreto Estadual 42.099/2002) identificadas no EIA, bem como aquelas porventura ainda não identificadas, especialmente epífitas e lianas (Código Florestal Estadual RS – Lei 9519/92);
- apresentar os resultados da campanha de outono relativa ao inventário da fauna, justificando a não-realização para alguns grupos;
- reavaliar os impactos dos AHEs sobre a ictiofauna, em especial quanto à nova espécie identificada, cuja área de distribuição é desconhecida;
- reavaliar o impacto dos AHEs sobre a avifauna, justificando a possibilidade de extinção local de alguns grupos, conforme declarado nas audiências públicas, informando qual a mitigação possível;
- propor medidas mitigadoras para as dez espécies de fauna ameaçadas de extinção descritas no EIA.

Itens elencados como exigências do MPF – Santo Ângelo:

- detalhar projeto de recomposição de espécies da fauna e da flora passíveis de extinção quando da criação do lago da barragem;
 - detalhar medidas mitigadoras para avifauna e para espécies de mamíferos ameaçadas;
 - detalhar projeto de recomposição da mata ciliar² atingida, com prazos, objetivos, metas e custos;
 - propor um projeto consistente e claro para levantamento exato das áreas atingidas, famílias residentes nessas áreas, critérios de indenização e reinserção socioeconômica.
- Principais itens elencados por moradores dos municípios da Área de Influência do empreendimento (ex.: Cerro Largo, Roque González, Dezesseis de Novembro, São Pedro do Butiá, Rolador, Salvador das Missões, São Luiz Gonzaga, Mato Queimado):
- posse/desapropriação de terras;
 - infra-estrutura para novas moradias;
 - forma de usos da água pela comunidade do entorno das represas (lavouras, criação de gado etc);
 - impacto sobre a pesca;
 - meios de transporte;
 - situação da mata ciliar/compensação;
 - desagregação de comunidades vizinhas;
 - espécies da flora e da fauna ameaçadas ou em extinção;
 - efeito-estufa causado pela formação dos reservatórios.

Faltam informações básicas para a caracterização do empreendimento e o diagnóstico ambiental.

Avaliação: 1.

B Referenciais legais básicos

B.1 Inter-relaciona leis estaduais e federais

¹ Espécies reofílicas são as que migram na época da reprodução.

² Mata ciliar é "(...) a designação dada à vegetação que ocorre nas margens de rios e mananciais" (WIKIPEDIA). Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Mata_ciliar. Acesso em 04/09/2008.

O EIA dedica o item 6.2 para legislação ambiental (p.27); subitens 6.2.1 para licenciamento ambiental (p. 27), e 6.2.2 para legislação sobre espaços territoriais legalmente protegidos e compensações (p.29).

As leis citadas no item 6.2.1 são: Resolução Conama 237/97 (sobre licenciamento ambiental); Lei 4.77/65 (Código Florestal federal).

No item 6.2.2 cita o artigo 225 da Constituição Federal; a Lei Federal 9.985/00 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação/SNUC); Resolução Conama 1/2000 (que trata do valor mínimo de compensação ambiental como sendo 0,5% do valor do empreendimento); Resolução Conama 302/2002 (sobre faixa de reserva florestal para reservatórios artificiais).

Além destas leis, mas não constantes nesses item/subitens do EIA, refere-se à Resolução Conama 274/00; Resolução Conama 357/05 (usos da água), menciona a Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do RS e do Brasil (ver) e o Decreto Federal 4.320/02, que regulamenta a Lei do SNUC.

Não cita a Resolução Conama 033/94 sobre enquadramento de vegetação no capítulo da legislação ambiental, porém faz uso desta resolução no item 8.2.1.3 (Diagnóstico do Meio Biótico/Flora).

Não há uma análise integrada da legislação. O foco é na Resolução Conama 237/97 (processo de licenciamento ambiental) mais do que na Resolução 1/86, que trata das diretrizes de elaboração do EIA.

Avaliação: 0.

B.2 Contempla alternativas tecnológicas

Alternativas tecnológicas estão citadas no sumário, no item 3 (p.14-15). Contudo, não há detalhamento das alternativas o EIA. “Nesta etapa, os estudos e projetos foram desenvolvidos contemplando a melhor alternativa tecnológica identificada pela equipe de consultores, com estruturas civis, equipamentos eletromecânicos e procedimentos construtivos adequados às exigências locais e características específicas dos aproveitamentos” (p.14). O EIA informa que será realizado um Projeto Básico Executivo o qual conterà alternativas tecnológicas.

Avaliação: 0.

B.3 Contempla alternativas de localização

As alternativas de localização são abordadas de forma abrangente, remetendo a um estudo anterior – Inventário Hidrelétrico da Sub-bacia 75 (Rio Ijuí e outros), aprovado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). As alternativas são justificadas em razão do custo-benefício-energético e dos impactos ambientais. Para o AHE (...), são mencionadas cinco alternativas e é justificada a escolha de uma delas. Para o AHE São José, o EIA informa que permaneceu a mesma alternativa escolhida no estudo de inventário (p.15).

Avaliação: 2.

B.4 Considera a hipótese de não-execução do projeto

A hipótese de não-execução do projeto está no item 13 (p.332). O EIA argumenta que a não-realização dos empreendimentos implicará danos à mata ciliar devido à expansão da fronteira agrícola, que gera desmatamento. Também trará a continuidade de ameaças à avifauna (espécies de aves) e à mastofauna (mamíferos), devido à fragmentação de campos, com a ausência de programas de conservação nas áreas do empreendimento. Além disto, o EIA argumenta que a não-realização dos empreendimentos trará perda de novas áreas para a criação de Unidades de Conservação. Do ponto de vista antrópico, o EIA afirma que haveria perda de benefícios socioambientais decorrentes de programas de educação ambiental que deixariam de ser implantados (p.332-333). De fato, o EIA propõe diversos programas que corroboram a justificativas de que a não-realização do empreendimento pode privar o ambiente e a sociedade de melhorias, como, por exemplo, as propostas no Programa de Proteção das Margens e Reposição Florestal e no Programa de Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres (itens 12.8 e 12.9, p. 318 e 320, respectivamente). Contudo, tal análise é contraditória com o diagnóstico ambiental da fauna (item 8.2.2). O diagnóstico da avifauna, por exemplo, afirma que foram registradas, na região do empreendimento, sete espécies de aves de alta sensibilidade a alterações ambientais (p.195): “Nesse local, inexistem áreas florestadas contíguas e de grande tamanho que possam abrigar as aves (e os demais vertebrados)

deslocados em decorrência do enchimento” (p.196). O EIA também menciona espécies vegetais ameaçadas devido a desmatamento a ser causado pela construção do AHE São José (por exemplo, araçari castanho, P. Castanotis). E acrescenta: “Algo preocupante em se tratando de uma espécie estritamente florestal, atualmente confinada aos maiores remanescentes no Estado.” (item 8.2.2, Diagnóstico da Fauna, p. 197). O diagnóstico da fauna traça a correlação entre o desaparecimento de áreas florestais devido ao desmatamento provocado pelo empreendimento e o desaparecimento da fauna que tem essa cobertura como habitat. Nesse diagnóstico, o EIA mostra que espécies podem desaparecer com a formação de barragens: “Magalhães (1999) menciona que o anu-coroca desapareceu de um trecho do rio Piracicaba após a inundação das matas ribeirinhas em decorrência do enchimento da represa Barra Bonita” (item 8.2.2, Diagnóstico da Fauna, p. 199). O EIA considera que o plano de proteção das margens e reposição florestal e a implantação de um corredor faunístico (faixa de APP), juntamente com o programa de educação ambiental, justificam a redução dos fragmentos florestais decorrentes da implantação do empreendimento, porém não há indicadores para avaliação da eficiência desse plano e desse programa, nem detalhes sobre como será implantada a APP.

Portanto, as justificativas da hipótese de não-realização do projeto, da forma como apresentadas, mesmo cotejadas com as supostas vantagens apresentadas no prognóstico que considera a implantação, são contraditórias com análises do diagnóstico da fauna.

Avaliação: 1.

B.5 Considera a desativação do projeto

A previsão de desativação do projeto está no item 7 (“Programa de Implantação e Desativação do Empreendimento”, p.30) e subitem 7.3 (“Procedimento de Desativação da Barragem”, p.32). A hipótese de desativação é considerada com justificativa razoável, mas sem detalhamento. É definido “descomissionamento” (desativação) como “(...) uma completa ou parcial remoção da barragem e suas estruturas associadas” (p. 32). São citadas razões para a desativação: obsolescência, questões ambientais e econômicas, critérios de segurança, redução de risco, custos de operação e manutenção, interesse público. Mas não informa como será feita a desativação, apenas comenta que “deve ser cuidadosamente planejada” e que requer licenças específicas para demolição de estruturas civis, retirada de equipamentos e recuperação de áreas.

Avaliação: 1.

B.6 Considera planos e programas governamentais

São considerados planos e programas federais, estaduais e municipais (p.23-27).

O EIA elenca planos e programas governamentais e expressa que o intuito é “(...) associar algum programa a ser desenvolvido pela implantação dos aproveitamentos com os programas já existentes, maximizando ações previstas” (p.23).

Contudo, os programas são citados e brevemente descritos, sem haver a explicitação de como estão relacionados aos empreendimentos. São elencados, em nível federal: Proinfa – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia, para a contratação de energia de fontes eólica, biomassa e de PCHs; Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e Conservação de Solos na Agricultura (não informa a qual órgão está vinculado), para promover o desenvolvimento rural de forma integrada e sustentável; Programa Luz para Todos, do Ministério das Minas e Energia, visando a levar energia elétrica a mais 12 milhões de pessoas até 2008; Plano Nacional de Reforma Agrária, visando ao assentamento de 40 mil famílias até 2006. Em nível estadual, são citados: Programa de Restauração das Matas Ciliares (da Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Departamento de Florestas e Áreas Protegidas); que prevê o plantio de cem mil mudas por ano de espécies nativas, contemplando as bacias dos rios Santa Maria e Uruguai; RS Rural, programa de manejo de recursos naturais e combate à pobreza rural, do Governo do Estado do Rio Grande do Sul; Projeto Pró-Rio Uruguai, visando a elevar os níveis de saneamento básico em 230 municípios da Bacia do Uruguai.

Avaliação: 1.

B.7 Considera planos e programas não-governamentais nas análises

É considerado um único programa não-governamental, de nível municipal – o Programa de Repovoamento do Rio Ijuí da Associação de Proteção Ambiental Amigos do Rio Ijuí (APAARI) e da Associação de Proteção Ambiental Amigos dos Rios Comandai e Ijuí (APAARCI). O programa é realizado em parceria com a Emater e prefeituras da região das Missões, sendo desenvolvido desde 2000 com o objetivo de repovoar o rio com espécies nativas. Contudo, não é explicitada a relação deste programa com os empreendimentos.

Avaliação: 1.

B.8 Avalia efeitos do projeto sobre a saúde humana

Os impactos dos empreendimentos sobre a saúde humana não são diretamente avaliados, mas são identificados e analisados impactos que indiretamente interferem sobre as condições de saúde. Porém, estas análises estão dispersas no EIA.

No capítulo 10 – “Identificação, avaliação e quantificação dos impactos”, item 10.2 – “Fase de implantação” (p. 270), são citados riscos de acidentes por animais peçonhentos, sendo considerado este um impacto de curto prazo, temporário, reversível, de magnitude e importância médias. Também é mencionado o impacto “atração de espécies de hábitos peridomiciliares e vetores (p. 274) como impacto temporário, reversível, de forte magnitude e grande importância: “Espécies de mamíferos de hábitos mais generalistas (p.ex.: onívoras), colonizadoras (p. ex., com elevada produtividade de prole), como p.ex., o gambá, o morcego-vampiro, a lebre, o camundongo, o ratão-do-banhado, a capivara, entre outras) poderão se alastrar ainda mais na região de influência do reservatório, devido à perda de habitats florestados e em decorrência do aumento de abrigos, alimento natural e diminuição de espécies nativas/competidoras. Espécies como o morcego-vampiro podem transmitir a raiva aos rebanhos ou mesmo ao homem; já o gambá pode ser portador de várias doenças transmissíveis ao homem, como a doença de Chagas, mas nenhuma evidência se comprovou até o momento sobre este animal como vetor direto para o homem...”(p.274).

São citados ainda os seguintes impactos que têm relação com a saúde humana: geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários; poluição causada por combustíveis e lubrificantes; alteração na qualidade da água (quanto a propriedades de temperatura, cor, turbidez, transparência, concentração de metais e agrotóxicos, presença de fito e zooplâncton a montante e a jusante dos barramentos); emissão de poeira e ruído; interferência com níveis estático e dinâmico dos poços; existência de postos de saúde/hospitais (diagnóstico socioeconômico, capítulo 8).

Avaliação: 1.

C Documentação: Refere-se claramente a fontes de informação.

