

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DA ENGENHARIA AMBIENTAL

ROBERTA SANCHES

**A Avaliação de Impacto Ambiental e as Normas de Gestão Ambiental da
Série ISO 14000: características técnicas, comparações e subsídios à
integração**

São Carlos

2011

ROBERTA SANCHES

**A Avaliação de Impacto Ambiental e as Normas de Gestão Ambiental da Série ISO
14000: características técnicas, comparações e subsídios à integração**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Ciências da Engenharia Ambiental.

Linha de Pesquisa: “Ecologia Industrial”

Orientador: Prof. Dr. Aldo Roberto Ometto

São Carlos

2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.


Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

S211a	<p>Sanches, Roberta</p> <p>A avaliação de impacto ambiental e as normas de gestão ambiental da série ISO 14000 : características técnicas, comparações e subsídios à integração / Roberta Sanches ; orientador Aldo Roberto Ometto. -- São Carlos, 2011.</p> <p>Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Ciências da Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2011.</p> <p>1. Gestão ambiental. 2. Política nacional do meio ambiente. 3. Avaliação de impacto ambiental. 4. Estudos prévios de impacto ambiental. 5. Normas técnicas ambientais. I. Título.</p>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FOLHA DE JULGAMENTO


Candidato(a): Bacharel ROBERTA SANCHES.

Dissertação defendida e julgada em 23.02.2011 perante a Comissão Julgadora:



Prof. Dr. ALDO ROBERTO OMETTO – (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA



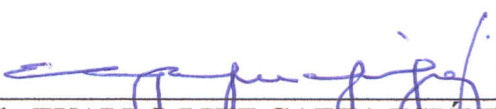
Prof. Dr. MARCELO MONTAÑO
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

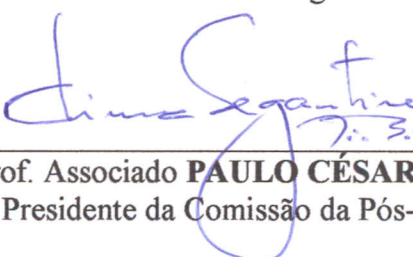


Prof. Titular NEMESIO NEVES BATISTA SALVADOR
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

APROVADO



Prof. Associado EVALDO LUIZ GAETA ESPINDOLA
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Engenharia Ambiental



Prof. Associado PAULO CÉSAR LIMA SEGANTINE
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

A mulher que mais amo, minha mãe, Amélia Cezarino, peça fundamental da minha vida, por seu exemplo e por tudo que ela significa: meu símbolo de amor e força. Uma grande mulher que representa parte do que eu sou.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus Pai, minha fortaleza e luz, por toda força e sustentação durante essa jornada. Por me amparar nos momentos de dúvida e insegurança, por me encorajar a seguir em frente, me iluminando nos momentos de desânimo. Por permitir que eu conhecesse pessoas muitíssimo especiais ao longo do meu caminho, que me ensinaram, me compreenderam e contribuíram para que eu me tornasse uma pessoa melhor. Sem Ele, nada disso seria possível.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Aldo Roberto Ometto, pela dedicação, amizade, paciência e confiança durante estes dois anos de mestrado. Por permitir o meu acesso ao mundo da pesquisa, sempre me incentivando com preciosas palavras. Por suas ideias, críticas e sugestões, imprescindíveis ao bom andamento da pesquisa. Obrigada, Aldo, por ter tornado possível essa pesquisa.

Ao Prof. Dr. Frederico Fábio Maud, por suas palavras de incentivo, que me estimularam a participar do processo seletivo de mestrado junto ao Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada – CRHEA da EESC/USP. Por torcer por mim e por me aconselhar, contribuindo para o meu crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Marcelo Montaña, pelas conversas e orientações, importantes ao desenvolvimento deste projeto, e também por me auxiliar nos momentos de dúvida e dificuldade.

Ao Prof. Dr. Marcelo Pereira de Souza, pelas suas oportunas e valiosas contribuições para o desenvolvimento e melhoramento dessa dissertação.

Ao Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador, pelo intercâmbio de ideias durante a banca de qualificação, pelas sugestões e discussões construtivas que se delinearam durante essa dissertação.

Aos professores do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada – CRHEA da EESC/USP, pela oportunidade de presenciar suas aulas e compartilhar conversas, opiniões e momentos, que, mesmo tendo curta duração, foram significativos para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos funcionários da Pós-Graduação do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada – CRHEA da EESC/USP: Nelson, José Luiz e Claudette (agora funcionária do Departamento de Engenharia de Produção), pela ajuda e apoio durante a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Biblioteca da EESC/USP, por toda a atenção dispensada ao meu trabalho.

Aos funcionários da EESC-USP, de forma geral, por todo suporte e apoio prestados ao trabalho.

Às minhas queridas amigas de laboratório: Sabrina (“Sassá”), Yovana (“Yo” ou “menina”) e Lilian (“Li”), pessoinhas especiais, com quem pude dividir momentos bons e ruins durante esses meses do mestrado. Por me ajudarem a ser menos “cabeça dura” e chorona. Por todo o carinho e apoio demonstrado.

Ao meu amado marido, Danilo Borges Villarino de Castro (“Go”), pelo amor, paciência e dedicação durante o desenvolvimento dessa dissertação. Por aguentar meus momentos de mau humor e os meus choros por conta do cansaço. Por me fazer rir nos momentos de tensão. Por compartilhar das minhas conquistas e vivê-las como se fossem suas. Por fazer minha vida mais colorida!

À minha querida família por me aceitar como sou! Especialmente ao meu pai, por me apoiar nas minhas tantas decisões, sempre com grande amor.

À minha amada irmã de coração, Larissa Nogueira Olmo Margarido, pela amizade e carinho construídos e solidificados nesses cinco anos. Por todas as conversas sobre nossos sonhos, nossas alegrias, tristezas, medos, sobre o futuro. Por me aconselhar, torcer por mim, rir e alegrar-se com as minhas conquistas. Por chorar junto comigo nas minhas decepções, me confortando com um abraço amigo e protetor. Por puxar minha orelha nos momentos em que eu quis fraquejar. Por estar sempre ao meu lado, me dizendo as palavras certas no momento exato. Por ser minha irmã de alma e verdadeira amiga.

À amada amiga irmã Palominha, que de pequena só tem o tamanho, porque é uma grande mulher. Por ser minha irmã, minha amiga, minha conselheira. Por ser guerreira, me ensinando a ter fé e confiança. Por nossas intermináveis e maravilhosas conversas ao telefone, por todas as histórias que pudemos compartilhar: nossos choros, risos, trapalhadas, encrencas. Obrigada por você existir na minha vida.

À minha querida Bianca (Bibica), também irmã de coração, por cuidar de mim, por ter paciência e por me apoiar sempre. Pelo carinho, pela dedicação, pelas palavras de apoio nos momentos de dificuldade, pela amizade e pelos belos e grandes momentos compartilhados, dos quais nunca me esquecerei!

Aos amigos da SHS Consultoria, que contribuíram para tornar esse meu sonho uma realidade. Pelos esclarecimentos sobre diversos pontos da minha pesquisa, pelas discussões, opiniões e críticas. Pelo carinho com que me receberam durante nossas conversas: Prof. Swami, Sheila, Iveti, Julieta, Eliane (Lilizica) e Darci (Dárci).

À minha queridíssima Livia, por todo o apoio, a compreensão, o estímulo, a confiança e o carinho com que sempre me trata. Pelas oportunidades de crescimento que sempre me proporcionou. Por todas as conversas, por sua paciência e por estar sempre disposta a me ensinar. Obrigada pela oportunidade de conviver com você. Tenho grande admiração não só pela profissional, mas pelo ser humano fantástico que você é. E como sempre falo: “quando crescer quero ser igual a você”.

Em especial, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, por acreditar nessa pesquisa, apoiando-a financeiramente, tornando possível sua realização.

A todos que contribuíram de maneira indireta para a realização deste trabalho.

Meu muito obrigada!

RESUMO

SANCHES, R. (2011). **A Avaliação de Impacto Ambiental e as Normas de Gestão Ambiental da Série ISO 14000: características técnicas, comparações e subsídios à integração.** 268p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

A Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, com seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, foi instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tem como um de seus instrumentos a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que analisa as consequências ambientais de uma ação atual ou proposta, visando garantir a viabilidade ambiental de empreendimentos previamente à sua implantação. A AIA é o instrumento da PNMA que subsidia a gestão ambiental empresarial, uma vez que essa deve ser iniciada na fase de projeto e continuar de forma integrada durante as atividades de implantação, operação e desativação dos empreendimentos. Nessa vertente, uma integração de procedimentos entre a AIA, direcionada ao empreendimento, e as normas da Série ISO 14000 – Gestão Ambiental – é necessária. Entretanto, verifica-se que há um paradoxo entre a teoria e a prática dessas ferramentas de gestão. Assim, o objetivo desta pesquisa é realizar um comparativo entre as características técnicas da AIA e as características técnicas das normas da Série ISO 14000, sugerindo potenciais oportunidades de integração entre os dois instrumentos. Para tanto, foram realizadas duas revisões bibliográficas: uma relacionada à AIA e outra às normas técnicas da Série ISO 14000, que identificou as possibilidades de integração entre essas duas ferramentas de gestão ambiental. Esta pesquisa é classificada metodologicamente: do ponto de vista de sua natureza, como pesquisa básica; do ponto de vista da forma de abordagem do problema, como pesquisa qualitativa; do ponto de vista de seus objetivos, como pesquisa exploratória e descritiva; do ponto de vista de procedimentos técnicos, como pesquisa bibliográfica. Os resultados da comparação entre os instrumentos apresentam informações que poderão subsidiar a integração das características técnicas da AIA com as das normas técnicas da Série ISO 14000.

Palavras-chave: Política Nacional do Meio Ambiente. Avaliação de Impacto Ambiental. Estudos Prévios de Impacto Ambiental. Gestão Ambiental. Normas Técnicas Ambientais.

ABSTRACT

SANCHES, R. (2011). **The Environmental Impact Assessment and the Environmental Management Standards of ISO 14000 Series: technical characteristics, comparisons and integration subsidies.** 268p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

The National Environment Policy, with its purposes and mechanisms of formulation and implementation, was instituted by Law nº. 6938 of August 31, 1981. The Policy has as one of its instruments the Environmental Impact Assessment (EIA), which examines the environmental consequences of a current or proposed action in order to ensure the environmental feasibility of projects previously to their deployment. The EIA is the instrument of Policy which subsidizes environmental management business, since that should be initiated at the design stage and continue seamlessly during the deployment activities, operation and deactivation of the enterprises. In this instance, integration between the EIA procedures, directed the project, and the standards of ISO 14000 Series - Environmental Management is necessary. However, it appears that there is a paradox between theory and practice of these management tools. Thus, the objective of this research is to make a comparison between the technical characteristics of the EIA and the technical characteristics of ISO 14000 Series, suggesting potential opportunities for integration between the two instruments. To this end, were performed two literature reviews: one related to EIA and other related to the technical standards of the ISO 14000 series, which identified the possibilities for integration between the two environmental management tools. The research is methodologically classified: from the point of view of nature as basic research, from the point of view of how to approach the problem as a qualitative, from the point of view of objectives as exploratory and descriptive, from the point of view of technical procedures will be classified as literature review. The results of the comparison between the instruments provide information that could subsidize the integration of the technical characteristics of EIA with the technical characteristics of ISO 14000 series.

Keywords: National Environment Policy. Environmental Impact Assessment. Preliminary Studies of Environmental Impact. Environmental Management. Environmental Technical Standards.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dimensões da Gestão Ambiental.....	24
Figura 2 – Perspectiva da pesquisa: relação entre os instrumentos de gestão ambiental.....	27
Figura 3 – Diagrama das Etapas de Trabalho.....	35
Figura 4 – Processo de Realização da Revisão Bibliográfica Sistemática.....	38
Figura 5 – Modelo de Cadastramento dos Estudos.....	40
Figura 6 – Cadastro das informações sobre características técnicas da AIA e das normas, obtidas nos estudos.....	42
Figura 7 – Matriz para cruzamento das informações da legislação com as normas técnicas....	43
Figura 8 – Componentes do SISNAMA.....	47
Figura 9 – Binômio Tipologia <i>versus</i> Localização.....	52
Figura 10 – Diagrama esquemático para determinar a necessidade de estudos ambientais....	61
Figura 11 – Potencial de impacto.....	62
Figura 12 – Principais Etapas do Processo de Planejamento e Execução de um EIA.....	72
Figura 13 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental.....	87
Figura 14 – Prazos de validade das licenças ambientais.....	93
Figura 15 – Exemplo de busca por Tópicos (base de dados ISI Web of Knowledge).....	94
Figura 16 – Gestão Ambiental Empresarial – Influências.....	104
Figura 17 – Razões para que as organizações melhorem seu desempenho ambiental.....	105
Figura 18 – Evolução da Gestão Ambiental nas Práticas Empresariais.....	106
Figura 19 – Comitê Técnico ISO/TC 207.....	109
Figura 20 – Divisão das normas ISO 14000 em função do objeto.....	110
Figura 21 – Espiral do Sistema de Gestão Ambiental.....	127
Figura 22 – Exemplos de Rótulos Tipo II – Simbologia de materiais recicláveis.....	142
Figura 23 – Cores utilizadas na coleta seletiva.....	143
Figura 24 – Exemplos de rótulos ambientais tipo I.....	146
Figura 25 – Etapas para realização de uma ACV.....	155
Figura 26 – Relação entre as partes da ABNT NBR ISO 14064.....	168
Figura 27 – Classificação dos tipos de auditoria.....	171
Figura 28 – Fluxo de um processo de auditoria.....	172

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição por Tipo dos Estudos Obtidos: AIA.....	95
Gráfico 2 – Distribuição por Tipo dos Estudos Utilizados: AIA (após leitura na íntegra e seleção).....	96
Gráfico 3 – Distribuição por Ano das Publicações Obtidas: AIA	97
Gráfico 4 – Distribuição por Ano das Publicações Utilizadas: AIA (após leitura na íntegra e seleção).....	97
Gráfico 5 – Países que Publicaram os Estudos Obtidos na Pesquisa: AIA	98
Gráfico 6 – Países que Publicaram os Estudos Utilizados na Pesquisa: AIA.....	98
Gráfico 7 – Distribuição por Tipo dos Estudos Obtidos: Normas	112
Gráfico 8 – Distribuição por Tipo dos Estudos Utilizados: Normas (após leitura na íntegra e seleção).....	112
Gráfico 9 – Distribuição por Ano das Publicações Obtidas: Normas.....	113
Gráfico 10 – Distribuição por Ano das Publicações Utilizadas: Normas (após leitura na íntegra e seleção).....	114
Gráfico 11 – Países que Publicaram os Estudos Obtidos na Pesquisa: Normas	115
Gráfico 12 – Países que Publicaram os Estudos Utilizados na Pesquisa: Normas	115
Gráfico 13 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a Série ISO 14000.....	176
Gráfico 14 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004.....	179
Gráfico 15 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14015	183
Gráfico 16 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024.....	186
Gráfico 17 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14031	189
Gráfico 18 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044.....	192
Gráfico 19 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14063	195
Gráfico 20 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14064	198

Gráfico 21 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 19011	201
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Normas da Série ISO 14000.....	33
Quadro 2 – Classificação da Pesquisa.....	35
Quadro 3 – Bases de dados	40
Quadro 4 – Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – Classificação.....	50
Quadro 5 – Instrumentos de Gestão Baseados em Estudos de Impactos – Exemplos.....	64
Quadro 6 – Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais: Potencialidades e Limitações...79	
Quadro 7 – Definindo propósitos para participação pública no processo de AIA.....	89
Quadro 8 – Resumo Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil.....	91
Quadro 9 – Características Técnicas da AIA	103
Quadro 10 – Gestão Ambiental Empresarial – abordagens.....	107
Quadro 11 – Número de características técnicas por norma.....	116
Quadro 12 – Características Técnicas da Série ISO 14000	118
Quadro 13 – Características Técnicas da NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004	134
Quadro 14 – Características Técnicas da NBR ISO 14015	138
Quadro 15 – Características Técnicas da NBR ISO 14020	141
Quadro 16 – Características Técnicas da NBR ISO 14021	144
Quadro 17 – Características Técnicas da NBR ISO 14024	147
Quadro 18 – Características Técnicas da NBR ISO 14031	153
Quadro 19 – Situações onde a aplicação da ACV apresenta grande utilidade.	154
Quadro 20 – Características Técnicas da NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044	162
Quadro 21 – Características Técnicas da NBR ISO 14063	165
Quadro 22 – Características Técnicas da NBR ISO 14064	169
Quadro 23 – Características Técnicas da NBR ISO 19011	174
Quadro 24 – Matriz de Comparação entre a AIA e a Série ISO	178
Quadro 25 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 ...	182
Quadro 26 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14015.....	185
Quadro 27 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024	188
Quadro 28 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14031	191
Quadro 29 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044 ...	194
Quadro 30 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14063	197
Quadro 31 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14064.....	200

Quadro 32 – Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 19011	203
Quadro 33 – Atendimento aos objetivos específicos.....	204
Quadro 34 – <i>Strings</i> de Pesquisa para AIA	222
Quadro 35 – <i>Strings</i> para a Série ISO 14000	223

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais Métodos de AICV	158
Tabela 2 – Cadastro dos estudos obtidos na revisão sistemática sobre AIA	225
Tabela 3 – Cadastro dos estudos obtidos na revisão sistemática sobre as Normas Técnicas da Série ISO 14000	239

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AALO	Avaliação Ambiental de Locais e Organizações
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACOM	Associação Brasileira de Agências de Comunicação
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ADA	Avaliação de Desempenho Ambiental
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AICV	Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida
BSI	<i>British Standards Institution</i>
CB	Comitê Brasileiro
CEE	Conselho da Comunidade Européia
CEQ	<i>Council of Environmental Quality</i>
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONMETRO	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
CT	Comitê Técnico
EARP	<i>Environmental Assessment and Review Process</i>
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i>
EIS	<i>Environmental Impact Studies</i>
EMAS	<i>Eco Management and Audit Scheme</i>
EPIA	Estudos Prévios de Impacto Ambiental
EUA	Estados Unidos da América
GANAA	Grupo de Apoio à Normalização Ambiental
GEN	<i>Global Ecolabelling Network</i>
GEE	Gases de Efeito Estufa
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IAIA	<i>International Association for Impact Assessment</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change's</i>
IPPC	<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>
ISO	Referência à palavra grega ISO, que significa igualdade
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
NBR	Norma Brasileira Revisada
NEPA	<i>National Environmental Policy Act</i>
OHSAS	<i>Occupational Health & Safety Advisory Services</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PBEMS	<i>Product-Based Environmental Management System</i>
PDCA	<i>Plan, Check, Do and Act</i>
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
QS	<i>Quality System</i>
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAGE	<i>Strategic Advisory Group on the Environment</i>
SC	Subcomitês
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TC	<i>Technical Committee</i>
TMB	<i>Technical Management Board</i>
WG	<i>Work Group</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Contextualização e Justificativa	23
1.2	Objetivos.....	29
1.2.1	Objetivo Geral	29
1.2.2	Objetivos Específicos	29
1.3	Estrutura do Trabalho	29
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
2.1	Materiais	31
2.2	Método Científico, Classificação e Etapas da Pesquisa	34
2.2.1	Etapa 1 – Revisão Bibliográfica	35
2.2.2	Etapa 2 – Sintetização dos Estudos	41
2.2.3	Etapa 3 – Análise Comparativa entre a AIA e as Normas da Série ISO 14000	43
2.2.4	Etapa 4 – Conclusões.....	45
3	GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA.....	46
3.1	Avaliação de Impacto Ambiental	53
3.1.1	Contextualizações e Definições.....	53
3.1.2	Avaliação de Impacto Ambiental Direcionada a Empreendimentos.....	58
3.2	Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática Realizada para AIA e Sintetização das Características Técnicas Obtidas nos Estudos.....	94
3.2.1	Distribuição dos Estudos por Tipo	95
3.2.2	Distribuição dos Estudos por Ano	96
3.2.3	Distribuição dos Estudos por País de Publicação	97
4	GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL	104
4.1	Normas da Série ISO 14000: Gestão Ambiental	108
4.1.1	Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática Realizada para a Série ISO 14000 e Sintetização das Características Técnicas Obtidas nos Estudos.....	110
4.1.2	NBR ISO 14001:2004 – Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso e NBR ISO 14004:2005 – Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio	119
4.1.3	NBR ISO 14015:2003 – Gestão Ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	135