As referências bibliográficas são claras. O EIA tem como fontes 36 manuais/publicações técnicas nacionais; 20 manuais/publicações técnicas internacionais; 34 artigos nacionais; 13 artigos internacionais; 13 livros nacionais; 7 livros internacionais; 7 relatórios técnicos nacionais; 2 monografias internacionais; 1 monografia nacional; 1 tese de doutorado.

Avaliação: 1.

D Padrões: aplica padrões para determinar impactos significativos

São aplicados padrões para análise de impactos de forma abrangente e consistente. O EIA lista 1 impacto na fase de planejamento, 28 na fase de implantação e 23 na fase de operação dos empreendimentos. Os padrões ou critérios de análise dos impactos são: quanto à natureza (benéficos ou adversos); à possibilidade de ocorrência (real ou potencial); à abrangência (área de influência direta ou área de influência indireta); à temporalidade (curto, médio ou longo prazo); à duração (temporários ou permanentes); à reversibilidade (reversíveis ou irreversíveis); à magnitude (fraca, média, forte), à importância (pequena, média, grande). Na metodologia de identificação, avaliação e quantificação dos impactos (capítulo 10), esclarece que a magnitude diferencia-se da importância. A magnitude “(...) expressa a variação de um fenômeno em relação à sua situação prévia, ou seja, se o impacto vai transformar intensamente uma situação pré-existente (alta); se ele tem pouca significação em relação ao universo daquele fenômeno ambiental (baixa), se ocupa situação intermediária” (p.269). A importância, “(...) ao contrário da magnitude, expressa a interferência do impacto ambiental em um componente e sobre os demais componentes ambientais. Poderá ser de pequena importância quando o impacto só atinge um componente ambiental sem

afetar, em decorrência, outros componentes; média importância, quando o efeito de um impacto atinge os outros, mas não chega a afetar o conjunto do fator ambiental no qual se insere ou a qualidade de vida da população local; e grande importância quando o impacto sobre o componente põe em risco a sobrevivência do fator ambiental em que se insere ou atinge de forma marcante a qualidade de vida da população” (p.269).

Avaliação: 2.

E Escopo: a análise diz respeito tanto ao projeto quanto a áreas de influência

Sim. Para cada impacto ambiental, é indicado se a análise diz respeito à Área de Influência Direta (AID) ou Indireta (AI). As Áreas de Influência são definidas no capítulo 5, respectivamente, para os meios físico e biótico e socioeconômico e cultural. Já a análise dos impactos ambientais, no capítulo 10, considera separadamente as etapas de planejamento, implantação e operação do projeto (empreendimentos), embora não considere a desativação. Pode-se considerar que o escopo de análise inclui tanto o projeto quanto suas áreas de influência.

Avaliação: 1.

F Levantamentos: descreve levantamentos de dados primários e secundários com metodologia, resultados e interpretação

Praticamente todos os levantamentos dos meios físico, biótico e socioeconômico apresentam pesquisas fundamentadas em dados primários (pesquisa de campo) e secundários (bibliografia). Para o item “Clima” (8.1.1, Diagnóstico Ambiental, p. 34), foram levantados dados secundários em três estações meteorológicas e realizado levantamento bibliográfico. Para o item “Geomorfologia” (8.1.3, Diagnóstico Ambiental, p. 64) foram realizadas apenas pesquisas bibliográficas. Para os levantamentos do meio biótico (fauna e flora), há integração de diversas metodologias empregadas, considerando, para levantamentos primários, a sazonalidade. Para os levantamentos do meio socioeconômico, foram realizadas consultas a várias bases de dados e realizada pesquisa de opinião junto a 203 pessoas residentes nos oito municípios da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento sobre os benefícios e impactos esperados com o empreendimento. A interpretação dos dados levantados para o diagnóstico está no capítulo 9 – “Análise Integrada” (p.265), que é muito mais um resumo descritivo de todo o diagnóstico do que uma análise integrada, como se autodenomina. Os capítulos 13 (“Prognóstico ambiental considerando a não-realização do empreendimento”, p. 332 e 14 “Prognóstico ambiental considerando a implantação do empreendimento”, p.334) são os que contêm interpretações sobre efeitos esperados sem e com a realização dos AHEs.

Avaliação: 2.

G Quantificação: Realiza estimativas quantitativas de área afetada, atividades de projeto e indicadores de impactos

Estas informações estão presentes no EIA, porém o órgão ambiental solicitou correções e detalhamentos (ver item 1 desta análise). Quanto aos indicadores de impactos, a análise é realizada conforme critérios qualitativos (ver item 4 desta análise).

Avaliação: 1.

H Metodologia

H.1 Descreve e emprega técnicas usadas para a análise de impactos de acordo com a descrição apresentada

Sim. Todos os critérios de análise de impactos são conceituados, escalonados e descritos, e a análise (p.268-293) é realizada segundo tal conceituação, escala e descrição (ver item 4 desta análise).

Avaliação: 3.

H.2 Clara

Sim, mesmo sem a tradicional hierarquização por tema (meio físico, biótico, antrópico) na apresentação, descrição e análise dos impactos.

Avaliação: 1.

H.3 Direcionada a conclusões

Após a apresentação, descrição e avaliação de cada impacto, são feitas considerações que tentam direcionar a análise para conclusões.

Avaliação: 1.

H.4 Integradora

A metodologia de avaliação de impactos, em si, não é integradora, apesar de reunir, na matriz de avaliação de impactos, as medidas mitigadoras e compensatórias planejadas para os empreendimentos. Um maior grau de integração é verificado no diagnóstico (especialmente do meio biótico).

Avaliação: 0.

I Avaliação de Impactos

I.1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos

Sim, contudo deve-se considerar que o órgão ambiental fez diversas exigências de correções e complementações do EIA.

Avaliação: 1.

I.2 Consistência: dados e análises consistentes com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos

Sim (ver item 4).

Avaliação: 3.

I.3 Impactos cumulativos considerados

Não são considerados.

Avaliação: 0.

J Medidas mitigadoras

J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com o resultado da avaliação de impactos

Sim, pois as medidas mitigadoras (e compensatórias) são apresentadas na mesma matriz de avaliação de impactos, em correspondência com tal avaliação.

Avaliação: 2.

J.2 Consistência: medidas mitigadoras detalhadas

As medidas mitigadoras, embora integradas aos impactos e caracterizadas quanto à época de sua realização e duração, não são detalhadas quanto à definição de equipamentos e sistemas, bem como quanto à eficiência delas esperada.

Avaliação: 1.

J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência.

Cronologicamente, é possível a rastreabilidade das medidas mitigadoras, expressas nos programas ambientais. Mas não é possível avaliar a eficiência das mesmas porque não são propostos indicadores para isto.

Avaliação: 1.

K Direcionamento principal do EIA

K.1 Tomada de decisão

Há claramente um direcionamento do EIA pela tomada de decisão favorável aos empreendimentos, expresso nos capítulos 13 e 14, respectivamente, sobre prognósticos considerando a não-realização (p.332) e a implantação (p.334) dos AHEs (ver item 2.4 desta análise).

Avaliação: 1.

K.2 Planejamento de ações

A existência de 21 programas ambientais visando a minimizar e/ou compensar impactos (capítulo 12, p. 311-335) indica que o planejamento de ações constitui também um direcionamento marcante do EIA.

Avaliação: 1.

K.3 Diagnóstico/prognóstico

Há uma forte correlação entre diagnóstico (capítulo 8, p.34-267) e prognóstico (capítulos 13 e 14, p. 332-334). O prognóstico destaca elementos do meio biótico, mas também considera questões da ocupação humana (fronteira agrícola), de modo que se pode considerá-lo bem integrado.

Avaliação: 2.

K.4 Sustentabilidade/ Desenvolvimento Sustentável

De modo amplo, todos os programas propostos no EIA (capítulo 12) implicam ações de sustentabilidade. Em especial, o subitem 11.1 (p.304) prevê e descreve a criação de APPs¹ para cada AHE, com as extensões e faixas de cada Área de Preservação Permanente. As ações relativas a práticas sustentáveis não são descritas conceitualmente, mas apresentadas sob a forma de iniciativas planejadas.

Avaliação: 2.

L Objetividade: análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados

No diagnóstico do meio biótico, em particular da fauna (item 8.2.2), há análises indicativas de riscos “preocupantes” com a realização do empreendimento (p. 197), o que indica maior objetividade por parte do elaborador. Contudo, as análises sumarizadoras, constantes nos capítulos 13 e 14, relativos aos prognósticos ambientais, são direcionadas em favor do empreendimento, o que implica enviesamento conclusivo.

¹ Áreas de Preservação Permanente (APP), definida no artigo 2º do Código Florestal Federal (BRASIL, 1965).

Avaliação: 0.

M Integração entre conhecimentos

M.1 Predomina MD

O conhecimento multidisciplinar é predominante, embora os capítulos 9 (“Análise Integrada”), 13 (“Prognóstico ambiental considerando a não-realização do empreendimento” e “Prognóstico ambiental considerando a realização do empreendimento”) contenham análises interdisciplinares, assim como o requisito número 11 do Cadastro Socioeconômico (“Diagnóstico do meio socioeconômico – Caracterização local”, subitem 8.3.3, p.248-259), o qual integra aspectos ambientais e socioeconômicos quanto aos usos dos recursos hídricos superficiais (irrigação, pesca, banho, água para animais etc) . A falta de integração entre conhecimentos, ao longo do EIA, excetuados os capítulos destinados a análise integrada e prognósticos, é evidenciada pelas exigências complementares feitas pelo órgão ambiental, por exemplo: cruzar informações referentes aos poços escavados/cacimbas referidos no diagnóstico dos recursos hídricos (subitem 8.1.7, p.139) com o cadastro socioeconômico efetuado, identificando em quais propriedades do entorno do reservatório é utilizada água subterrânea (freático) e para quê; correlacionar o impacto de assoreamento do reservatório com o impacto da regulação do fluxo e subtração do sedimento carregado (subitem 10.3, “Identificação, avaliação e quantificação dos impactos de operação”, p. 287-288); relacionar qualidade da água com usos previstos; relacionar impactos de formação do lago/reservatório e qualidade da água; reformular delimitação da APP, correlacionando número de propriedades e famílias a serem atingidos com uso do solo e potenciais conflitos a ele relativos.

Avaliação: 1.

M.2 ID é evidenciada

As análises interdisciplinares são pontuais (ver item 13.1 desta análise).

Avaliação: 0.

M.3 TD é evidenciada

Não há atuação transdisciplinar. A participação da comunidade foi viabilizada por meio de uma pesquisa de opinião sobre a percepção socioambiental do empreendimento (p.259-267), na qual foram consultados 203 indivíduos (5% do total dos cadastrados na área de influência direta dos oito municípios atingidos pelo empreendimento). Eles foram questionados sobre seu conhecimento a respeito de produção de energia elétrica por aproveitamentos hidrelétricos; seu conhecimento sobre os empreendimentos dos AHEs (...); sobre sua impressão quanto à implantação do projeto no local; sobre se os empreendimentos trariam benefícios e quais seriam estes, em caso afirmativo; e sobre se os empreendimentos trariam prejuízos e quais seriam estes. A comunidade também teve oportunidade de se manifestar durante a elaboração do EIA devido à intercessão do Ministério Público Federal, que abriu espaço a questionamentos da comunidade diante do empreendedor.

Avaliação: 0.

M.4 Verifica-se hierarquia e/ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento

A estrutura do EIA é hierárquica no sentido de apresentar a ordem tradicional nos diagnósticos (meios físico, biótico e antrópico). Na avaliação de impactos, observa-se uma hierarquia cronológica que obedece à ordem das etapas do empreendimento (impactos das fases de planejamento, implantação e operação), porém alguns impactos são apresentados segundo uma lógica de causas e efeitos. Por exemplo: supressão de vegetação – primeiro impacto apresentado na etapa de implantação – leva à perda de habitats naturais para a fauna e flora – segundo impacto apresentado, nesta mesma etapa –, e esta perda leva à evasão da fauna e intensificação da competição inter e intra-específica – terceiro impacto descrito na mesma etapa). Outro exemplo: crescimento econômico (11º impacto relatado para a fase de implantação) leva à interferência na organização físico-territorial (12º impacto da mesma fase), que leva à alteração do mercado

imobiliário (13º impacto da mesma etapa). Logo, verificam-se tanto estruturas hierárquicas quanto conexões diretas.

Avaliação: 1.

M.5 Verifica-se conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento

Embora vários impactos sejam apresentados, classificados e descritos segundo conexões diretas de causa e efeito (ver item 13.4 desta análise), outros são mencionados em sequências sem inter-relações entre si.

Avaliação: 0.

M.6 Verifica-se agregação entre diferentes áreas do conhecimento

Diferentemente de justaposição, observam-se conexões entre diferentes áreas do conhecimento.

Avaliação: 0.

M.7 Linguagem e conhecimentos bem estruturados e apresentados

Sim, na maior parte do EIA, em que pesem contradições de conteúdo (ver item 2.4 desta análise).

Avaliação: 1.

Escore total: 37 (pontos obtidos)/65(máximo de pontos em 36 itens)

Atende 56,9% dos quesitos.