4.1.4	NBR ISO 14020:2002 – Rótulos e Declarações Ambientais – Princípios gerais	139
4.1.5	NBR ISO 14021:2004 – Rótulos e Declarações Ambientais – Auto-declarações ambientais (Rotulagem do tipo II)	142
4.1.6	NBR ISO 14024:2004 – Rótulos e Declarações Ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios e procedimentos	145
4.1.7	NBR ISO 14031:2004 – Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes	148
4.1.8	NBR ISO 14040:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura e NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações	154
4.1.9	NBR ISO 14063:2009 – Gestão Ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplo	163
4.1.10	Sub-Série NBR ISO 14064:2007 – Gases de Efeito Estufa	166
4.1.11	NBR ISO 19011:2002 – Diretrizes para Auditorias de Sistema de Gestão da Qualidade e/ou Ambiental	170
5	COMPARAÇÃO E SUBSÍDIOS À INTEGRAÇÃO ENTRE A AIA E A SÉRIE ISO 14000	175
5.1	AIA e a Série ISO 14000	175
5.2	AIA e a NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004	179
5.3	AIA e a NBR ISO 14015	183
5.4	AIA e as NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024	186
5.5	AIA e a NBR ISO 14031	189
5.6	AIA e as NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044	192
5.7	AIA e a NBR ISO 14063	195
5.8	AIA e a NBR ISO 14064	198
5.9	AIA e a NBR ISO 19011	201
6	CONCLUSÕES	204
6.1	Contribuições da Pesquisa e Comentários Finais	204
6.2	Limitações do Trabalho	206
6.3	Considerações para Trabalhos Futuros	207
7	REFERÊNCIAS	208
8	APÊNDICES	222
8.1	Apêndice A – <i>Strings</i> de Pesquisa Utilizados	222
8.2	Apêndice B – Bases de Dados Utilizadas na Revisão Sistemática	224
8.3	Apêndice C – Cadastramento dos Estudos Obtidos na Revisão Sistemática	225

1 INTRODUÇÃO

Este primeiro capítulo contém a contextualização, a justificativa, as questões da pesquisa, os objetivos e a estrutura do texto adotada para a apresentação dos próximos capítulos.

1.1 Contextualização e Justificativa

A gestão ambiental pode ser entendida como o conjunto de procedimentos e atividades que objetiva conciliar desenvolvimento com qualidade ambiental. Tem como papel punir quem polui e preservar os recursos naturais monitorando e otimizando a sua utilização, o que resulta na redução dos danos ou problemas causados pelas ações antrópicas (SOUZA 2000; FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004; BARBIERI, 2006).

Iniciada efetivamente pelos governos dos estados nacionais, a gestão ambiental desenvolveu-se à medida que os problemas relacionados ao meio ambiente se intensificaram. Conforme Barbieri (2006), as primeiras ações de gestão ambiental procuravam sanar problemas relacionados à escassez de recursos e apenas a partir da Revolução Industrial (Século XVIII) é que os problemas relacionados à poluição gerada pelas atividades produtivas começaram a ser tratados de maneira sistêmica.

Durante muito tempo, as ações dos governos eram, em sua maioria, de caráter corretivo, o que produziu iniciativas fragmentadas, apoiadas, segundo Barbieri (2006), em medidas pontuais, pouco integradas e de baixa eficácia. Foi a partir da década de 1970, sob a influência da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em 1972, que em diversos países começaram a surgir políticas públicas que procuravam tratar as questões ambientais de forma integrada e com uma abordagem preventiva.

A partir desta Conferência, as questões ambientais começaram a ser consideradas por outros agentes e com diferentes abrangências. Atualmente, segundo Barbieri (2007), a gestão ambiental deve incluir, no mínimo, 3 dimensões (Figura 1):

- Dimensão Espacial: é a área na qual se espera que as ações de gestão ambiental tenham efeito;
- Dimensão Temática: referente aos temas ambientais aos quais as ações se destinam;
- Dimensão Institucional: relacionada aos agentes que realizam as iniciativas ambientais.

Dessa forma, pode-se observar na Figura 1 que a gestão, quando remetida ao tema meio ambiente, assume um significado amplo, envolvendo um grande número de variáveis que interagem simultaneamente, não podendo perder a visão do todo e a integração das partes. Nota-se também, por meio da análise específica da dimensão institucional, que a gestão ambiental é um processo de articulação de ações dos diferentes agentes do setor público e/ou privado, podendo ser praticada nessas duas esferas. Dessa forma, as políticas de gestão ambiental podem ser classificadas como sendo de caráter público ou privado.

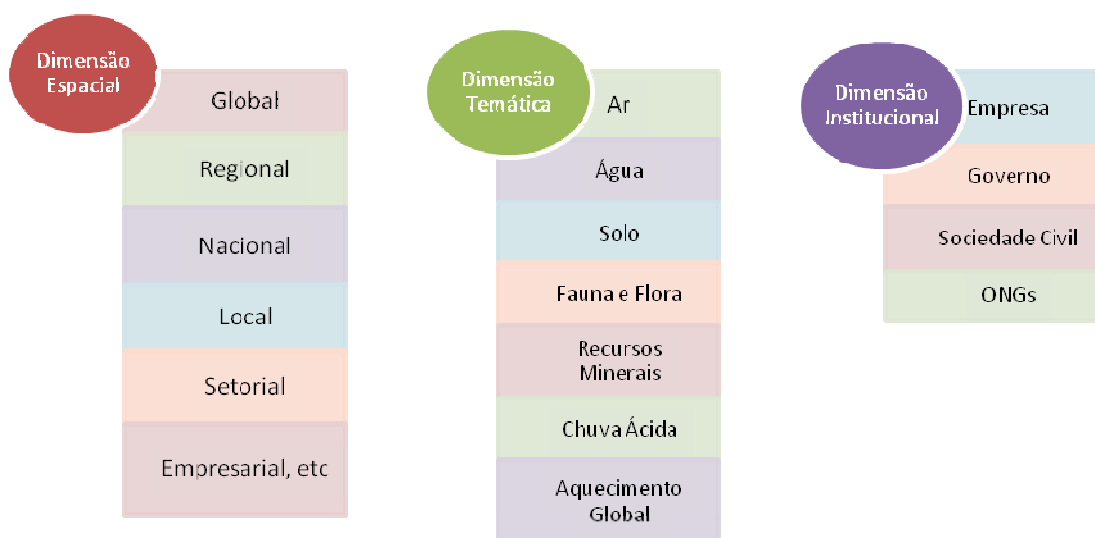


Figura 1 – Dimensões da Gestão Ambiental.

Fonte: Adaptado de Barbieri (2007).

Há algumas diferenças entre os princípios da gestão ambiental pública e privada. No entanto, ambas são elaboradas objetivando sanar problemas ambientais que afetam a sociedade, seja por interesse econômico, social ou cultural.

A gestão ambiental pública pode ser conceituada, segundo apresentado no Seminário sobre Formação do Educador, promovido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (1995), como

[...] um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído. Este processo de mediação define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e também, como se distribuem na sociedade os custos e os benefícios decorrentes da ação destes agentes.

Para Floriano (2007), a gestão ambiental pública deve ter como objetivo, seguindo o mesmo direcionamento apresentado pelo IBAMA, não apenas a proteção dos recursos naturais, por meio da sua adequada gestão, mas o de nortear a dissolução de conflitos sociais que envolvam questões ambientais, a fim de promover o bem-estar social e a conservação de recursos para as gerações futuras.

No Brasil, o documento de maior importância para a gestão ambiental pública é a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei 6.938 de 1981. Tem por objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981).

Um dos treze instrumentos da PNMA é a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que busca garantir que a variável ambiental seja considerada no processo de tomada de decisão, desde as fases iniciais do planejamento do empreendimento. A AIA visa demonstrar a viabilidade ambiental da atividade antes mesmo da sua implantação, indicando as consequências futuras de ações tomadas no presente (GILPIN, 1995; GLASSON, THERIVEL e CHADWICH, 2005; JAY *et al*, 2007; SÁNCHEZ, 2008). Por seu caráter antecipatório, a Constituição de 1988 faz referência a “estudo prévio de impacto ambiental” (EPIA).

O campo de aplicação da Avaliação de Impacto Ambiental pode ser direcionado a políticas, planos e programas, e recebe, neste caso, o nome de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), ou a projetos / empreendimentos, sendo chamado de EPIA; é essa segunda forma a que foi abordada nessa pesquisa. Isso se justifica porque, no Brasil, a aplicação da Avaliação de Impacto Ambiental está voltada a empreendimentos, o que caracteriza sua importância para a gestão de projetos em âmbito público. No entanto, já começam a ser desenvolvidos estudos relacionados à AAE no país.

O processo de gestão ambiental pública é direcionado por meio de regulamentação ambiental específica, caracterizando a legalidade do processo (SOUZA, 2000).

A regulamentação tem caráter obrigatório, e é elaborada pelos poderes públicos. Em alguns casos a regulamentação pode se apoiar ou se referir a alguma norma, tornando-a um cumprimento obrigatório, e não mais voluntário. Caso a norma esteja citada em algum contrato firmado entre empresas, a obrigatoriedade também é caracterizada. Assim, algumas dessas regras de conduta recaem sobre o ambiente privado, contextualizado pelo meio empresarial, sendo a base para os sistemas de gestão ambiental deste segmento.

A gestão ambiental empresarial é caracterizada como um processo administrativo,

dinâmico e interativo, que estabelece, por meio de uma política ambiental, quais são as intenções e princípios da empresa em relação ao seu desempenho ambiental. Os seus objetivos visam equilibrar proteção ambiental e prevenção da poluição com as necessidades socioeconômicas (FLORIANO, 2007).

Para normalizar a gestão ambiental empresarial, normas técnicas foram elaboradas, tendo como escopo garantir a melhoria contínua do desempenho ambiental da organização, de forma a suprir as necessidades de um grande grupo de partes interessadas, bem como as crescentes solicitações da sociedade pela proteção ambiental (FLORIANO, 2007).

A normalização, segundo Moura (2004), possui caráter privado e voluntário, sendo seu conteúdo elaborado por alguma entidade credenciada, como a *International Organization for Standardization*, ou Organização Internacional de Normalização. Esse conteúdo é organizado em consenso com a opinião de especialistas e participantes do grupo responsável pela sua elaboração, e que representa diferentes entidades que têm interesse sobre aquele assunto.

O modelo de gestão ambiental empresarial mais difundido no Brasil é o proposto pelas normas da Série ISO 14000, que padronizam, por meio de requisitos, procedimentos para a implantação da gestão ambiental.

Há uma interface entre a gestão ambiental pública e a gestão ambiental empresarial.

Pesquisas relacionadas à AIA são abundantes, mas geralmente estão relacionadas à compreensão dos aspectos tradicionais desse tipo de estudo: origens, conceitos, aplicações, métodos e técnicas, critérios de elaboração e avaliação. Esses estudos também são comumente dirigidos ao apoio à decisão sobre a viabilidade ambiental de empreendimentos.

Com as normas técnicas da Série ISO 14000, relacionadas à gestão ambiental empresarial, ocorre o mesmo: são exploradas quanto à implementação de seus requisitos, sua aplicabilidade, seus benefícios, limitações e sua estrutura metodológica.

A integração desses instrumentos de gestão ambiental é pouco explorada em trabalhos científicos. Portanto, a discussão inicial sobre a integração desses instrumentos de gestão ambiental caracteriza a área dessa pesquisa (Figura 2).



Figura 2 – Perspectiva da pesquisa: relação entre os instrumentos de gestão ambiental¹

A AIA, por promover a inserção da dimensão ambiental na fase de planejamento dos empreendimentos ou atividades, pode prever as consequências futuras advindas da instalação e da operação dos empreendimentos (SÁNCHEZ, 2008). Porém, parte da estrutura da AIA, segundo Fernandes e Moretto (2009), está relacionada com a elaboração e execução de programas de monitoramento, compensação e mitigação dos impactos ambientais resultantes de um empreendimento ou atividade, podendo ser colocados em prática durante todo o seu ciclo de vida.

Essa fase de monitoramento da AIA tem potencial de ser utilizada em conjunto com as normas técnicas da Série ISO 14000, uma vez que este modelo de gestão ambiental empresarial baseia-se na adoção de um conjunto de programas, que, assim como ocorre na AIA, também estão voltados ao monitoramento, compensação e mitigação dos impactos ambientais. Este é um indicativo de que os dados obtidos nos EPIA podem auxiliar o planejamento e a implantação da gestão ambiental empresarial (SÁNCHEZ, 2006).

Marshall² *apud* Sánchez (2008) ainda justifica que a AIA é um processo antecipatório, no qual as previsões realizadas podem ser monitoradas após a implantação do projeto, enquanto a gestão ambiental empresarial é um processo reativo, cujas previsões são realizadas com base nos dados observados ou monitorados.

É possível considerar que a AIA é um instrumento que pode subsidiar a gestão ambiental empresarial, sendo que esta pode, e deve, ser baseada naquela, e projetada para implementar, de modo eficaz, as medidas de gestão ambiental recomendadas como resultado dos estudos prévios. Isso porque a AIA está relacionada com a identificação de aspectos e

¹ Todas as figuras, quadros e tabelas que não apresentam as fontes, são de autoria da pesquisadora.

² Marshall, R. Application of mitigation and its resolution within environmental impact assessment: an industrial perspective. *Impact assessment and project appraisal*, v. 19, nº 3, 2001

impactos³, requisitos essenciais da gestão ambiental empresarial proposta pela Série ISO 14000 (SÁNCHEZ, 2008).

Sánchez (2006) ressalta que, na prática, a gestão ambiental empresarial acontece de forma desvinculada dos instrumentos da política ambiental, ou seja, é cada vez mais comum que os estudos prévios realizados na etapa de planejamento do empreendimento sejam desconsiderados após a aquisição da licença de operação. Isso ocorre porque ainda são deficientes os investimentos do setor público e privado para o adequado acompanhamento dos programas ambientais estabelecidos nos EIAs, principalmente nas fases de implantação e funcionamento, o que demonstra que a AIA ainda não é totalmente compreendida e empregada como instrumento que estabelece as diretrizes e orientações para a gestão ambiental do empreendimento. Além disso, muitas vezes a AIA é interpretada como um procedimento burocrático, necessário à obtenção da licença ambiental, sem que haja a adequada inserção da dimensão ambiental no planejamento dos projetos (MORETTO, 2008).

Sánchez (2008) alega que a aprovação do projeto após a realização dos estudos prévios não implica no encerramento da AIA. Ao contrário, ela continua durante todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento, embora com uma abordagem diferente e através da aplicação de ferramentas apropriadas, como a gestão ambiental proposta pelas normas da Série ISO 14000. Além disso, os benefícios de se integrar a etapa prévia de avaliação às ações de gestão ambiental durante as atividades de implantação, operação e desativação dos empreendimentos devem ser vistos como mais uma oportunidade de melhorar os resultados de proteção ambiental.

Os dois instrumentos de gestão ambiental, embora em âmbitos institucionais distintos, apresentam pontos complementares, uma vez que a AIA é um instrumento macro, que é focado no planejamento do empreendimento e praticado extramuros da empresa, mas relacionado a ela; enquanto as normas têm foco mais operacional, aplicadas, principalmente, na fase de operação, sendo praticadas intramuros à empresa, mas relacionadas ao meio externo.

Essa constatação é confirmada por Graedel (2003), que alega que o sucesso do processo global de gestão ambiental está na execução integrada dessas ferramentas, e não na substituição de uma pela outra.

³ Aspecto ambiental: elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Impacto ambiental: qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (ABNT, 2004).

Assim, este trabalho visa a contribuir com a discussão da seguinte pergunta de pesquisa: **Quais são as semelhanças e diferenças entre as características técnicas da AIA e da Série ISO 14000, bem como quais as possibilidades de integração entre os dois instrumentos?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo é realizar um comparativo entre as características técnicas da AIA e da Série ISO 14000 e sugerir diretrizes que subsidiem a integração desses instrumentos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para se atingir o objetivo geral, os objetivos específicos são:

- 1) Analisar as características técnicas da AIA para empreendimentos no Brasil;
- 2) Analisar as características técnicas das normas da Série ISO 14000;
- 3) Indicar as semelhanças e diferenças entre as características técnicas da AIA e as das normas ISO 14000;
- 4) Sugerir diretrizes que potencializem as semelhanças e reduzam as diferenças entre as características técnicas da AIA e das normas da Série ISO 14000.

1.3 Estrutura do Trabalho

Além desse primeiro capítulo, este trabalho é composto por mais cinco capítulos, sendo que no Capítulo 2 são apresentados os materiais utilizados na pesquisa, o método científico adotado, a classificação da pesquisa e as etapas para o desenvolvimento do estudo.

No Capítulo 3 são apresentados os resultados da revisão bibliográfica tradicional sobre gestão ambiental pública e a revisão sistemática realizada para a AIA, incluindo a sintetização das suas características técnicas.

O Capítulo 4 traz os resultados da revisão bibliográfica realizada para as normas técnicas da Série ISO 14000. Nesse item também são apresentadas a sintetização das características técnicas das normas.

No Capítulo 5 são apresentados e discutidos os resultados da comparação entre os dois instrumentos e as potenciais oportunidades de integração entre a AIA e as normas da Série ISO 14000.

As conclusões estão no Capítulo 6, no qual são destacadas as principais contribuições do trabalho, as limitações da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros.

Na parte pós-textual são apresentadas as referências da bibliografia consultada para realizar a pesquisa e os apêndices elaborados pela autora durante o desenvolvimento do trabalho.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentados os principais materiais que foram utilizados, o método científico no qual se enquadra esse estudo, as diretrizes conceituais utilizadas para classificar a pesquisa e as etapas necessárias ao desenvolvimento da dissertação.

2.1 Materiais

Os materiais que embasaram a elaboração deste trabalho foram documentos normativos, livros, teses, dissertações e artigos científicos publicados em periódicos de abrangência internacional. Dentre os documentos normativos destacam-se:

- Lei nº 6.938, datada de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre procedimentos relativos à Estudo de Impacto Ambiental;
- Normas Técnicas da Série ISO 14000.

As normas da Série ISO 14000 que foram utilizadas nessa pesquisa são as destacadas no Quadro 1. Esclarece-se que o guia, o relatório técnico e o vocabulário, apresentados na série, não compõem o escopo dessa pesquisa, que está direcionada apenas à revisão das normas técnicas.

Normas para	Área temática	Número:ano da publicação ou última revisão	Título da norma
Organizações	Sistema de Gestão Ambiental	14001:2004	Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso
		14004:2005	Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio
		14063:2009	Gestão ambiental — Comunicação ambiental — Diretrizes e exemplos
		14064-1:2007	Gases de efeito estufa. Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa
		14064-2:2007	Gases de efeito estufa. Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa
		14064-3:2007	Gases de efeito estufa. Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa
	Auditoria Ambiental	19011:2002	Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental
		14015:2003	Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)
		14031:2004	Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes
Produtos	Rotulagem Ambiental	14020:2002	Rótulos e declarações ambientais – Princípios Gerais
		14021:2004	Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem do tipo II)
		14024:2004	Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios e procedimentos

Continua

Produtos	Avaliação do Ciclo de Vida	14040:2009	Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura
		14044:2009	Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações
	Aspectos Ambientais em normas de produto	ISO Guia 64:2010	Guia para consideração de questões ambientais em normas de produtos
		ISO TR 14062:2004	Gestão ambiental – Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto
Termos e Definições		ISO 14050:2002	Gestão ambiental – Vocabulário

Quadro 1 – Normas da Série ISO 14000.