APÊNDICE J

Análise documental de EIA do setor industrial (2007)

A Informação

Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental)

Projeto

A descrição das características técnicas do projeto está nos capítulos I e II, num total de 268 páginas e 28 anexos. Resumo: implantação de uma linha de produção de celulose branqueada com capacidade de 1.300.000 Tsa/ano¹ - linha de produção de celulose de fibra curta de eucalipto, em área adjacente à linha existente na fábrica (...) em Guaíba (RS).

O capítulo I contém 102 páginas mais 17 anexos. As características técnicas do projeto estão nos seguintes itens: 1, 2, 7, 11, 12, 23, 14 e 15.

Este capítulo não traz diagnóstico ambiental, mas preocupa-se em caracterizar questões do projeto quanto a matérias-primas, insumos, abastecimento de água e energia, trazendo uma primeira aproximação do empreendimento com as questões ambientais.

O capítulo II contém 166 páginas mais 11 anexos. Todo este capítulo é dedicado à caracterização do empreendimento de forma mais detalhada relativamente ao capítulo I. Contempla os vínculos do empreendimento com as questões ambientais mais relevantes, que são: usos do solo na área do empreendimento; tipos e quantidades de rejeitos a serem gerados na implantação do projeto; ruído a ser gerado; balanço de massa e energia, com plano para descontrole de efluentes líquidos e emissões atmosféricas; balanço hídrico e sistemas de tratamento e disposição final de efluentes líquidos; emissões atmosféricas e respectivos sistemas de controle; identificação e plano de gestão de resíduos sólidos gerados na operação.

O diagnóstico ambiental está descrito no capítulo IV, num total de 470 páginas. Cabe destacar que o diagnóstico é realizado posteriormente à definição das áreas de influência, diferentemente do recomendado por Sánchez (2008), que prevê realizar primeiro o diagnóstico para depois definir áreas de influência.

Diagnóstico

O diagnóstico do meio físico ocupa 127 páginas, o do meio biótico, 111, e o do meio antrópico, 156. No diagnóstico do meio físico, há caracterização e descrição de usos e conflitos dos recursos hídricos, porém, os usos do solo estão no capítulo II, de caracterização do empreendimento. O diagnóstico apresenta uma análise de interação entre os meios físico, biótico e antrópico, num total de 73 páginas (p. 397-470).

No item IV.2.4, há referência à Área de Preservação Permanente (APP) do Delta do Jacuí, criada pela Lei 12.731/2005, com área total de 22.826,39 hectares. Consta que, considerando-se um raio de 10 quilômetros, tomado como critério para o estabelecimento da Área de Influência Direta para o meio físico do empreendimento, o mesmo atinge a extremidade sul da APP².

¹ Tsa = tonelada seca ao ar, ou "Tonelad air dried", em Inglês. Corresponde a unidade de medida específica para celulose.

² De acordo com o EIA, o raio de 10 Km no entorno do empreendimento atinge a extremidade sul desta APP. Segundo informação de um dos consultores que coordenou o EIA, "a Fepam considerou como não relevante este fato, tratando-o como um desvio-padrão". Conforme o artigo 36, do Decreto 4.340/2002, que regulamenta a Lei 9.985/2000, "(...) nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (...)" e, de acordo com o parágrafo 2º deste artigo, "(...) o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento". Assim, parte do valor total da compensação ambiental referente ao empreendimento em questão, de R\$ 18 milhões, deve ser destinada ao Parque Delta do Jacuí.

O diagnóstico ambiental não faz referência ao Morro do Osso, Unidade de Conservação localizada no município de Porto Alegre, dentro do raio de 10 Km considerado como Área de Influência Direta do empreendimento¹.

O diagnóstico do meio físico (meteorologia) apresenta significativa parcela de reaproveitamento de conhecimentos de dados secundários: menciona dados meteorológicos da Fepagro, justificando a falta de estações meteorológicas no município-sede do empreendimento; da Embrapa; da Sema RS, do DMAE e do Programa Pró-Guaíba.

Não há referência explícita a “espécies de valor científico” e “espécies indicadoras de qualidade ambiental”, segundo o artigo 6º, I “b” da Resolução Conama, embora tenham sido realizados testes de qualidade ambiental para verificação de toxicidade, inclusive com uso de bioindicadores. Há laudo de vegetação que identifica 94 indivíduos arbóreos ameaçados ou protegidos por lei.

O diagnóstico da ictiofauna (peixes) permite verificar que houve interação entre biólogos que realizaram este trabalho e uma comunidade de pescadores da área de influência do empreendimento, a qual forneceu informações sobre espécies de relevante interesse comercial.

Levantamentos de campo: indicam reaproveitamento de dados de EIAs anteriores, um deles realizado para a modernização da unidade Klabin, em 2002, que foi adquirida pela (...) em 2003; e outro da Bourscheid Engenharia, realizado em 1998 para estudos de viabilidade da implantação do complexo automotivo de Guaíba, que acabou não sendo implantado. Do EIA de modernização da Klabin, foram reaproveitados dados sobre monitoramento da qualidade do ar e dos recursos hídricos. Contudo, esses dados foram complementados com levantamentos específicos para o EIA da ampliação da (...).

Com relação a dados de campo mais recentes para o EIA, as campanhas de levantamento da qualidade do ar foram realizadas por quatro meses; as de fauna e flora, por três meses. Não cumprem a recomendação de sazonalidade (coleta de dados em todas as estações para validação de dados).

Considera as repercussões da perda de recursos naturais sob a ótica de diversos grupos sociais, mas não mostra resultados de pesquisa ou *survey* sobre este assunto realizados para a finalidade do EIA, e sim reaproveita informações obtidas ao longo do tempo por meio de um canal permanente de diálogo que o empreendedor mantém com a vizinhança. Menciona reclamações de moradores próximos à atual unidade industrial quanto a ruído, odores, partículas de serragem, protocoladas entre 2002 e 2006.

O diagnóstico dá ênfase excessiva a um plano de infra-estrutura de transporte e logística.

Em documento de estudo complementar referente aos impactos de operações do terminal portuário a ser construído como infra-estrutura ao empreendimento, os referidos impactos são considerados reversíveis pelo empreendedor, mas, ao mesmo tempo, como potenciais causadores de alta toxicidade para a biota, devido à presença de compostos aromáticos policíclicos e organoclorados (p.68-87).

No diagnóstico do meio antrópico, é utilizado o Índice de Desenvolvimento Sócio-econômico (Idese) da Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE-RS). Este índice baseia-se em quatro temas: educação, renda, condições de saneamento e domicílios; e saúde. Eles estão subdivididos em 12 indicadores, sendo relevantes, para o diagnóstico ambiental, os seguintes: percentual de domicílios abastecidos com água: rede geral; percentual de domicílios atendidos com esgoto sanitário: rede geral de

¹ A Divisão de Controle Ambiental da Fepam confirmou que o Morro do Osso não foi citado no EIA do empreendimento e que foi realizada uma complementação ao EIA para corrigir esta falha. Segundo o artigo 2º da Resolução Conama 013, de 06 de dezembro de 1990, que estabelece normas referentes ao entorno das UCs, “nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente”. O artigo 55, parágrafo único, da Lei Estadual 11.250/2000, atesta que: “Quando se tratar de licenciamento de empreendimentos e atividades localizados em até 10km (dez quilômetros) do limite da Unidade de Conservação deverá também ter autorização do órgão administrador da mesma” – no caso, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

esgoto ou pluvial; média de moradores por domicílio (referentes a saneamento e domicílios); e percentual de crianças com baixo peso ao nascer; taxa de mortalidade de menores de 5 anos; esperança de vida ao nascer (referentes a saúde). Contudo, estes indicadores não são analisados com relação aos impactos do empreendimento em questão. Eles são apenas reproduzidos, no EIA, para os municípios considerados como da área de influência do empreendimento.

Avaliação = 1.

B Referenciais legais básicos

B.1 Inter-relação entre legislações

O capítulo IX do EIA é dedicado à descrição da legislação utilizada para o estudo. Menciona como sendo atendida a seguinte legislação:

- artigo 225 da Constituição Federal de 1988;
- Resolução Conama 001/86 (diretrizes gerais e atividade técnicas mínimas do EIA);
- Resolução Conama 237/97;
- Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 11.520/2000);
- Portaria Fepam 27/98¹;
- Resolução Consema 102/05²;
- Plano Diretor de Planejamento e Gestão Municipal de Guaíba (Lei Municipal 2.146/2006).

Especificamente o item IX.4 trata de aspectos jurídicos e práticos do EIA e do RIMA. Refere-se a diversas leis estaduais (RS) de proteção dos recursos hídricos, do solo e de controle da poluição. Não faz inter-relação entre as legislações.

Avaliação = 0.

B.2 Alternativas tecnológicas

Estão descritas no item I.5.2 (p.44-103). Cita três alternativas de branqueamento de celulose: com uso de cloro elementar, ou “Elemental Chlorine” (EC, Cl₂); livre de cloro elementar, ou “Elemental Chlorine Free” (ECF, utilizando dióxido de Cloro – ClO₂); e totalmente livre de cloro, ou “Totally Chlorine-Free” (TCF). Apresenta comparativos entre EC, ECF e TCF quanto a custos, rendimento, consumo de energia, qualidade ambiental, teor de retenção de organoclorados e outras variáveis, apontando como mais vantajoso o ECF.

Segundo o EIA, 96,5% da produção de celulose, no Brasil, utiliza o Kraft, um processo químico que trata a madeira em cavacos com hidróxido de sódio e sulfeto de sódio, que dissolve a lignina (um dos polímeros encontrados na celulose), liberando a celulose como polpa de papel de maior qualidade. O EIA justifica que este processo reduz o consumo de água e a geração de efluentes. Além disto, permite recuperar 98% dos

¹ Disciplina as consultas e manifestações públicas ao EIA/RIMA. Foi alterada pela Portaria 078/2007 (RIO GRANDE DO SUL, 2007).

² Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 1998a).

produtos utilizados no cozimento da madeira e gera entre 60% e 70% da energia necessária à produção de celulose.

Há justificativas econômicas e ambientais para a escolha do ECF: “O desenvolvimento tecnológico nesta área levou à inserção de lavadores mais sofisticados/eficientes e à introdução da deslignificação com oxigênio (também denominada pré-branqueamento) na sequência do processo de lavagem, permitindo, além de ganhos econômicos, também ganhos ambientais” (I, 46).

Avaliação: 2.

B.3 Alternativas de localização

São apresentadas três alternativas de localização: a primeira no município de Rio Grande; a segunda no município de Camaquã; a terceira em Guaíba, nas adjacências da atual planta.

Ressalta que a localização em Rio Grande implicaria a desativação da unidade de Guaíba, em médio e longo prazos, devido aos custos de produção. Aborda como vantagem a proximidade do Porto de Rio Grande, e como desvantagem a inexistência de infra-estrutura viária e sanitária para esta alternativa locacional.

A alternativa de localização em Camaquã tem como vantagem a proximidade de hortos florestais da empresa, mas como desvantagem a maior distância dos fornecedores, relativamente à localização em Guaíba.

Opta pela localização em Guaíba, por razões econômicas, principalmente: “Sendo um projeto de ampliação, a alternativa de localização economicamente mais viável para sua implantação é o sítio onde se localiza a fábrica atual e, portanto, aqui serão analisadas as condições de compatibilização do complexo industrial com o meio ambiente na sua configuração ampliada, no local entreposto.” (I, p.1)

A prioridade à melhor alternativa econômica fica clara mais adiante: “Verificando-se a viabilidade econômica, analisa-se a viabilidade técnica e ambiental antes da tomada de decisão de sua implantação.” (I.39) Esta declaração mostra que as preocupações predominantes são: econômica, técnica e, por último, ambiental.

Não é apresentada uma avaliação ambiental para justificar cada alternativa locacional.

Avaliação: 1.

B.4 Hipótese de não-execução

A hipótese de não-execução é analisada unicamente sob a ótica econômica, de ganho de escala, competitividade e sobrevivência da empresa no mercado: “O investimento da ampliação é condição necessária para sobrevivência no mercado da celulose” (I, p.52). E mais adiante: “(...) verifica-se que a sua não-implantação implicará em desvantagem quando se analisam as questões socioambientais” (I, p. 53). Contudo, não é realizada uma análise socioambiental para a hipótese de não-execução do empreendimento. São citados apenas: a não-arrecadação de impostos no valor de R\$ 475 milhões e a não-geração de 2.565 empregos diretos na fase de implantação, 250 na fase de operação e 581 na área florestal. Esta poderia ser considerada uma breve análise de atendimento ao requisito do parágrafo 73, artigo 2º da Lei Estadual 11.520/2000. Contudo, não são confrontadas as alternativas tecnológicas e de

localização do empreendimento com a hipótese de não-execução, segundo determinam o artigo 5º, I, da Resolução Conama 001/86, e o artigo 73, I, da Lei Estadual 11.520/2000.

Avaliação: 1.

B.5 Considerações sobre desativação

A Lei Estadual 11.520/2000 prevê, em seu artigo 73, II, que sejam identificados e avaliados sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento.

O EIA não contempla esta determinação quanto ao quesito da desativação. Informa apenas que, "(...) se for necessária, a desativação será feita com a paralisação de operações seguindo cronograma para minimizar impactos sócio-ambientais..." (I, p. 58).

Descreve como será a desativação, mas não informa sobre os impactos ambientais desta etapa. No capítulo V, refere-se a impactos da desativação sobre os meios físico e biótico, mas não detalha tais impactos.

Avaliação: 0.

B.6 Consideração sobre planos e programas governamentais

O EIA atende muito superficialmente ao requisito de considerar planos e programas governamentais, existentes ou em implantação, na área de influência do projeto. Este requisito está no artigo 5º, IV, da Resolução Conama 001/86, e no artigo 72, IV, da Lei 11.520/2000. A relação entre o empreendimento e a tentativa de atendimento a este requisito é muito tênue: "Em geral, o Plano Estratégico de qualquer governo contempla, como foco principal, planos e programas de desenvolvimento, visando a melhoria do nível de vida da população do Estado através da criação de empregos e melhoria das áreas de: educação, saúde, segurança, transporte coletivo, moradia e lazer." (I, p. 66).

O EIA não cita sequer um único plano ou programa de governo para inter-relacioná-lo com suas ações. No entanto, afirma: "(...) constata-se que o presente empreendimento apresenta total compatibilização com as políticas setoriais, planos e programas governamentais." (I, p. 67).

Avaliação: 1.

B.7 Consideração de planos e programas não-governamentais

Este é um requisito do artigo 73, IV da Lei Estadual 11.520/2000. O EIA não o atende.

Avaliação: 0.

B.8 Consideração dos efeitos do empreendimento sobre a saúde humana

Esta é uma determinação do artigo 73, VI, da Lei 11.520/2000.

O EIA não estabelece correlação entre impactos ambientais e respectivos efeitos sobre a saúde humana. O mais próximo que chega quanto à questão da saúde é na referência a testes realizados, de ecotoxicidade e mutagenicidade, considerando os riscos de componentes organoclorados (dioxinas e furanos¹). Apresenta relatório de análise de um total de 210 dioxinas (dibenzo-p-dioxinas cloradas) e 135 isômeros de furanos (dibenzo furanos clorados). Apresenta um laudo da Det Norske Veritas (DNV), consultoria norueguesa de gestão de riscos, para classificar as instalações do empreendimento quanto a seus riscos potenciais à população, o qual aponta o uso do Cloro como a maior fonte de riscos. Este laudo descreve os testes quanto à sua metodologia e resultados no relatório denominado “Determinação do Índice de Risco (...) – Unidade Guaíba”. O relatório classifica as instalações da unidade industrial do ponto de vista dos riscos potenciais que elas representam à população. Para isto, foram identificadas as substâncias perigosas utilizadas na fábrica e as distâncias delas em relação a pontos vulneráveis para a população.

No diagnóstico do meio antrópico, lista indicadores de saúde do Idese/FEE-RS para os municípios da área de influência do empreendimento, porém tais indicadores não são construídos para o EIA, e sim reproduzidos a partir de pesquisa da FEE-RS, não havendo correlação desses dados com impactos sobre a saúde causados pelo empreendimento.

Avaliação: 1.

C Documentação

De acordo com o artigo 73, VI da Lei 11.250/2000, o EIA deve citar todas as fontes de informação relevantes. Segundo a bibliografia apresentada, o EIA cita, da literatura nacional, 22 documentos técnicos, 8 livros, 2 manuais, 5 websites, 1 EIA, 1 RIMA, 6 artigos, 2 revistas técnicas. Da literatura internacional, cita 4 artigos, 8 livros, 2 manuais, 6 guidelines, 4 documentos técnicos e 2 websites. Além disto, cita legislação.

Porém, no corpo do EIA há algumas referências não listadas na bibliografia: Barnes et al., 1993; Hegeman et al., 1991 (utilizadas para análise de significância de impactos); e ainda: Canadian Environmental Assessment Agency; Fearo, 1994 b; Fearo, 1990; e “A Handbook on Environmental Impact Assessment Scottishc Natural Heritage”, January 2002, referido para análise da faixa de significância de impactos. Também a Lei 9.985/2000 é mencionada, mas não é listada na bibliografia. Apesar destes equívocos, o EIA tem razoável fundamento bibliográfico.

Avaliação: 1.

D Padrões

São aplicados padrões para análise de impactos quanto a emissões aéreas (gases e particulados), efluentes líquidos, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, resíduos sólidos, ruído.

Avaliação: 3.

¹ Dioxinas e furanos são (...) uma classe de hidrocarbonetos compostos produzidos involuntariamente em uma série de processos químicos, térmicos e biológicos”. São o nome genérico de uma família de aproximadamente 210 compostos ente os quais se destacam 17 isômeros por sua toxicidade, em especial o grupo 2,3,7,8 tetraclorodibenzeno-para-dioxina (TCDD) e 2,3,5,7 tetraclorodibenzeno para-furano (TCDF). São consideradas substâncias altamente cancerígenas (UPAN, S/D). Segundo um consultor elaborador do EIA, não existe um parâmetro nacional de limite na legislação brasileira, nem mesmo na legislação internacional ,para emissões de dioxinas e furanos. Tais critérios dependem de séries históricas de análises realizadas por laboratórios em níveis de detecção da ordem de nanogramas por tonelada equivalente por litro (parte por bilhão, 10-9) ou picogramas (parte por trilhão, 10-12).

E Escopo

O EIA correlaciona o projeto com as áreas de influência, classificadas como: Áreas Diretamente Afetadas; Área de Influência Direta; Área de Influência Indireta.

As áreas de influência são definidas e classificadas de acordo com um escopo preliminar que envolve o conhecimento do projeto conceitual do empreendimento, bem como o conhecimento prévio da área de sua localização, a partir da experiência dos profissionais que elaboram o estudo. Isto fica claro no seguinte trecho: "A abrangência espacial dos efeitos do empreendimento sobre os recursos naturais e sócio-econômicos é o primeiro passo para o desenvolvimento de um EIA, ou seja, a partir das definições conceituais do empreendimento, definem-se suas áreas de influência, com base num exercício cujo principal apoio são: a experiência técnica/profissional da equipe de especialistas envolvida com o EIA, o seu entendimento do projeto conceitual e o conhecimento da área e da região onde será inserido o empreendimento." (III, p. 12).

As áreas de influência são definidas diferentemente, quanto ao seu alcance, para os meios físico, biótico e antrópico. Para diferenciar Áreas de Influência Direta de Áreas de Influência Indireta, foram considerados itens como: alcance das emissões de matéria e energia (gases, material particulado, ruído, despejos líquidos, resíduos sólidos); influência da implantação do empreendimento sobre recursos naturais (atmosféricos, hídricos, pedológicos, ecossistemas terrestres e aquáticos); e sobre os aspectos sócio-econômicos (população atingida, vias de acesso e chegada de matéria-prima, outros insumos, retirada de resíduos do produto e semi-produtos, infra-estrutura urbano-social, absorção de mão-de-obra, geração de tributos etc).

Esta descrição mostra a importância do escopo como uma espécie de "prognóstico preliminar" para que se possa focar o diagnóstico nos pontos mais importantes.

Avaliação: 1.

F Levantamentos primários e secundários são descritos com metodologia, resultados e interpretação

Em geral, há apresentação de metodologia e fontes de informação quanto aos levantamentos primários e secundários, e há interpretações. Porém, observa-se, quanto a alguns levantamentos de campo, períodos insuficientes para cobrir o requisito da sazonalidade. E, quanto aos dados secundários, são citadas referências não mencionadas na bibliografia. Observa-se que os laudos de fauna e de flora apresentam conteúdo interpretativo, porém são anexados ao corpo do estudo, indicando a não integração desses estudos com o conteúdo geral do EIA.

Avaliação: 1.

G Quantificação

Os dados quantitativos do EIA são bem mais presentes na descrição do projeto de engenharia (empreendimento) e, relativamente, no diagnóstico e na avaliação de impactos dos meios físico e antrópico do que no diagnóstico e avaliação do meio biótico.

É apresentada uma matriz de diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico contendo oito fatores: quatro do meio físico (clima e condições meteorológicas; geologia, hidrogeologia, solos; recursos hídricos/qualidade das águas; recursos atmosféricos); dois do meio biótico (flora e fauna terrestres; biota

aquática); e dois do meio antrópico (aspectos espaciais e ocupação do solo; aspectos sócio-econômicos). Estes fatores são dispostos na horizontal e na vertical, de forma repetida, e cruzados entre si. Na maioria dos cruzamentos, o resultado é uma descrição do tipo causa-efeito; em alguns casos há descrição de causa-efeito e descrição de um possível estado futuro; em outros casos, são descritos causas e efeitos, mas as relações entre ambos não são claramente indicadas; e ainda há descrições de interações, sem relações de causa e efeito.

A matriz de diagnóstico não traz dados quantitativos e sua função ultrapassa o diagnóstico, sendo também um prognóstico, embora este termo não seja utilizado.

Avaliação: 1.

H Metodologia

H.1 Descrição e uso de técnicas de análise de impactos segundo a descrição

A metodologia de avaliação de impactos está descrita no item V.1, e a avaliação de impactos, no item V.3. São considerados os critérios de magnitude, abrangência espacial (local, vizinhança, regional, nacional), abrangência temporal (curto, médio, longo prazo, permanente), tipo (direto, indireto), reversibilidade e cumulatividade. São apresentadas planilhas de avaliação dos impactos dos meios físico, biótico e antrópico e uma matriz de interação, e é realizada a avaliação dos impactos, com valoração dos mesmos.

Avaliação: 2.

H.2 Clareza da metodologia

É compreensível.

Avaliação: 1

H.3 Direcionamento a conclusões

Não há indicativos de conclusões.

Avaliação: 0.

H.4 Metodologia integradora

Dentro da proposta, a metodologia apresenta a interação entre os impactos dos meios físico, biótico e antrópico. Utiliza matrizes de interação.

Avaliação: 1

I Avaliação de impactos

I.1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos

Os dados apresentados anteriormente são utilizados para a análise dos impactos, mas não todos.

Avaliação: 1.

I.2 Consistência: dados e análises coerentes, com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos

Conforme descrito no item 8.1 desta análise, os critérios de avaliação dos impactos são previamente apresentados e posteriormente seguidos. A importância ou magnitude é descrita numa escala de 1 a 4, correspondendo 1 a desprezível; 2 a baixa; 3 a moderada; 4 a alta.

Avaliação: 3.

I.3 Consideração de impactos cumulativos

São considerados no item V.4.

Avaliação: 1

J Medidas mitigadoras

J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com os resultados da avaliação de impactos

As medidas mitigadoras estão relacionadas aos impactos avaliados. São subdivididas em medidas mitigadoras da etapa de implantação (para os meios físico, biótico e antrópico) e medidas mitigadoras da etapa de operação (idem).

Avaliação: 2.

J.2 Consistência: medidas mitigadoras são detalhadas

Existe a definição de equipamentos e sistemas para cada medida mitigadora e a proposição de avaliação de sua eficiência.

Avaliação: 2.

J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência

O EIA contempla a eficiência esperada para cada medida mitigadora. Apresenta os custos e a durabilidade de cada medida.

Avaliação: 3.

K Direcionamento principal do EIA

K.1 Tomada de decisão

No item VI.1, que se inclui no capítulo de medidas mitigadoras e compensatórias, há referência clara à decisão de realização do empreendimento. No capítulo IX, que trata dos aspectos jurídicos do empreendimento, também há referência clara ao EIA como uma ferramenta de decisão no processo de licenciamento ambiental (IX, p.11).

Avaliação: 1.

K.2 Planejamento de ações

O planejamento de medidas mitigadoras e compensatórias e planos de monitoramento e acompanhamento dos impactos é meio, e não finalidade do EIA. A decisão sobre realização do empreendimento é reafirmada praticamente ao longo de todo o estudo.

Avaliação: 0.

K.3 Diagnóstico/prognóstico

O diagnóstico – que inclui uma matriz de interação a qual funciona como uma espécie de prognóstico prévio à avaliação de impactos – é meio, e não finalidade do EIA. A decisão sobre realização do empreendimento é reafirmada praticamente ao longo de todo o estudo. O capítulo do diagnóstico (IV) é o mais extenso, com 470 páginas, das quais 230 são destinadas especificamente ao diagnóstico. A avaliação de impactos (capítulo V) tem 129 páginas. Isto significa que há mais descrição do que análise de impactos. São identificados 11 impactos em relação ao meio físico, 10 em relação ao meio biótico e 20 em relação ao meio antrópico. São apresentadas 12 interações em relação ao meio físico, 11 em relação ao meio biótico e 26 em relação ao meio antrópico. Há interação entre conhecimentos sobre os impactos (expressa pelo uso de matriz descritiva), mas não integração de conhecimentos no sentido de análise profunda e quantificada dos mesmos.

Avaliação: 1.