Fonte: Elaboração a partir Barbieri (2007) e ABNT (2010)

2.2 Método Científico, Classificação e Etapas da Pesquisa

Método científico, segundo definição apresentada por Silva e Meneses (2005), é o conjunto de processos ou operações mentais, empregadas na investigação, que auxiliam no processo de determinação da linha de raciocínio que será utilizada durante o processo de pesquisa.

Neste trabalho, o método científico empregado é o Dedutivo. Este método foi proposto pelos racionalistas, que mencionam que a razão é a única que pode conduzir a pesquisa a um conhecimento válido. Parte-se de princípios reconhecidos como verdadeiros que possibilitam a formulação de uma conclusão lógica. Para se chegar a uma conclusão final, a análise normalmente é realizada do geral para o particular.

O objetivo da pesquisa científica, de acordo com a opinião de Gil (2007), é fornecer respostas para problemas não solucionados, utilizando, para tanto, métodos, procedimentos e técnicas. Para Silva e Meneses (2005), as pesquisas são realizadas quando há um problema cuja solução é incerta.

Gil (2007) considera que a escolha do procedimento técnico é determinante para a condução da coleta de dados. O Quadro 2 apresenta as diferentes classificações da pesquisa adotadas para este trabalho.

Classificação da Pesquisa	Tipo de Pesquisa	Objetivo
Do ponto de vista de sua natureza	Aplicada	Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática. Busca solucionar problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.
Do ponto de vista da forma de abordagem do problema	Qualitativa	Não requer utilização de métodos estatísticos. O próprio ambiente é a fonte de coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. A análise dos dados é indutiva.
Do ponto de vista de seus objetivos	Exploratória	Busca conhecer o problema para aprimorar as idéias ou construir hipóteses. Envolve, entre outras atividades, o levantamento bibliográfico.
	Descritiva	Visa descrever características de certo fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis de estudo. Utiliza técnicas padronizadas de coleta de dados, como a observação sistemática e assume a forma de levantamento.

Continua

Do ponto de vista de procedimentos técnicos	Pesquisa Bibliográfica	Elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos e material disponibilizado na Internet.
---------------------------------------------	------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 2 – Classificação da Pesquisa.

Fonte: Silva e Menezes, 2005.

A pesquisa é composta por quatro etapas, conforme diagrama apresentado na Figura 3, sendo elas: Etapa 1 – Revisão Bibliográfica Sistemática e Etapa 2 – Sintetização dos Estudos, ambas apresentadas no Capítulo 3 (Revisão Bibliográfica da AIA) e no Capítulo 4 (Revisão Bibliográfica das normas); Etapa 3 – Comparativo entre a AIA e as Normas, apresentado no Capítulo 5; e Etapa 4 – Conclusões, apresentadas no Capítulo 6.

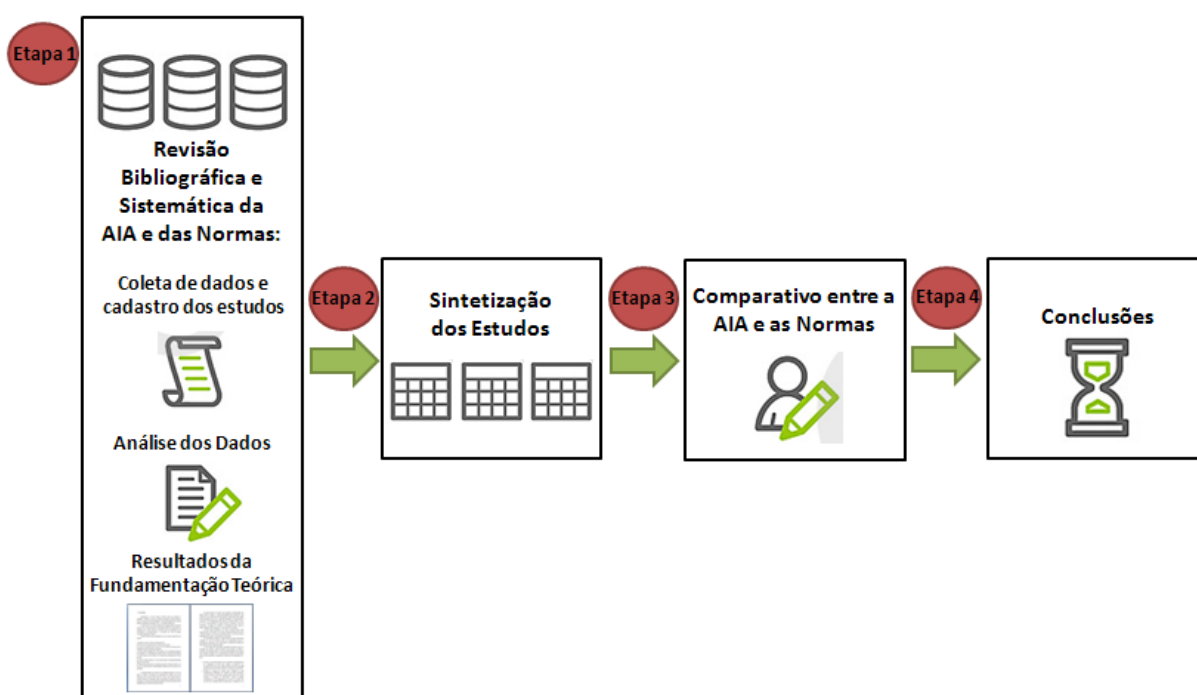


Figura 3 – Diagrama das Etapas de Trabalho

2.2.1 Etapa 1 – Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica está relacionada com a fundamentação teórica adotada para tratar um determinado tema e o problema de pesquisa.

Por meio da análise da literatura publicada em livros, periódicos, dissertações, teses, revistas, *journals* e sites oficiais foi traçado um quadro teórico que sustentou o desenvolvimento da pesquisa.

Como parte dos resultados desta pesquisa advém da literatura, utilizou-se a revisão

bibliográfica sistemática em conjunto com a revisão bibliográfica tradicional, como forma de executar uma revisão abrangente e não tendenciosa, visando à obtenção de um mapeamento mais próximo do estado da arte.

2.2.1.1 A Condução da Revisão Bibliográfica Sistemática durante a Pesquisa

Para realizar um inventário dos conhecimentos e iniciativas existentes e previamente desenvolvidos na área de interesse, o pesquisador pode utilizar-se da revisão bibliográfica sistemática.

A revisão sistemática pode ser vista como uma metodologia de pesquisa específica, desenvolvida de maneira formal, seguindo um protocolo característico de investigação desenvolvido previamente, o que permite a sua reprodutibilidade, e que utiliza como fonte de dados estudos já publicados relacionados a determinado tema. Segundo Sampaio e Mancini (2007), esse tipo de busca é extremamente útil quando se deseja integrar informações de um conjunto de estudos realizados de forma separada, por autores e instituições diferenciadas.

Para os autores Sampaio e Mancini (2007) este tipo de revisão retorna ao pesquisador, como resultado da pesquisa, uma grande diversidade de estudos, ao invés de limitá-lo à leitura apenas dos artigos que lhe são mais acessíveis. No entanto, é importante destacar que esta revisão é indicada após a publicação de muitos estudos sobre o assunto. Sendo assim, a eficiência de retorno de resultados de uma revisão sistemática depende da qualidade da fonte primária.

Pigozzo (2007) cita que, além da análise de descobertas prévias, técnicas, idéias e maneiras de explorar os tópicos relacionados à pesquisa, a revisão bibliográfica sistemática permite ponderar o grau de relevância da informação em relação à questão de interesse, à sua síntese e sumarização

O objetivo da utilização da revisão bibliográfica sistemática na primeira etapa deste estudo foi padronizar a coleta de dados durante a obtenção e avaliação das informações relacionadas ao foco de pesquisa, ou seja, AIA e normas ISO 14000.

A condução do processo de pesquisa baseado na revisão sistemática segue uma sequência bem definida de passos metodológicos, de acordo com um protocolo desenvolvido previamente. Assim, para essa pesquisa bibliográfica sistemática, adotou-se o modelo sugerido por Biolchini *et al* (2005), composto por cinco etapas:

Etapa 1 – Formulação do Problema: deve-se definir a questão central da pesquisa, levando-se

em consideração o tipo de evidência que deve ser incluída na revisão, ou seja, consiste em construir definições que permitam distinguir, durante a pesquisa, estudos relevantes dos irrelevantes, de acordo com o propósito da investigação.

Etapa 2 – Coleta de Dados: visa definir procedimentos que resultem na obtenção de estudos relevantes. Compreende a identificação de bases de dados que tenham potencial de armazenagem para estudos relevantes e que possuam canais múltiplos de acesso a estudos primários. Ressalta-se que invalidações potenciais da revisão sistemática podem surgir nesse estágio, caso os estudos acessados possuam uma natureza qualitativamente diferente quando confrontados com o objeto do estudo definido previamente no protocolo.

Etapa 3 – Avaliação dos Dados: busca determinar qual estudo obtido durante a pesquisa deve ser incluído na revisão. Para tanto, aplicam-se critérios qualitativos de inclusão e exclusão para distinguir os estudos considerados apropriados daqueles inapropriados. Determinam-se também nessa etapa as orientações sobre o tipo de informação que deverá ser extraída dos relatórios de pesquisa primária.

Etapa 4 – Análise e interpretação dos dados: enfoca a determinação dos procedimentos que devem ser utilizados pelo pesquisador para que seja possível fazer interferências nos dados coletados. Nessa etapa, realiza-se a síntese dos estudos validados, possibilitando que generalizações sobre a questão possam ser realizadas.

Etapa 5 – Conclusão e Apresentação: nessa etapa definem-se quais dados devem fazer parte do relatório da revisão sistemática. Consiste na aplicação de um critério editorial para determinar a separação clara entre informações importantes e as não importantes. A omissão dos procedimentos de revisão, nessa fase, pode representar uma fonte potencial de anulação das conclusões da revisão sistemática, já que gera a impossibilidade de reprodução da própria investigação, e de suas conclusões.