K.4 Sustentabilidade/ Desenvolvimento Sustentável

Os termos “sustentável”, “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” são referidos no EIA. No capítulo IV, p. 76: “Cumpra destacar que, dentre os diversos setores da base industrial gaúcha, o setor de celulose e papel é um dos mais empenhados em contribuir positivamente para o desenvolvimento sustentável. (...) As operações da (...) em Guaíba demonstram esse compromisso ambiental por meio de sua eficiência e eficácia operacional”.

Neste trecho, a alusão a “desenvolvimento sustentável” é de natureza tecnológica, denotando a crença na eficiência do processo industrial como forma de buscar-se o desenvolvimento sustentável.

Mais adiante: “Com vistas à operação sustentável deste empreendimento, do ponto de vista socioambiental e econômico (*triple bottom line*), a empresa deverá fomentar relacionamentos duradouros e mutuamente benéficos com comunidades, órgãos governamentais, representantes dos trabalhadores, de suas empresas contratadas e fornecedores, garantindo que as necessidades de todas as partes interessadas sejam conhecidas, compreendidas e satisfeitas” (IV, p. 78).

Neste sentido, “sustentável” dirige-se a “partes interessadas”, e não a meio ambiente.

No item IX.5, p. 18-20, o EIA traz novamente referência a este tema:

“O princípio do desenvolvimento sustentável constitui-se, atualmente, no elemento fundamental de idealização, criação e edição de normas de cunho ambiental que vem sendo constantemente estruturada com o escopo de atender as diversas demandas de direitos difusos, que compõem os chamados ‘Direitos de Terceira Geração’” (p.18).

Neste aspecto, “desenvolvimento sustentável” é referido apenas como princípio normativo.

No mesmo trecho, o documento afirma que a origem histórica do termo “desenvolvimento sustentável” é fruto do Relatório “Nosso Futuro Comum” (Comissão Brundtland).

Tipifica “desenvolvimento sustentável” como direito dos seres humanos a viver e produzir em harmonia com a natureza; a manter uma economia compatível com as necessidades ambientais das gerações atuais e futuras. Mais adiante, deixa explícito que o entendimento de “desenvolvimento sustentável” é prioritariamente de natureza econômica:

“Nota-se, claramente, o caráter econômico que o desenvolvimento sustentável assumiu, face à escassez premente de recursos naturais. Neste sentido, o empreendedor, seja qual for o ramo de produção a ser explorado, deve atender a este princípio, que nada mais é do que permitir produção econômica conjugada com respeito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” (IX, p. 19).

Esta visão é reiterada com a citação do artigo 170, inciso VI, da Constituição Federal, que relaciona a ordem econômica fundamentada no trabalho e na livre iniciativa com “(...) a defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação...” (IX, p.19).

Ainda neste capítulo, o EIA indissocia o conceito de “desenvolvimento sustentável” do uso racional de recursos naturais, e acrescenta que: “(...) o empreendimento sob análise deverá se caracterizar pela sua sustentabilidade social, ambiental e econômica, nas fases de implantação e operação, para que não sejam socializadas as externalidades ambientais e sociais de sua atividade, mas sim respeitando o meio ambiente” (IX, p. 20).

O EIA apresenta um discurso sobre desenvolvimento sustentável focado na atividade econômica.

Avaliação: 1

L Objetividade

Análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados

Não é apresentado um capítulo sintetizando as conclusões do estudo, mas percebe-se, ao longo do EIA, trechos assertivos da imprescindibilidade do empreendimento, justificada principalmente em fundamentos econômicos (geração de impostos) e socioeconômicos (geração de emprego e renda). Ver item 2.4.

Avaliação: 1.

M. Integração entre conhecimentos

M.1 Predomina MD

Sim, com referência clara de conexão entre disciplinas. A conexão entre disciplinas fica evidente na matriz de interação dos meios físico, biótico e antrópico elaborada para o diagnóstico. Esta interação é predominantemente do tipo descritivo e causa-e-efeito. A matriz de interação de avaliação dos impactos não apresenta relação tão clara entre as disciplinas porque está voltada à ponderação dos impactos segundo critérios predeterminados: magnitude, abrangências espacial e temporal, tipo (direto/indireto), reversibilidade e cumulatividade.

Avaliação: 1.

M.2 ID é evidenciada

Praticamente não é evidenciado trabalho interdisciplinar. As oportunidades para a interdisciplinaridade, no caso deste EIA, estariam relacionadas aos itens II.3, "Usos do solo"; II.7, "Balanço hídrico"; e VIII, "Análise preliminar de risco". Porém, nem mesmo nesses itens ficam evidentes intercâmbio ou colaboração entre métodos de diferentes disciplinas.

Avaliação: 0.

M.3 TD é evidenciada

A atividade transdisciplinar pressupõe a participação do conhecimento não-científico, de comunidades "tradicionais", para enriquecimento do conhecimento científico. No EIA em análise, foram apenas mencionadas opiniões de moradores do entorno da fábrica, relativamente a problemas ambientais já detectados (ruído, emissões de pó de serragem etc). Contudo, não foram feitos levantamentos de opinião específicos para o EIA, e sim reaproveitadas informações já existentes. O mais próximo da atividade transdisciplinar que este EIA chegou está expresso no relatório de biólogos sobre levantamento de icnofauna: "O acesso ao conhecimento dos pescadores e informações da Colônia de Pescadores Z-5

permitiu organizar uma lista de espécies de peixes de importância comercial” (IV.2, diagnóstico do meio biótico, laudo anexo sobre ictiofauna, s/nº). Este tipo de contato entre biólogos e pescadores vem sendo comum nos EIAs, mas não se pode caracterizá-lo como uma atividade transdisciplinar sistemática.

Avaliação: 0

M.4 Verifica-se hierarquia e/ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento

Embora a estrutura do EIA apresente uma hierarquia convencional – primeiro apresentar os elementos do meio físico, depois os elementos do meio biótico e, por fim, os do antrópico –, o diagnóstico e a análise de impactos não são hierárquicos.

Avaliação: 0.

M.5 Verifica-se conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento

Não há arranjo de conhecimentos em redes. O diagnóstico e a análise de impactos apresentam, respectivamente, itens separados para os meios físico, biótico e antrópico, e a chamada “análise integrada” é um rearranjo do que foi exposto separadamente na análise referente a cada meio. Os programas de monitoramento e acompanhamento dos impactos são descritos em relação aos meios (físico, biótico e antrópico) e não em relação aos impactos que visam a minimizar ou solucionar.

Avaliação: 0.

M.6 Verifica-se agregação entre diferentes áreas do conhecimento

Sim, a estrutura do EIA é direcionada para uma descrição em que se justapõem laudos de diversas especialidades, nos anexos. No capítulo do diagnóstico (IV), são 17 anexos e no de análise dos impactos (V), 6 anexos. Mas nesta justaposição, não há uma relação clara entre causas e efeitos, ou seja, entre laudos de diferentes áreas.

Avaliação = 1.

M.7 Linguagem e conhecimentos bem estruturados e apresentados

Apesar de haver alguns trechos que não permitem um claro entendimento do que se pretende expressar por meio deles, em geral, o EIA apresenta estrutura clara e com correspondências entre as partes da descrição do projeto, do diagnóstico, da análise de impactos e das medidas mitigadoras e compensatórias, com seus respectivos programas. Há poucos trechos com uma linguagem não muito inteligível, os quais, porém, não comprometem o entendimento geral do estudo. Exemplifica-se, a seguir, um trecho confuso, relativo à complementação do EIA: “As operações de dragagem (retirada de material do fundo do lago) alteram ou eliminam os organismos estabelecidos no sedimento (impacto direto) e, também, devido a alteração da qualidade das águas pelas mesmas atividades (impactação da água que impacta os organismos aquáticos) implicarão em impactos sobre os organismos da biota lacustre, ou seja, os impactos serão indiretos.” (Estudo de Complementação do EIA da Ampliação da (...) – Unidade de Guaíba, p.65).

Avaliação: 1.

Escore total: 37 (pontos obtidos)/65(máximo de pontos em 36 itens)

Atende 56,9% dos quesitos.

APÊNDICE K

Análise documental de EIA do setor rodoviário (2004)

A Informação – Dados necessários à identificação e análise dos impactos são formalmente apresentados e analisados (características técnicas do projeto e diagnóstico ambiental)

Na descrição do projeto de engenharia, o EIA aborda já alguns passivos ambientais como que introduzindo um pré-diagnóstico: conurbação, aterros sobre áreas de várzea, transposição de reservatório, transposição de mata ciliar (p. 17).

O capítulo 2 destina-se à descrição do projeto do empreendimento, e o capítulo 5 ao diagnóstico dos meios físico, biótico e antrópico. Não faz sentido, no diagnóstico do meio físico, conclusões aparecerem antes de itens de análise – por exemplo, hidrogeologia e recursos hídricos.

O EIA descreve, no diagnóstico, um conjunto de impactos/passivos ambientais que foram “herdados” e que aparecem antes da avaliação de impactos.

O diagnóstico contém trecho que são análise de impactos (p.107). São reaproveitados dados de geotecnia de 1976 sem levar em conta a questão da validade (contexto atual). “Os aspectos geotécnicos foram desenvolvidos no ano de 1974 pela empresa Enecom SA, e apresentados no Projeto Final de Engenharia, elaborado no ano de 1976, sendo os resultados descritos a seguir (...)” (p.105).

No item 5.1.7 – Conclusões – há uma descrição de impacto, ao invés de diagnóstico: “Os principais impactos causados aos solos quando da implantação de rodovias podem ser resumidos na retirada da vegetação original com exposição da superfície do solo aos agentes erosivos (chuva e vento), na compactação do solo pelo tráfego de máquinas e equipamentos com conseqüente diminuição da porosidade e da permeabilidade e aumento do escoamento superficial, além de erosão hídrica dos solos e respectivo assoreamento da drenagem” (p.107).

O item “usos da água” aparece no diagnóstico do meio físico (p.112, p. 118) e não do meio antrópico. Na p. 112, cita usos da água para irrigação, navegação. Na p.118, menciona que a maior concentração de usuários da água para irrigação fica em Rio Grande: “Quanto aos usos para abastecimento industrial e doméstico, destaca-se, também, o município de Rio Grande, com os principais usuários utilizando água subterrânea” (p. 118). Também aborda o uso da água para prática desportiva, de recreação e comercial

No item 5.9.1 – diagnóstico – aspectos hidrológicos, há um trecho que mais parece descrição de impactos do que diagnóstico do meio: “No sistema natural da Lagoa Mirim, a principal ação antrópica nos dois países são as plantações de arroz irrigado, que têm uma alta demanda de água nos períodos de baixa precipitação” (p. 112).

Dados climatológicos apresentados (item 5.1.1) são muito antigos (1957-72) (p. 63)

No diagnóstico (p.166, item 5.2.2.2), há uma avaliação de impactos da rodovia quanto ao índice de atropelamento de animais (passivo potencial analisado dentro do diagnóstico). Esta avaliação pode ser considerada um diagnóstico porque considera a situação atual do ambiente – foram realizadas quatro campanhas para inventariar espécies da fauna vítimas de atropelamento, tendo sido identificadas 16 espécies de vertebrados, nenhuma delas considerada rara.

Dentro do diagnóstico do meio antrópico (5.3.1, volume 2 do EIA), é mencionada uma pesquisa de opinião com 33 pessoas com respeito à sua opinião sobre o projeto e sobre a percepção dos entrevistados quanto aos impactos sociais e econômicos percebidos por eles. Não há informações sobre metodologia da pesquisa (amostragem etc). Esta pesquisa está dentro do diagnóstico, mas busca a expectativa da população quanto aos impactos: “Os impactos sociais e econômicos são percebidos como positivos pela maioria dos entrevistados. Mais de um quinto destes acha que os impactos serão todos positivos, 21,7% acredita que haverá redução no número de acidentes pelo aumento da segurança através da duplicação da

rodovia, 18% avalia que a melhoria do tráfego e a ordenação espacial serão benefícios advindos do projeto” (p. 38). E mais: “15,2% acreditam que o empreendimento vai aumentar o turismo; 12,1% que aumentará o desenvolvimento geral” (p.38). “Para 27,3%, os impactos econômicos serão positivos” (p. 39).

A pesquisa trata também das sugestões dos entrevistados quanto a medidas mitigadoras.

Trata ainda da percepção dos entrevistados sobre problemas ambientais da região (p. 44 - o que constitui percepção de diagnóstico, sendo, portanto, neste particular, adequada ao item do diagnóstico).

No item 5.5, há uma análise integrada do diagnóstico (p. 63-65), como uma espécie de sumário do diagnóstico já apresentado.

Há correções necessárias quanto ao escopo do diagnóstico e há problema de dados desatualizados.

Avaliação: 4

B Referenciais legais básicos

B.1 Inter-relaciona leis estaduais e federais

O capítulo 3 (no volume 1 do EIA) é dedicado à legislação ambiental.

Cita a Constituição Federal (artigo 225) (p. 58). – Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Menciona exigências variáveis dos empreendimentos rodoviários quanto ao licenciamento ambiental – implantação, restauração, melhoria. Cita a Lei 6.938/81, o Decreto Federal 99.274/90, as Resoluções Conama 001/86, 11/86, 237/97, e a Lei Estadual 11.520/2000 (Código Estadual do Meio Ambiente). Apesar de citar a lei estadual, não considera a questão de desativação do empreendimento, prevista nesta lei. Não apresenta inter-relação entre as leis federal e estadual.

Em outros trechos do EIA, são citados os seguintes dispositivos legais:

- Capítulo 8 (8.3), p. 98-99 – “Alternativas de projeto para atendimento à Resolução Conama 2/96 – trata da criação de Unidades de Conservação como medida compensatória aos impactos do empreendimento.

No item 5.2.1 (p. 131), diagnóstico do meio biótico (vegetação), cita a Resolução Conama 33/94 (sobre os estágios de sucessão de espécies vegetais da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul). Esta Resolução é citada para caracterizar o estágio médio de regeneração da mata ciliar no ecossistema analisado no EIA.

Cita o Código Florestal Estadual RS (Lei 9.519/1992), sobre espécies imunes ao corte no Estado.

Cita a Portaria número 37/1992 do Ibama, que trata da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

Cita ainda: Lei Federal 7.661/88 (gerenciamento costeiro) e Decreto Estadual 35.237/94 (Programa Mar de Dentro)

Não inter-relaciona estas duas últimas legislações. Dizem respeito a objetos diferentes.

Avaliação: 0.

B.2 Contempla alternativas tecnológicas

Item 2.6.1.7 é (p. 55) destinado a alternativas tecnológicas e locacionais.

Há uma abordagem híbrida de alternativas tecnológicas e de locação. Ao justificar a alternativa de locação do novo empreendimento (duplicação de rodovia) em área contígua ao empreendimento original, o EIA argumenta que tal área já é impactada e que o novo empreendimento pode mitigar tais impactos mediante a aplicação de tecnologias específicas de tratamento de passivos. Mas não deixa claras as alternativas tecnológicas: “O caso da duplicação da BR (...) em questão apresenta, ainda, importantes adequações sob o aspecto de alternativas tecnológicas, que melhoram sobremaneira os impactos sobre o cruzamento das áreas urbanizadas, no que se refere à execução de pavimentos e materiais utilizados e quanto à recuperação da ponte sobre o Canal São Gonçalo, como medida para se evitar os impactos decorrentes de uma nova construção desta importante obra de arte” (p. 56).

O EIA mistura alternativas tecnológicas e de locação, por exemplo, neste trecho: “No Lote 2, se apresentava uma alternativa locacional de desvio do eixo original junto à localidade de Porto Novo, hoje área de ocupação urbana, o que demandaria um maior número de apropriações, e que é contemplada no projeto de readequação com alternativa tecnológica de transposição em viaduto sobre a localidade, o que resguarda a segurança ao mesmo tempo em que mantém o traçado junto ao existente”. (p. 56).

Cita ainda alternativas tecnológicas para trechos/lotes específicos do empreendimento:

- no trecho sobre a ponte d o Rio Pelotas – com adoção de materiais mais resistentes, que implicam economia de extração de materiais minerais;
- aplicação de pavimentos flexíveis, nos lotes 2 e 3, sobre solos moles, com aumento do canteiro central;
- intensificação do uso de placas de sinalização;
- modificações construtivas nas travessias urbanas.

As demais alternativas tecnológicas citadas visam à melhoria das condições de segurança da rodovia:

- no lote 1, prevê-se uma duplicação contornando a cidade de Pelotas, junto ao atual desvio de cargas perigosas, evitando que a duplicação seja localizada em área densamente habitada;
- no lote 2, prevê-se a implantação de um viaduto duplo, que resguarda os arruamentos laterais, em substituição à alternativa de contorno contemplada no projeto original;
- no lote 3, “(...) a alternativa tecnológica apresentada é a construção de um viaduto no cruzamento com a BR 471 no lugar da proposta inicial, que previa a execução de um entroncamento em mesmo nível, o que,

na condição atual, implicaria no aumento da interferência dos moradores da localidade e prejuízos para a segurança dos usuários das duas rodovias” (p. 57).

Avaliação: 2.

B.3 Contempla alternativas de localização

Apresenta alternativa tecnológica como resultado da avaliação de diagnóstico (p.55).

Expressa a preferência de localização do novo empreendimento em área contígua ao já existente, justificando que, desta forma, há menor impacto ao meio ambiente (p.55).

“No caso da duplicação da BR (...), a alternativa de execução da ampliação junto ao traçado original é a melhor opção sob o aspecto ambiental, ao evitar a fragmentação de ambientes, além de aproveitar áreas da borda da estrada existentes para a drenagem de áreas alagadas.” (p. 55).

Justifica alternativas locacionais: “As alternativas locacionais apontadas são decorrentes dos processos de readequação do projeto de engenharia original de 1976, onde se previa a construção do contorno de Pelotas cruzando por área de expansão urbana, hoje densamente povoada, e agora apresentada como alternativa de construção, junto ao desvio de cargas perigosas construído após o desenvolvimento do projeto original” (p. 56). Neste trecho, observa-se que há precaução quanto a que a duplicação não passe por área densamente povoada, mas não se explicita como resolver a previsão de que a duplicação passe próximo ao desvio de cargas perigosas. Não é feita uma comparação entre essas alternativas desfavoráveis para concluir-se qual a menos desfavorável.

Avaliação: 1.

B.4 Considera a hipótese de não-execução do projeto

O EIA aborda a execução ou não-execução do empreendimento como um conceito e não como alternativa, que é a forma prevista em lei.

A hipótese de não-execução do projeto está contemplada no item 7.4, comparativamente ao 7.3, no capítulo do prognóstico ambiental.

Não há uma lista de alternativas de execução. Existe a avaliação dos impactos do empreendimento, de forma ampla, sob vários aspectos, e resumida, ao mesmo tempo, apontando os principais impactos/prognósticos (p. 95/96).

Item 7.4, p. 96: “No caso de não-execução do projeto, permaneceriam sem alteração os vários passivos ambientais decorrentes da construção da rodovia existente, com destaque para os processos de urbanização contíguos à faixa de domínio e a sucessão de acessos e intersecções que aumentam o risco de acidentes e diminuem consideravelmente a velocidade média de deslocamento.”

A alternativa de não-execução destaca sempre os impactos negativos desta decisão, caso fosse a escolhida: “Nesses locais de maior urbanização, registram-se acidentes com pedestres, interferências com o fluxo de veículos, desconforto ambiental dos moradores e segregação de áreas urbanas. Portanto, a não-

execução do projeto retiraria efetivamente a chance de melhoria dos acessos aos conglomerados urbanos existentes ao longo do trecho, permanecendo, dessa forma, os problemas relacionados à capacidade de tráfego da rodovia e, principalmente, aos riscos de acidentes de trânsito" (p. 96-97).

A avaliação da hipótese de não-execução, comparada à de execução, não traz elementos quantitativos e não aborda aspectos econômicos. O argumento poderia ser melhor formulado.

Avaliação: 1.

B.5 Considera a desativação do projeto

Não há referência a esta atividade no EIA, embora seja citado o Código Estadual do Meio Ambiente.

Avaliação: 0.

B.6 Considera planos e programas governamentais nas análises

O EIA considera diversos planos e programas governamentais no item 5.3.3 (p. 60-62) do diagnóstico do meio antrópico:

- Plano de Recuperação Econômica para a Metade Sul, do Ministério da Integração Nacional – trata da consolidação econômica do Mercosul e inclui vários programas, entre eles, citados no EIA, o Programa de Promoção e Marketing da Metade Sul e o Programa de Atração de Novos Investimentos. Cita também o projeto de Revitalização do Porto de Rio Grande.

Com relação a este último projeto, o EIA apresenta um vínculo claro com o empreendimento: “A Revitalização do Porto de Rio Grande é outro importante projeto, visto que trata-se de um dos três maiores portos de importação e exportação do país, considerado indispensável pra o desenvolvimento econômico e social do Estado, o que torna a duplicação das rodovias aspecto fundamental para estas atividades” (p. 61).

Outros programas mencionados:

- Programa sobre rochas ornamentais;
- programa de turismo e patrimônio histórico;
- programa de crédito, reforma agrária;
- Programa de Gerenciamento Costeiro (do Governo do Estado do RS);
- Programa Mar de Dentro.

Com relação ao Programa de Gerenciamento Costeiro, há um vínculo expresso, no texto do EIA, entre este programa e o empreendimento: “O trecho a ser duplicado das rodovias BR (...) situa-se em área costeira, conforme definido pela Lei nº 7.661/88, que institui o PNGC. O município de Rio Grande enquadra-se no item “d” do Plano, que define a distância máxima de 50 Km da costa pra inserir comunidades na zona costeira. Já o município de Pelotas enquadra-se no item “e” do PNGC, pois está localizado em margem de lagoa, especificamente em região estuarina” (p. 62).

Também com relação ao Programa Mar de Dentro é estabelecido vínculo com o empreendimento, embora não explicitamente: “O Programa Mar de Dentro visa a implantação do desenvolvimento sustentável nas bacias hidrográficas Camaquã, Mirim-São Gonçalo e Litoral Médio.” “O Programa Mar de Dentro foi criado através do Decreto Estadual 35.237/94. A população atingida pelo programa é de aproximadamente um milhão e cem mil pessoas, distribuídas em cinquenta municípios, cuja maioria está localizada na Metade Sul do Rio Grande do Sul.” (p.62).

Observa-se que o EIA tenta abranger ao máximo os planos e programas governamentais no escopo do empreendimento, mas nem sempre estabelece vínculos claros entre esses programas e o projeto de duplicação da rodovia.

Avaliação: 1.

B.7 Considera planos e programas não-governamentais nas análises

Não há referência.

Avaliação: 0.

B.8 Avalia efeitos do projeto sobre a saúde humana

No histórico do empreendimento (item 2.2, p. 12), constata a possibilidade de proliferação de doenças de veiculação hídrica devido ao estado de alteração hidrológica na várzea do Canal São Gonçalo, uma das áreas do empreendimento. Porém, esta constatação não é derivada de trabalho minucioso de avaliação de impactos, mas consta como uma pré-avaliação das condições do local do empreendimento.

Ainda nesta seção (p. 21), de descrição do projeto, aponta o empreendimento como potencial minimizador da poluição veicular, por possibilitar maior fluidez no trânsito de veículos. Mas não há relação deste fator com a saúde pública.

Destaca a questão da saúde do trabalhador no item 2.6.16 (procedimentos de segurança): “Os materiais tóxicos que serão manuseados na obra, tais como combustíveis, óleos lubrificantes, solventes etc, possuem um grau de risco pequeno, mesmo assim, serão tomadas precauções de prevenção coletiva, individual e médica” (p.54).

Um sintoma da dissociação, da ausência de coordenação no EIA é o fato de ele prever um programa de prevenção de acidentes e monitoramento da saúde pública (item 8.4.3, p.105, volume 2) sem tratar previamente desses impactos. Ou seja, o EIA propõe um monitoramento de algo para o qual não construiu nem propôs indicadores. Ele propõe “(...) monitorar o sistema de saúde pública da área de influência do empreendimento com vistas a dimensioná-lo ao atendimento da demanda adicional provocada pela equipe de trabalhadores (...)” (p.105).

Propõe algo que não é monitoramento no item de monitoramento: "(...) desenvolver treinamentos e palestras sobre riscos e formas de prevenção de acidentes de trabalho junto aos trabalhadores contratados para a realização da obra (...) (p. 105).

Outras referências à saúde: no diagnóstico socioeconômico (item 5.3.1, volume 2, p. 34), são mencionados indicadores de qualidade de vida da Secretaria Estadual da Saúde e da Fundação de Economia e Estatística do Estado (FEE/RS), mas esses indicadores não tratam de efeitos diretos ou indiretos sobre a saúde humana.

No item 6.5 do capítulo 6 – Avaliação de Impactos ambientais – há referência a impactos do meio físico que dizem respeito à saúde – poluição do ar – devido à movimentação de máquinas, veículos e equipamentos; poluição sonora devido à operação máquinas, veículos e equipamentos; contaminação do solo por óleos, graxas e produtos químicos em geral (p. 66-67, volume 2). Na p. 71 é mencionado aumento das emissões aéreas quando da operação da rodovia. Mas não é estabelecido nexos entre esses impactos e efeitos à saúde.

A avaliação dos impactos do empreendimento à saúde é indireta e pontual.

Avaliação: 1.

C Documentação: Refere-se claramente a fontes de informação

O EIA refere-se claramente às fontes: normas técnicas nacionais (1), livros técnicos/manuais nacionais (29), livros técnicos manuais internacionais (8), artigos nacionais (20), artigos internacionais (21), livros nacionais (3), livros internacionais (3), outras publicações técnicas nacionais (8), cartas geológicas nacionais (4), relatórios nacionais (1), relatórios internacionais (3), tese de doutorado internacional (1), dissertação de mestrado nacional (1), sites (5).