O diagrama apresentado na Figura 4 representa as etapas do modelo de Revisão Bibliográfica Sistemática utilizado nessa pesquisa (BIOLCHINI *et al*, 2005).

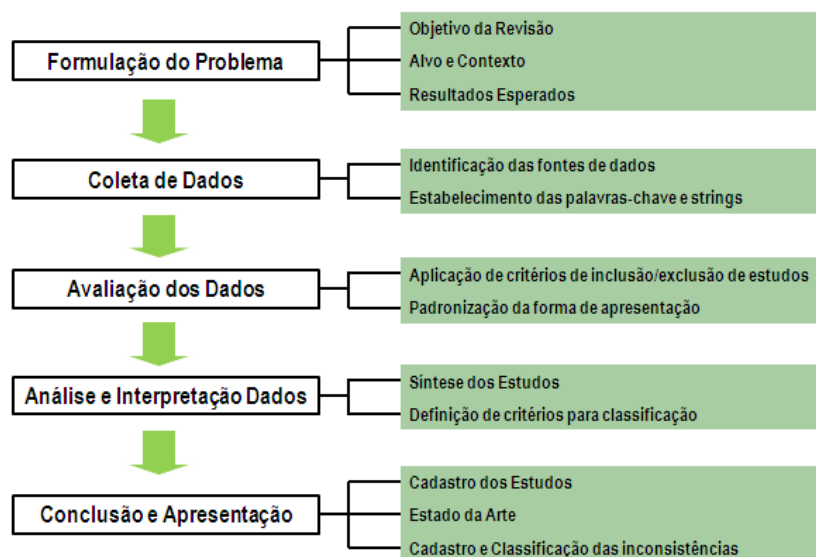


Figura 4 – Processo de Realização da Revisão Bibliográfica Sistemática.

Fonte: Elaboração própria a partir de Biolchini *et al*, 2005.

Esclarece-se que a primeira etapa da pesquisa (revisão bibliográfica e sistemática) foi subdividida em duas, que correspondem ao levantamento da bibliografia relacionada: 1) as características técnicas da legislação federal brasileira relacionada à Avaliação de Impacto Ambiental e 2) as características técnicas das normas da Série ISO 14000, o que possibilitará a obtenção de conhecimento sobre o tema.

Foi necessário subdividir a revisão sistemática em duas visto que as combinações de palavras-chave associadas à AIA, conjuntamente com palavras-chave relacionadas às normas, não retornou resultados. Além disso, esta subdivisão possibilitou a maior exploração dos estudos relacionados às duas áreas de gestão, uma vez que estas duas ferramentas foram desenvolvidas em âmbitos distintos.

1) Fase 1 da Revisão Sistemática – Formulação do Problema

Como houve a necessidade de subdividir a primeira etapa da pesquisa em duas fases, o enfoque da revisão sistemática realizada, isto é, o objetivo de pesquisa, também foi subdividido:

- Levantamento das características técnicas da Avaliação de Impacto Ambiental. Sendo assim, a pergunta a ser respondida pela revisão sistemática é: “Quais são as principais características técnicas da legislação brasileira relacionada a Estudos Prévios de Impacto Ambiental?”.

- Levantamento das características técnicas das normas da Série ISO 14000. Dessa forma, a pergunta a ser respondida pela revisão sistemática é: “Quais são as principais características técnicas da série de normas técnicas ISO 14000?”.

Pode-se referenciar como alvo da revisão sistemática, de acordo com o seu contexto, o entendimento das potencialidades de aplicação da legislação brasileira de AIA e das normas técnicas da Série ISO 14000, objetivando melhorias de desempenho ambiental das empresas e na gestão dos recursos naturais alcançadas pela combinação desses instrumentos. O resultado final da revisão sistemática é a contextualização teórica das características técnicas da legislação federal de AIA e das normas técnicas da Série ISO 14000.

As principais áreas de atuação beneficiadas pela revisão sistemática serão as relacionadas à Avaliação de Impactos Ambientais e a área de gestão ambiental empresarial.

Os elementos utilizados como forma de medição dos resultados da revisão sistemática são as quantidades de estudos obtidos por tipo, ano de publicação e país, além do número de características técnicas da legislação e das normas observadas.

2) Resultado da Fase 2 da Revisão Sistemática – Coleta de Dados

Os termos principais, ou palavras-chave, que compõe a pergunta da pesquisa são: NBR ISO 14000, *technical environmental requirements, environmental impact assessment, brazilian environmental legislation, previous studies of environmental impact, characteristic, discussions, applications*.

Os *strings* de pesquisa, ou seja, as expressões lógicas que combinam as palavras-chave e seus sinônimos, utilizadas de forma que fosse obtida a maior quantidade de estudos relevantes, são apresentadas no Apêndice A.

Apesar de um dos objetivos da revisão bibliográfica sistemática estar relacionado com a busca por dados de uma legislação brasileira, foram utilizados *strings* de pesquisa na língua inglesa, por esse idioma ser o mais usado pelos principais *journals* consultados.

As bases de dados internacionais, em língua inglesa, utilizadas durante a consulta bibliográfica, foram selecionadas por meio da avaliação das fontes de informações a partir do critério “abrangência internacional”. Apresenta-se no Apêndice B um breve descritivo dessas fontes de dados. As bases de dados utilizadas como fonte de pesquisa da revisão bibliográfica sistemática estão listadas no Quadro 3.

<i>Bases de Dados</i>	
<i>Scirus</i>	<i>Emerald</i>
<i>Compendex</i>	<i>ISI Web of Science</i>
<i>Find Articles</i>	<i>ISI Web of Knowledge</i>
<i>Science Direct</i>	<i>IEEE Explore</i>

Quadro 3 – Bases de dados

A forma adotada para cadastrar os estudos obtidos nas bases de dados selecionadas foi, conforme demonstrado na Figura 5, uma tabela do Microsoft Excel que contém os campos:

- Título: destinado ao nome do estudo selecionado;
- Autor(es): destinado aos nomes dos responsáveis pela elaboração do estudo em questão;
- Instituição da Publicação: destinado ao nome da instituição de origem dos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento do estudo;
- Tipo: destinado ao tipo do estudo selecionado – artigo, dissertação, tese ou publicação;
- Palavras-Chave: destinado às palavras-chave definidas no estudo em questão;
- Fonte: destinado ao periódico onde o estudo foi obtido ou publicado;
- Ano: destinado ao ano de publicação do estudo;

Resumo: destinado ao resumo do estudo, exatamente como descrito pelo autor no artigo.

Cadastramento dos Estudos

	Título	Autor (es)	Instituição da Publicação	Tipo	Palavras-Chave	Fonte	Ano
1	A collaborative research initiative for the environmental management of ostrich production	Rodrigues GS (Rodrigues, G. S.), Buschinelli CCD (Buschinelli, C. C. de A.), Rodrigues IA (Rodrigues, I. A.), Medeiros CB (Medeiros, C. B.)	EMBRAPA, Brasil	Article	APOIA-NovoRural; eco-cert. rural; environmental impact assessment; ostrich; scientific cooperation; sustainability indicators	Brazilian Journal of Poultry Science	2007

Figura 5 – Modelo de Cadastramento dos Estudos

O campo resumo foi omitido na figura devido à sua extensão.

3) Fase 3 da Revisão Sistemática – Avaliação dos Dados

Para realizar a seleção para leitura dos estudos relacionados à AIA e às normas, encontrados durante a pesquisa bibliográfica, foram aplicados critérios de inclusão de artigos,

selecionando-se os estudos que apresentavam as características técnicas da AIA e das normas técnicas e estudos de revisão.

Outro critério de inclusão adotado foi a data de publicação do estudo: para a AIA foram considerados estudos publicados a partir de 1986 (ano de publicação da Política Nacional do Meio Ambiente, e vale ressaltar que será utilizada apenas a legislação de referência federal, não compondo o escopo dessa pesquisa as legislações publicadas em âmbito estadual) e para as normas técnicas foram utilizados estudos publicados a partir de 2002 (ano da norma mais antiga publicada e revisada no Brasil). Adotou-se a leitura dos resumos como procedimento para seleção prévia dos estudos.

4) Fase 4 da Revisão Sistemática – Análise e Interpretação dos Dados

Após essa seleção inicial, por meio dos critérios pré-estabelecidos, foi realizada uma análise e interpretação dos dados obtidos na revisão sistemática.

As informações obtidas nos estudos de AIA e das normas técnicas da Série ISO 14000, compõem o Capítulo 3 e o Capítulo 4, respectivamente.

5) Fase 5 da Revisão Sistemática – Conclusão e Apresentação

O levantamento bibliográfico total foi realizado no período de dezembro de 2009 a novembro de 2010. A conclusão e a apresentação dos dados obtidos na revisão bibliográfica sistemática serão apresentadas também nos Capítulos 3 e 4, conforme descrito anteriormente.

2.2.2 Etapa 2 – Sintetização dos Estudos

Na segunda etapa de trabalho, realizou-se a sintetização dos dados obtidos por meio da revisão bibliográfica tradicional e sistemática. Essa sintetização consiste em avaliar os estudos selecionados na revisão bibliográfica, extraíndo deles informações relacionadas às características técnicas da AIA e das normas.

Esclarece-se que o foco da avaliação foi verificar características técnicas relacionadas ao aspecto normativo da AIA e das normas da Série ISO 14000, mas para isso foi preciso analisar como eles são utilizados na prática. A análise da prática auxiliou no embasamento teórico da pesquisa.

Como forma de reunir os dados extraídos dos estudos e padronizar a apresentação das

informações, utilizou-se um banco de dados do aplicativo Microsoft Access (Figura 6).