Avaliação: 1

D Aplica padrões para determinar impactos significativos

Este item refere-se a avaliação de impactos e não a diagnóstico ambiental, para o qual são definidas metodologias de coleta e análise de dados (meios físico e biótico). Para o diagnóstico, são definidas as seguintes metodologias:

- Meio Físico:

Geologia: uso de cartas e mapas, estudos da UFRGS e da CPRM (Serviço Geológico do Brasil)

Geomorfologia: pesquisa bibliográfica e sondagens (coleta de amostras), com análise de cor, textura, estrutura, consistência, permeabilidade, condutividade hidráulica, análise granulométrica (14 pontos amostrais)

Aspectos Geotécnicos – baseado em estudo realizado em 1974 pela empresa Enecom SA

Hidrogeologia: pesquisa bibliográfica, com uso de base de dados da CPRM.

Clima: pesquisa em base de dados da Estação Agrometeorológica de Rio Grande/Secretaria da Agricultura e Abastecimento do RS. Dados de temperatura de 1957 a 1972.

- Meio Biótico:

Flora: levantamentos quanti e qualitativo em toda a extensão do traçado da duplicação e por amostragem, nos dois lados da rodovia. Estado de conservação, estágios de sucessão e regeneração. Método de parcela para estimativa do parâmetro para cálculo de reposição florestal.

Fauna: divisão da área do empreendimento em três lotes. Para peixes, coleta com tarrafa e busca bibliográfica; para anfíbios, métodos de censo de visualização e de audição; para répteis, busca de animais e consulta bibliográfica; para avifauna, localização visual e auditiva e pesquisa bibliográfica (indicação de parâmetros: número de espécies, frequência de ocorrência abundância) mamíferos, dados secundários, registros de museus, capturas com armadilhas, observações diretas, entrevistas.

Foram listadas espécies da fauna e flora indicadoras de qualidade ambiental, protegidas, endêmicas, raras e em extinção.

- Meio Antrópico:

Método de pesquisa em bases de dados – FEE/RS, IBGE, uso de imagens de satélite, dados obtidos por meio de pesquisa de opinião junto a representantes do governo e da sociedade.

Na avaliação de impactos é realizada uma classificação com descrição de impactos, estilo causa-efeito, e não análise propriamente dita.

A avaliação de impactos é baseada em previsão de magnitude (pequena, média, grande), tipo (positivo, negativo), incidência (direta, indireta), duração (temporário, permanente), prazo de ocorrência (curto, médio, longo prazo), reversibilidade (reversível, irreversível). Para as medidas mitigadoras, consideram-se grau de resolução (baixo, médio, alto), grau de relevância (alto, médio, baixo), mas não são apresentados equipamento de controle e sistemas (eficiência), como consta na Resolução Conama 001/86, artigo 6º, III . As matrizes de avaliação de impactos (que, na realidade, são matrizes de classificação) e medidas mitigadoras são divididas em matrizes de fases de construção e de operação. Nessas matrizes, há um indicador não descrito na metodologia, que é a forma de inferência do impacto (“ocasiona”/“aumenta”).

O artigo 6º, II da Resolução Conama apresenta os seguintes parâmetros para avaliação de 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 e benefícios sociais.

No caso em questão, não há categoria “sinérgico” nem avaliação da distribuição de ônus e bônus – o que é apresentado na seção do diagnóstico (pesquisa de opinião). (Resolução Conama 001/86).

Os padrões de avaliação de impactos são aplicados, mas estão misturados aos de avaliação de medidas mitigadoras e alguns são utilizados sem haver uma conceituação anterior (explanação) na metodologia. Comparativamente aos critérios da Resolução Conama 001/86, falta coerência e lógica.

Avaliação: 1.

E Escopo – A análise diz respeito tanto ao projeto quanto a áreas de influência

Áreas de influência são definidas antes do diagnóstico ambiental.

Nos capítulos de introdução (1) e caracterização do empreendimento (2), há referência a passivos ambientais da rodovia já existente (grande fluxo de veículos, riscos de atropelamentos e acidentes, ocupação urbana desordenada das proximidades da rodovia, falta de sistemas de esgoto, cloacal e pluvial, segmentação da mata ciliar do Arroio Pelotas etc).

Há uma análise retrospectiva e prospectiva de forma preliminar nesses dois capítulos, envolvendo a avaliação técnica, econômica, social e ambiental do projeto.

Áreas de influência: estão definidas no capítulo 4.

“As áreas de influência do empreendimento foram definidas de acordo com os componentes ambientais que, de alguma forma, tenham seus aspectos alterados pela implementação do projeto de duplicação da rodovia BR (...) – trecho Pelotas/Rio Grande” (p.60) – Esta definição de área de influência é vaga.

“Também as áreas passíveis de encerrar processos ou componentes capazes de influenciar nos aspectos construtivos ou operacionais da rodovia configuram áreas de influência.” (p. 60) – Neste trecho fica claro o vínculo formal entre área de influência e projeto.

As áreas de influência direta e indireta são definidas diferentemente para componentes do projeto, dos meios físico/biótico e do meio socioeconômico.

Para o projeto, as áreas de influência direta e indireta são definidas de forma quase tautológica:

“Áreas de Influência Direta são consideradas aquelas sujeitas às interferências diretas de execução das obras e de serviços previstos à implantação e operação do empreendimento.” (p. 60)

Já Área de Influência Indireta é definida como “(...) aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos, decorrentes de alterações ocorridas na área de influência direta” (p.60).

Avaliação: 1.

F Levantamentos primários e secundários: descreve levantamentos de dados primários e secundários com metodologia, resultados e interpretação

No diagnóstico (capítulo 5), existem indicações de levantamentos de dados primários e secundários e da metodologia aplicada, tanto para os fatores do meio físico quanto biótico e antrópico. Observa-se maior rigor metodológico e de coleta de dados para o diagnóstico do meio biótico, uma vez que para alguns levantamentos do meio físico, são utilizados dados defasados, e para os levantamentos do meio biótico as análises consideram dados quantitativos, qualitativos, bem como ampla abrangência de espécies, vulnerabilidades das mesmas, áreas de preservação e integração entre fauna e flora (ecossistemas). Para o meio antrópico, uma pesquisa de opinião sobre expectativas de representantes da sociedade local sobre o empreendimento constitui um fator de atualização do EIA, pois informações socioeconômicas de bases de dados não são contextualizadas. Porém, as interpretações do diagnóstico, especialmente para os meios físico e biótico, são realizadas sob forma predominante de avaliação de impactos – diferentemente da pesquisa de opinião, que é descritiva. Apesar disto, o EIA apresenta um item (5.5, p. 63-65) sobre análise integrada do diagnóstico, o qual destaca características que determinam a qualidade ambiental das áreas sob estudo, sendo realmente um diagnóstico e não análise de impactos.

Avaliação: 1.

G Quantificação: realiza estimativas quantitativas de área afetada, atividades de projeto e indicadores de impactos

A área diretamente afetada consiste em um trecho de 77 Km de extensão (item 5.2.2, diagnóstico da fauna, p. 166). Para o meio físico, consiste em pista de rolamento e faixas de domínio da rodovia, o que compreende largura total de 60 metros.

Para o meio socioeconômico, a área diretamente afetada consiste no entorno imediato da faixa de domínio da rodovia, em segmentos com ocupação antrópica isolada ou com determinado grau de urbanização (item 4, área de influência direta, p.60).

Área de Influência indireta (para os meios físico e biótico): bacias hidrográficas dos arroios Pelotas, Santa Bárbara, Fragata e outras de menor expressão, até o curso do Rio Piratini, que drenam para a Lagoa dos Patos e para o Canal São Gonçalo, e ainda: região compreendida entre a Lagoa da Mangueira, ao Sul, Oceano Atlântico, a leste, e Lagoa dos Patos e Barra de Rio Grande, a Norte. Área de influência indireta para o meio socioeconômico e cultural: municípios de Pelotas e Rio Grande (p.60).A faixa de domínio da rodovia é de 20 metros à direita e 40 metros à esquerda. A área total de desapropriação é de 37,4 hectares (item 2.6.14, capítulo 2 – caracterização do empreendimento). O EIA ainda indica pontos com ocorrência e com probabilidade de ocorrência de sítios arqueológicos (item 5.3.2, volume 2, p.60 – patrimônio histórico, cultura e arqueológico). Mas não há uma estimativa de área total ocupada por esses sítios.

As atividades de projeto estão descritas nos capítulos 1 e 2. As atividades de projeto consistem em terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras complementares, remanejamento de redes, sinalização, desapropriação e obras de arte especiais (viaduto). São três lotes de implantação e pavimentação e quarto de obras de arte especiais.

Há mensuração dos impactos ambientais nas etapas de construção e operação do projeto (item 7, volume 2, p. 90-92 – prognóstico ambiental).

Não há uma delimitação quantitativa precisa das áreas afetadas, de forma descritiva. As informações sobre áreas afetadas estão dispersas no EIA.

Avaliação: 1.

H Metodologia

H.1 Descreve e emprega técnicas usadas para a análise dos impactos de acordo com a descrição apresentada

Nas matrizes de avaliação de impactos, há uma classificação utilizada, mas não descrita na metodologia – “atributos/ forma de interferência do impacto”. Esta classificação é utilizada no texto da avaliação de

impactos e nas matrizes de avaliação de impactos nas fases de construção e operação, porém não é claramente descrita na metodologia (item 6.3, volume 2).

Com relação aos demais critérios da avaliação de impactos, todos os descritos são utilizados: natureza (positivo/negativo), prazo de ocorrência (curto, médio, longo), área de incidência (localizado/disperso), duração (temporário/permanente), magnitude (pequena/média/grande), grau de resolução das medidas propostas para reduzir ou potencializar impactos (baixo/médio/alto), grau de relevância das medidas propostas (baixa/média/alta).

Avaliação: 1.

H.2 Metodologia clara

Sim

Avaliação: 1.

H.3 Metodologia direcionada a conclusões

Sim, inclusive porque trata avaliação de impactos juntamente com avaliação de medidas mitigadoras. “A partir da análise dos impactos decorrentes das fases de implantação das obras e de operação das novas condições de trafegabilidade do trecho de rodovia em questão, bem como da proposição de correspondentes medidas mitigadoras, indica-se a viabilidade ambiental do empreendimento” (capítulo 9, volume 2, p. 109).

Avaliação: 1.

H.4 Metodologia integradora

Sim, dentro da proposta apresentada, porque trata os impactos de forma quantitativa e qualitativa ao mesmo tempo, considerando todos os meios (físico, biótico e antrópico) e os impactos residuais após a aplicação de medidas mitigadoras ou potencializadoras.

Avaliação: 1.

I Avaliação de impactos

I.1 Coerência: dados apresentados em capítulos anteriores são usados para a análise dos impactos

Os dados levantados no diagnóstico são utilizados de forma praticamente integral não na análise de impactos, mas na proposição de medidas mitigadoras de impactos negativos e potencializadoras de impactos negativos. A análise de impactos é predominantemente descritiva e classificatória, utilizando-se estilo causa-efeito de impactos. Já as medidas mitigadoras ou potencializadoras são apresentadas de forma mais detalhada e correspondentes com o trabalho desenvolvido no diagnóstico. Contudo, não há definição de equipamentos e sistemas para a implementação dessas medidas, nem definição de avaliação de eficiência.

As citadas são: controle de emissões atmosféricas (p.72, volume 2); controle de poluição sonora devido a operação de máquinas, veículos e equipamentos (p. 73, volume 2); controle da qualidade da água p.73, volume 2); controle de processos erosivos (p.74/75, volume 2); controle dos escorregamentos (p.75, volume 2), controle de inundação (p. 75/76. Volume 2); controle da alteração topográfica (p. 76, volume 2), controle de adensamentos e recalques (p. 76, volume 2), controle e recuperação de áreas degradadas (p.77, volume 2), implantação/recuperação da vegetação arbórea (p.81, volume 2), transplante de corticeira-do-banhado (p.81, volume 2), minimização dos impactos sobre os ambientes aquáticos (p. 82, volume 2), minimização dos impactos sobre os ambientes terrestres (p.82, volume 2), remoção de vegetação anual (p.83, volume 2), prevenção da contaminação dos mananciais (p. 83, volume 2), prevenção de atropelamentos de animais (p. 83, volume 2), necessidade de desapropriação (p.84, volume 2), sinalização complementar para a fase de obras (p.87, volume 2), salvamento de sítio arqueológico (p.89, volume 2).

Avaliação: 1.

I.2 Consistência: dados e análises consistentes com definição prévia e aplicação de critérios de avaliação da importância dos impactos

Em geral, a consistência está presente, exceto no que diz respeito ao item “forma de interferência”, dentro do requisito “atributos”, que está presente em matrizes de avaliação de impactos, mas não é descrito metodologicamente. Há avaliação da importância dos impactos.

Avaliação: 2.

I.3 Impactos cumulativos considerados

São considerados passivos ambientais da rodovia (empreendimento original, anterior à duplicação), porém não impactos cumulativos de outros empreendimentos (capítulo 1, volume 1, p.13, p.17).

Avaliação: 0.

J Medidas mitigadoras

J.1 Coerência: medidas mitigadoras apresentadas estão de acordo com os resultados da avaliação de impactos

As medidas mitigadoras respectivas são apresentadas logo a seguir às avaliações de impactos de cada meio (físico, biótico, socioeconômico).

Avaliação: 2.

J.2 Consistência: medidas mitigadoras consistentes e detalhadas

As medidas mitigadoras (apresentadas no capítulo 6, volume 2), em sua maioria, não são detalhadas quanto à sua implementação e/ou frequência de atividades de controle e/ou avaliação de eficiência (faltam mecanismos de mensuração de eficiência). O mesmo se verifica quanto aos programas e projetos mitigadores, compensatórios e de monitoramento (capítulo 8, volume 2).

Exemplos:

- o item “controle de emissões atmosféricas” (citado como medida mitigadora, p.72, volume 2) não traz informações sobre como avaliar a eficiência deste tipo de controle;
- o item “poluição sonora devido à operação de máquinas, veículos e equipamentos” (p.73, volume 2) não define quais os sistemas ou equipamentos a serem utilizados neste tipo de controle de poluição;
- o item “controle de qualidade da água” (p. 73, volume 2) informa que a frequência deste tipo de controle será “quando houver indícios de algum tipo de contaminação”, o que é uma informação vaga para efeito de controle;
- o item “controle de processos erosivos” (p. 74/75, volume 2) não informa a frequência de controle, nem sistemas/equipamentos a serem utilizados;
- os itens “controle dos escorregamentos” (p.75, volume 2) e “controle de inundação” (p. 75/76, volume 2) apresentam definições e causas do que descrevem, mas não medidas mitigadoras ou compensatórias, afirmando, ao final de cada item, que a probabilidade desses impactos é quase nula ou pequena;
- o item “controle da alteração topográfica” (P.76, volume 2) afirma que haverá um Plano de Controle Ambiental detalhando como será realizado o rebaixamento da topografia (mas este plano não está no EIA);
- os itens “implantação/recuperação da vegetação arbórea” (p. 81, volume 2) e “minimização dos impactos sobre os ambientes aquáticos” (p.82, volume 2) não detalham como serão realizadas as ações que descrevem, nem com que eficiência;
- os itens “prevenção de contaminação dos mananciais” e “prevenção de atropelamentos de animais (ambos p.83, volume 2) não apontam avaliação de eficiência;

- itens referentes a medidas mitigadoras do meio socioeconômico, como “salvamento de sítio arqueológico” (p.89, volume 2) não são detalhados quanto ao uso de equipamentos e sistemas e avaliação de sua eficiência.

Avaliação: 0.

J.3 Rastreabilidade: medidas mitigadoras são formuladas para permitir a verificação posterior de sua aplicação e eficiência

As medidas mitigadoras são definidas superficialmente (ver item 10.3).

Avaliação: 0.

K. Direcionamento principal do EIA

K.1 Tomada de decisão

Formalmente, o EIA é direcionado para a tomada de decisão favorável ao projeto: “A partir da análise dos impactos decorrentes das fases de implantação das obras e de operação das novas condições de trafegabilidade do trecho de rodovia em questão, bem como da proposição de correspondentes medidas mitigadoras, indica-se a viabilidade ambiental do empreendimento” (capítulo 9, volume 2, p. 109).

Avaliação: 1.

K.2 Planejamento de ações

O EIA apresenta esta característica no projeto e nos itens dedicados à medidas mitigadoras e compensatórias, mas isto não está claramente expresso nas conclusões.

Avaliação: 0.

K.3 Diagnóstico/prognóstico

O EIA contém diagnóstico extenso, apresentado no capítulo 5, volumes 1 (p.61-173) e 2 (p.5-64), e prognóstico resumido, apresentado no capítulo 7 (p. 95-97). O prognóstico descreve e justifica alternativas de execução, de não-execução e as áreas de maior sensibilidade ambiental. Integra conhecimentos

apresentados no diagnóstico e na avaliação de impactos (capítulo 6) de forma resumida e buscando estabelecer as condições ambientais gerais com as hipóteses de realização e de não-realização do empreendimento, considerando aspectos do meio físico, biótico e antrópico.

Avaliação: 2.

K.4 Sustentabilidade/ Desenvolvimento Sustentável

O EIA apresenta referência formal a sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, mas não expressa claramente ações dirigidas a esta finalidade, a não ser recomendações de: implementação de uma unidade de conservação "(...) que abranja todo o banhado do Vinte-e-Cinco, área prioritária para a conservação de espécies de aves ameaçadas de extinção no litoral Sul do Rio Grande do Sul, visando compensar não somente a perda de habitat ao longo de todo o empreendimento, como também o distúrbio sobre o meio ambiente advindo da duplicação da rodovia" (p.99, item 8.3, volume 2); aplicação de recursos de compensação ambiental do empreendimento na Estação Ecológica do Taim (idem); programas de monitoramento de fauna (p.102, capítulo 8, volume 2); recolonização de vegetação nativa e monitoramento de avifauna (p. 103, capítulo 8, volume 2); programas de comunicação social e educação ambiental (p. 103/104, capítulo 8, volume 2); prevenção de acidentes, monitoramento da saúde pública; paisagismo; combate à erosão (capítulo 8, volume 2). Observa-se que todas estas são recomendações, e não ações.

As referências formais a desenvolvimento sustentável/sustentabilidade estão nos seguintes trechos:

"Inquestionavelmente, é uma obra para o bem público. Entretanto, existem os impactos ambientais inevitáveis da construção, os quais deverão ser minimizados ao máximo. Além de desenvolvimento social e econômico, é imprescindível para o desenvolvimento sustentável e a valorização da proteção ambiental (p.9, capítulo 1, volume 1)."

"(...) a proteção ambiental não é apenas uma questão de respeito à legislação ou à natureza em si, mas de compreensão e respeito à própria cultura popular. (p.9, capítulo 1, volume 1).

"Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi realizado sob a perspectiva da sustentabilidade social, econômica e ambiental (0.10, capítulo 1, volume 1).

Avaliação: 1.

L. Objetividade: Análises e conclusões são imparciais e impactos relevantes são destacados

Embora os impactos relevantes sejam destacados, as análises e conclusões são direcionadas favoravelmente em defesa do empreendimento desde o início do EIA: "Inquestionavelmente, é uma obra para o bem público... (p. 9, capítulo 1, volume 1)."

Na conclusão, este direcionamento também é claro: "A partir da análise dos impactos decorrentes das fases de implantação das obras e de operação das novas condições de trafegabilidade do trecho de rodovia em questão, bem como da proposição de correspondentes medidas mitigadoras, indica-se a viabilidade ambiental do empreendimento" (capítulo 9, volume 2, p. 109).

Avaliação: 0.

M Integração entre conhecimentos

M.1 Predomina MD

A multidisciplinaridade é dominante, exceto em análises nas quais tradicionalmente, nos EIAs, há colaboração entre disciplinas para um mesmo foco de análise, como hidrogeologia, solos (que inclui ensaios diversos como: de condutividade hidráulica, análise granulométrica, cor, textura, estrutura, consistência) e análise integrada de fauna e flora e fauna e ecossistemas (Itens 5.2.2 e 5.3.3, p. 143-173, volume 1).

Por outro lado, o EIA desestimula a utilização de bioindicadores para monitoramento da qualidade ambiental da área direta do empreendimento, alegando ser esta área muito extensa (77 Km), com diversidade de formações ambientais e já impactada. Esta não-recomendação aparece repetida no estudo: “Sendo assim, não é recomendável a utilização de bioindicadores para monitorar o aumento do impacto ocasionado pela duplicação de trechos entre Pelotas e Rio Grande da BR (...) e da BR (...)” (item 5.23, p.173, volume 1 e item 5.4, p. 62, volume 2). Dado que a produção de bioindicadores é uma forma de integrar conceitos e disciplinas para a criação de formas de mensuração de parâmetros de qualidade ambiental, esta recomendação pode ser vista também como desestímulo à ação interdisciplinar.

Avaliação: 1.

M.2 ID é evidenciada

Somente em alguns itens do meio físico verifica-se sinergia entre disciplinas para um mesmo foco de análise, como hidrogeologia, solos (que inclui ensaios diversos como: de condutividade hidráulica, análise granulométrica, cor, textura, estrutura, consistência) e análise integrada de fauna e flora e fauna e ecossistemas (Itens 5.2.2 e 5.3.3, p. 143-173, volume 1). A interdisciplinaridade é ocasional no EIA, especialmente em análises descritivas que integram meios físico, biótico (fauna e flora) e antrópico, como a seguinte: “Uma das principais características dos banhados é a elevada produtividade, que pode ser traduzida na grande produção de biomassa vegetal (macrófitas e algas unicelulares) e animal (moluscos, crustáceos e peixes). Dessa forma, servem também para a sustentação das atividades pesqueiras, para o controle de enchentes (funcionam como uma esponja na época de chuvas) e, conseqüentemente, para a recarga de aquíferos na época de seca” (item 5.2.2, diagnóstico ambiental, p. 164, volume 1). O diagnóstico de avifauna também apresenta análise interdisciplinar – nas páginas 147 e 189 (volume 1), é exibido um quadro em que são enumerados 18 pontos de amostragem de avifauna com as respectivas coordenadas e informações sobre geologia, geomorfologia correspondente e descrição da vegetação. A interdisciplinaridade, no entanto, não é a forma de inter-relação predominante entre conhecimentos.

Avaliação: 0.

M.3 TD é evidenciada

Somente em uma metodologia de diagnóstico de fauna e no levantamento de opinião da população local sobre o empreendimento verificam-se interações entre elaboradores do EIA e comunidades das áreas de influência do empreendimento. Por exemplo, no diagnóstico para levantamento de mamíferos, foram realizadas entrevistas: "(...) Informações obtidas junto aos moradores da região serviram como dados adicionais para a complementação da lista de ocorrências, apesar da ressalva quanto à veracidade das informações fornecidas (item 5.2.2, p.150, volume 1). Para o diagnóstico do meio socioeconômico, foram realizadas 33 entrevistas junto aos moradores sobre sua opinião com respeito ao projeto, seus impactos e medidas mitigadoras/compensatórias. Apenas seis entrevistados citaram formas de evitar, minimizar ou compensar impactos negativos do empreendimento. O levantamento indica que 63,6% são favoráveis ao empreendimento. Mesmo com esta pesquisa, não fica evidenciada colaboração entre o conhecimento das comunidades locais e o conhecimento dos especialistas para a elaboração do EIA.

Avaliação: 0.

M.4 Predomina a hierarquia e/ou conexão direta entre diferentes áreas do conhecimento

A estrutura de apresentação do EIA é tradicional (primeiro diagnóstico do meio físico, depois do meio biótico e, finalmente, do meio socioeconômico), mas há análises integradas que não permitem inferir a hierarquização entre conhecimentos de diferentes áreas. Tais conhecimentos estão conectados principalmente por relações de causa e efeito que nem sempre são diretas.

Avaliação: 0.

M.5 Predomina conexão indireta (redes) entre diferentes áreas do conhecimento

Apesar de as análises integradas serem mais abundantes em relação ao meio biótico (fauna e flora), o EIA articula conhecimentos de diferentes áreas e descreve ecossistemas com riqueza de detalhes, inter-relacionando aspectos dos meios físico, biótico e antrópico de forma harmônica: "Uma das principais características dos banhados é a elevada produtividade, que pode ser traduzida na grande produção de biomassa vegetal (macrófitas e algas unicelulares) e animal (moluscos, crustáceos e peixes). Dessa forma, servem também para a sustentação das atividades pesqueiras, para o controle de enchentes (funcionam como uma esponja na época de chuvas) e, conseqüentemente, para a recarga dos aquíferos na época de seca" (Diagnóstico Ambiental, item 5.2.3, Bioindicadores, p.164).

Avaliação: 2.

M.6 Predomina a integração entre diferentes áreas do conhecimento

Embora a estrutura geral do EIA seja direcionada à justaposição entre diferentes áreas do conhecimento, as análises de diagnósticos e de impactos – principalmente do meio biótico e, em menor grau, do meio socioeconômico – são direcionadas a uma visão ambiental integrada, inclusive com medidas mitigadoras aparecendo lado a lado aos impactos, os quais são considerados tendo em vista a aplicação dessas medidas. A justaposição entre diferentes áreas do conhecimento é muito mais estrutural do que descritiva. As relações de causa e efeito são bem descritas, especialmente as que envolvem fauna e flora, ecossistemas e atividades socioeconômicas.

Avaliação: 0.

M.7 Linguagem e conhecimentos bem estruturados e apresentados

A linguagem é bem articulada, especialmente no que diz respeito à descrição e avaliação do meio biótico.

Avaliação: 1.

Escore total: 32 (pontos obtidos)/65(máximo de pontos em 36 itens)

Atende 49,2% dos quesitos.