A função dos campos que fazem parte dessa planilha de cadastramento das informações obtidas nos estudos é:

- Características Técnicas: foram consideradas características técnicas os critérios básicos, as diretrizes gerais, as atividades técnicas e os procedimentos da AIA, os requisitos e procedimentos das normas da Série ISO 14000, bem como as que foram indicadas como tal pelos autores dos artigos;
- Ano: destinado à informação do ano de publicação do artigo;
- Norma/Lei n°: destinado ao assunto do documento analisado no periódico estudado;
- Característica: destinado à inserção de características da norma técnica em questão ou da legislação relacionada à AIA;
- Nome do estudo: destinado ao cadastro do nome do estudo que cita as informações sobre a referida característica;
- Autor(es): destinado ao nome dos autores do estudo que cita as informações sobre a característica;
- Detalhamento da característica: destinado ao detalhamento dessa característica da forma que foi entendida pela bolsista.

Cadastro das Informações Obtidas nos Estudos
Características Técnicas

Código Ano

Norma / Lei n°

Característica Técnica

Nome do Estudo

Autores

Detalhamento da Característica Técnica

1 de 1 | Sem Filtro | Pesquisar

Figura 6 – Cadastro das informações sobre características técnicas da AIA e das normas, obtidas nos estudos

Após o cadastramento das informações obtidas nos estudos no banco de dados do aplicativo Microsoft Access, foi possível verificar quais são as características técnicas da legislação e das normas citadas pelos autores que foram abordados nessa pesquisa. Assim, as informações obtidas foram sintetizadas, resultando em um mapeamento das informações relevantes, que foram utilizadas para embasar a elaboração da Etapa 3 dessa pesquisa.

As planilhas do aplicativo Microsoft Access são apresentadas, juntamente com a revisão bibliográfica, nos Capítulos 3 e 4.

2.2.3 Etapa 3 – Análise Comparativa entre a AIA e as Normas da Série ISO 14000

A comparação entre os instrumentos foi realizada por meio de uma matriz, organizada em planilha do Aplicativo Microsoft Excel, que contempla as características técnicas da AIA e das normas técnicas. Para o preenchimento das Matrizes de Comparação, utilizaram-se as informações cadastradas no banco de dados “Características” do Aplicativo Microsoft Access.

Elaborou-se uma matriz para cada uma das normas técnicas que foram verificadas, uma vez que elas possuem seus próprios requisitos, em comparação com a AIA, bem como uma matriz para a Série ISO 14000, que contém as características técnicas comuns a todas as normas. Esclarece-se que as normas que devem ser utilizadas conjuntamente ou que possuem objetivos equivalentes, foram contempladas e agrupadas na mesma matriz, como é o caso da NBR ISO 14001 e 14004; NBR ISO 14020, 14021 e 14024; NBR ISO 14040 e 14044; e a sub-série NBR ISO 14064 (1, 2 e 3). Ao final foram elaboradas 9 matrizes. A base utilizada para o preenchimento da matriz foram os dados sintetizados na Etapa 2.

Matriz de Comparação da Norma ABNT NBR ISO XXXXX:XXXX

Legislação da AIA		Características Técnicas da Norma			
		1	2	3	4
Características Técnicas da AIA		Característica Técnica	Característica Técnica	Característica Técnica	Característica Técnica
1	Característica Técnica				
2	Característica Técnica				
3	Característica Técnica				
4	Característica Técnica				
5	Característica Técnica				

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Figura 7 – Matriz para cruzamento das informações da legislação com as normas técnicas

O preenchimento da matriz seguiu a sequência apresentada abaixo.

- 1) Foram extraídas da sintetização dos dados realizada (Etapa 2) as características da AIA e das normas.
- 2) Essas características técnicas da AIA e das normas foram alocadas na planilha do Aplicativo Microsoft Excel, formando um cruzamento de linhas (dados sobre a AIA) e colunas (dados sobre as normas). As características técnicas da AIA e das normas foram numeradas para facilitar a apresentação dos resultados dos cruzamentos das linhas e colunas.
- 3) No cruzamento das células do Aplicativo Microsoft Excel, para identificar os pontos onde há potencial de convergência, potencial de divergência ou onde não há relação entre os instrumentos de gestão ambiental, adotou-se o preenchimento das células com diferentes cores.

O preenchimento das células com diferentes cores tem o intuito de facilitar a visualização dos pontos onde há potencial de convergência, potencial de divergência e onde não há relacionamento entre a lei e as normas técnicas:

- Células verdes representam os pontos onde há potencial de convergência entre os instrumentos: nestes pontos, as características técnicas dos instrumentos estão diretamente relacionadas.
- Células laranja representam os pontos onde há potencial de divergência entre os instrumentos: nestes pontos, as características dos instrumentos são opostas ou as lacunas existentes em um instrumento podem ser completadas com as características técnicas do outro instrumento.
- Células brancas representam os pontos onde não há relação entre os instrumentos: são os pontos nos quais as particularidades de cada instrumento prevalecem, conforme seu escopo principal. Os dados que não estiverem classificados como pontos de potencial convergência ou potencial divergência deverão ser automaticamente enquadrados como sendo pontos onde não há relacionamento entre os instrumentos.

Esclarece-se que os dados obtidos durante a revisão sistemática e cadastrados no Aplicativo Microsoft Access foram utilizados para fundamentar, conjuntamente com os

resultados obtidos nessa etapa de comparação, as sugestões de integração entre as duas ferramentas de gestão.

As Matrizes de Comparação e as sugestões que poderão subsidiar a integração são apresentadas no Capítulo 5. É importante esclarecer que serão discutidos no Capítulo 5 os pontos onde há potencial de convergência e potencial de divergência entre os instrumentos. Os pontos onde não há relacionamento entre a AIA e as normas não foram discutidos, uma vez que não há o que se destacar sobre esses dados.

2.2.4 Etapa 4 – Conclusões

Esta etapa, disposta no Capítulo 6, apresenta as conclusões finais da pesquisa, as principais contribuições do trabalho, suas limitações e as sugestões para trabalhos futuros.

3 GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA

Baseada em acordos, tratados, declarações internacionais e legislações nacionais, a exemplo da Constituição Federal brasileira, a gestão ambiental pública visa garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado a todos os cidadãos do país (BRASIL, 1988).

A Constituição Federal do Brasil adota, segundo Ometto, Guelere Filho e Souza (2006), uma abordagem holística e moderna com relação às questões de preservação do meio ambiente e de desenvolvimento econômico sustentável, atribuindo responsabilidades pela proteção ambiental e controle da poluição à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos outros distritos. Dentro do sistema da competência concorrente, a União é responsável pela publicação de normas gerais, os estados pela publicação de regulamentações complementares e os municípios para legislar sobre assuntos de interesse local, complementando e sendo mais restritivo que as leis federais e estaduais.

Considerando-se que o meio ambiente é um bem de interesse comum, conferido aos cidadãos pela Constituição Federal, o Estado desempenha papel influente no trato das questões ambientais. Cabe ao Estado fazer com que as políticas do país contemplem a perspectiva ambiental.

A gestão ambiental pública pode ser entendida, segundo Barbieri (2006), como uma ação do Poder Público, dirigida conforme uma política pública ambiental estabelecida.

A política pública ambiental pode ser conceituada, segundo Souza (2000), como um processo, por meio do qual interesses diversos resultam na formulação de decisões e ações que sejam colocadas em prática visando a modificação de situações na sociedade. Barbieri (2006) complementa, apresentando a política ambiental pública como o “conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação que o Poder Público dispõe para produzir efeitos desejáveis sobre o meio ambiente”.

Dessa forma, a gestão ambiental pública qualifica a ação do poder público, que deve implementar uma política de meio ambiente, segundo Moraes⁴ *apud* Souza (2000). Essa gestão ambiental, portanto, deve partir de uma ação pública, “empreendida por um conjunto de agentes caracterizado na estrutura do aparelho do Estado, que tem por objetivo aplicar a política ambiental do país”.

Nessa vertente, a Lei 6.938, datada de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), responsável pela proteção e melhoria do meio ambiente. A estrutura

⁴ MORAES, A.C.R. Meio ambiente e ciências humanas. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

organizacional do SISNAMA é constituída por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, conforme apresentado na Figura 8. Baseados no SISNAMA, os Estados criaram os seus Sistemas Estaduais do Meio Ambiente para integrar as ações ambientais de diferentes entidades públicas (BARBIERI, 2006 e FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

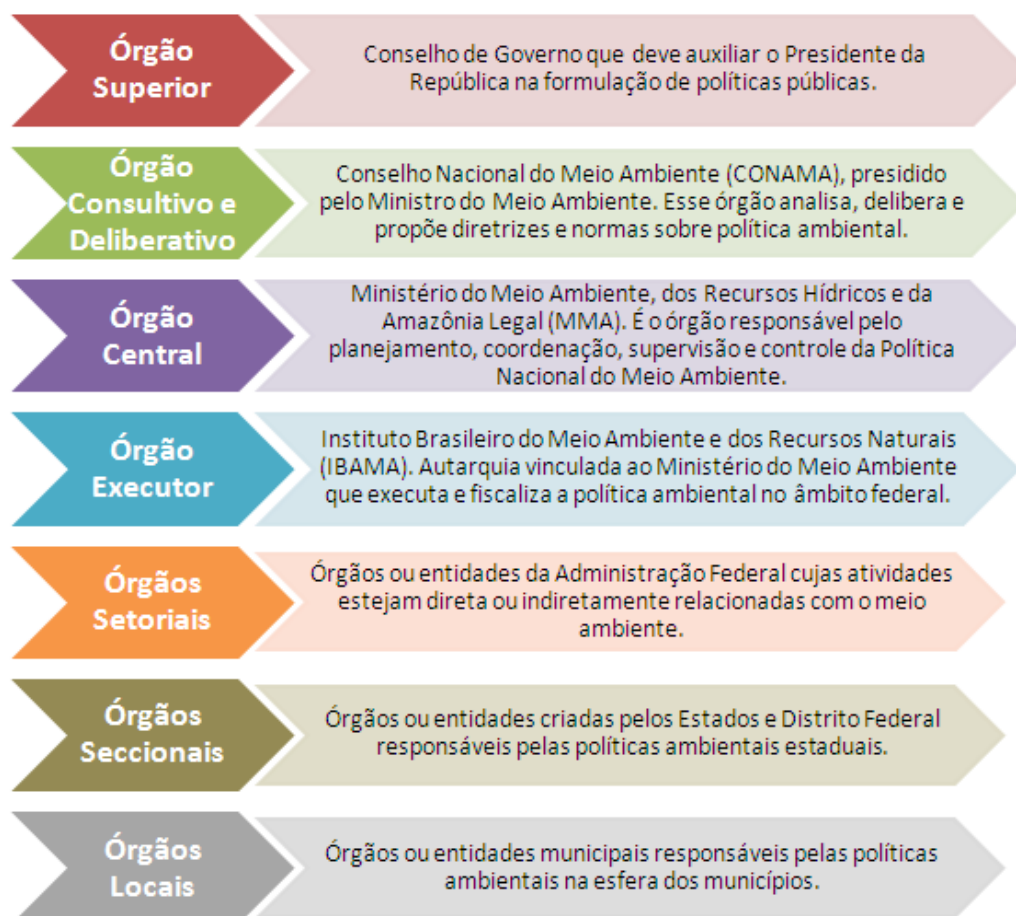


Figura 8 – Componentes do SISNAMA.

Fonte: Elaboração própria a partir de Barbieri (2006).

Os princípios básicos da gestão ambiental pública brasileira também estão estabelecidos na Lei 6.938/81, conforme seu Artigo 2º:

Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;*
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;*
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;*
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;*
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;*
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;*
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;*
- VIII - recuperação de áreas degradadas;*
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;*
- X - educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.*

Bond *et al* (2010) cita que os princípios da PNMA estão associados a características implícitas e explícitas, relacionadas, respectivamente, a sustentabilidade e a interdisciplinaridade. Para esses autores, esses princípios não são praticados com a efetividade necessária.

No entanto, visando sua adequada operacionalização, a PNMA possui alguns instrumentos utilizados para a implantação de seus objetivos. Ressalta-se, segundo Souza (2000), que os objetivos dos instrumentos devem atender aos princípios da própria lei.

Sendo assim, para o autor supracitado, a gestão ambiental pública brasileira encontra, na legislação, na política ambiental e em seus instrumentos, bem como na participação da sociedade, suas ferramentas de ação.

Os instrumentos da política pública, quando focam diretamente as questões ambientais, podem ser classificados em três grandes grupos, sendo eles: instrumentos de comando e controle - ou regulação direta -, instrumentos econômicos e instrumentos de comunicação.

May, Lustosa e Vinha (2003), Potoski e Prakash (2005), Barbieri (2006), e Floriano (2007) apresentam o significado de cada classificação, conforme segue:

- **Instrumentos de comando e controle:** objetivam limitar ou condicionar a utilização de bens, a realização de atividades e o exercício individual em benefício da sociedade como um todo. Indicam padrões a serem cumpridos e as formas de controlar os impactos. Esses instrumentos possibilitam o emprego, por parte dos entes estatais, do poder de polícia, manifestado por meio de proibições, restrições e obrigações impostas aos indivíduos e organizações, sempre autorizados por legislação.
- **Instrumento econômico:** visa influenciar a conduta de pessoas e organizações em relação ao meio ambiente. Utiliza como ferramenta medidas que representem benefícios ou custos adicionais ao ator social, ou seja, beneficia o agente impactante pela redução dos impactos ou o puni quando há a geração de impactos negativos.
- **Instrumentos de comunicação:** aplicados na conscientização e informação dos agentes poluidores e das populações atingidas. Abordam diversos temas ambientais, como os danos ambientais causados, ações preventivas, mercados de produtos ambientais, tecnologias menos agressivas ao meio ambiente. Também agem como facilitadores do processo de cooperação entre os agentes poluidores na busca por melhores soluções ambientais.

A AIA está classificada como sendo um instrumento de comando e controle, conforme pode ser observado no Quadro 4, que traz os treze instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente classificados conforme os três grandes grupos.

Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – Classificação	
Classificação	Instrumento
Comando e Controle ou Regulação Direta	Estabelecimento de padrões de qualidade ambiental
	Zoneamento Ambiental
	Avaliação de Impacto Ambiental
	Licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras
	As penalidades disciplinares ou compensatórias do não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Continua

Econômico	Os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental
	Instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.
Inventário e Comunicação	A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal
	O sistema nacional de informações sobre o meio ambiente
	O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental
	Relatório de Qualidade do Meio Ambiente
	A garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes
	O Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais

Quadro 4 – Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – Classificação.

Fonte: Elaboração própria a partir da Lei 6.938/81, May, Lustosa e Vinha (2003) e Barbieri (2006)

Apesar de ser classificada pelos autores como instrumento de comando e controle, a AIA pode ser vista também como um instrumento de comunicação, uma vez que, de acordo com a Resolução CONAMA nº 001/1986, o processo de AIA prevê a consulta pública às partes interessadas e a elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que deve ter linguagem acessível e ser disponibilizado à comunidade.

Ometto, Guelere Filho e Souza (2006) citam que os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente podem ser aliados a outras ferramentas de gestão ambiental, como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), que, segundo a Norma Técnica NBR ISO 14040, é uma técnica utilizada para avaliar os aspectos ambientais e os impactos potenciais associados a um produto, ao longo de seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até sua disposição final. Embora, em curto prazo, a maneira mais eficiente de incluir a estratégia de ciclo de vida na PNMA seja através de incentivos financeiros, a tendência é que no futuro essa inclusão ocorra por meio da incorporação da ACV no processo de licenciamento e zoneamento

ambiental.

A ACV, segundo Li e Geiser (2005) e Ometto, Guelere Filho e Souza (2006), pode ser integrada à PNMA por meio de uma abordagem holística voltada para a orientação ao produto. Isso é possível por meio da integração de alguns instrumentos da Política Integrada de Produto com os instrumentos da PNMA, reformulando o modo como os instrumentos da política ambiental brasileira são aplicados às atividades econômicas, não tendo como escopo apenas as atividades de uma empresa específica, mas também todo o ciclo de vida dos produtos que essa empresa fabrica.

Os instrumentos Zoneamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental podem ser aplicados conjuntamente com as ferramentas de ACV para impulsionar a melhoria efetiva das condições ambientais. Essa visão pode ser, no futuro, um guia não só para a avaliação e o licenciamento de atividades, mas também para produtos, incluindo, assim, todas as atividades do ciclo de vida dos empreendimentos. Mas esse pensamento ainda é pouco difundido no Brasil, embora já esteja em prática na Europa, por exemplo.

Com relação ao interesse da população em participar de assuntos que abordem a temática da preservação ambiental, observa-se uma tendência crescente, tanto nos países desenvolvidos, quanto nos em desenvolvimento, como o Brasil. Esse interesse de participação também é visível durante o processo de tomada de decisão fundamentado nos estudos prévios de impacto ambiental, no qual a avaliação das alternativas de projeto, sob a perspectiva ambiental, assume relevante papel (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

Assim, Mirra (2002) cita que esses instrumentos de ação administrativa são essenciais à efetividade do direito de todos os cidadãos usufruírem de um ambiente ecologicamente equilibrado.

Partindo deste ponto, para Mirra (2002) e Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), qualquer empreendimento a ser instalado deve ter suas etapas de planejamento, projeto, instalação, operação, e até mesmo desativação, fiscalizadas em relação aos possíveis impactos ambientais que possam ser causados ao ambiente onde a atividade será instalada.

Para Mirra (2002), a Avaliação de Impacto Ambiental é um dos principais instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Seguindo esta vertente, para Sánchez (2008), a AIA torna-se fundamental na gestão do meio ambiente, uma vez que analisa as consequências ambientais de uma ação atual ou proposta, com o intuito de assegurar a viabilidade ambiental de empreendimentos previamente à sua implantação.

Para verificação da viabilidade ambiental de empreendimento, Montañó (2002) cita

que é considerado o binômio *tipologia versus localização*. Segundo Souza (2000), a ocupação planejada de determinado espaço geográfico deve se basear no reconhecimento das potencialidades e fragilidades dos fatores físicos, biológicos e antrópicos que compõem esse meio frente às características e especificidades das atividades que serão ali instaladas.

Montaño (2002) avalia que, dependendo do local em que será introduzida uma determinada atividade, essa pode ocasionar impactos de diferentes magnitudes, conforme Figura 9. Desta forma, “a observação da capacidade de suporte do meio é condição essencial para a determinação da viabilidade ambiental de uma atividade”.

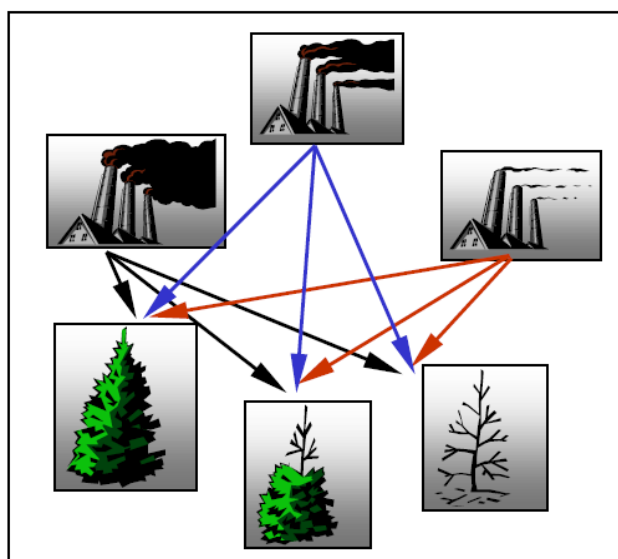


Figura 9 – Binômio Tipologia *versus* Localização.

Fonte: Magnani *apud* Montaño (2002)

A identificação, a análise e a avaliação dos impactos ambientais a serem gerados por atividades potencialmente poluidoras fazem parte dos objetivos da AIA, assim como a minimização dos efeitos negativos da implantação e operação de projetos por meio de medidas mitigadoras e planos de controle (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

No entanto, a AIA é apenas um instrumento de política pública ambiental, e não deve ser visto como solução para todas as divergências de planejamento ou brechas legais que permitem, consentem e facilitam a degradação ambiental. (SÁNCHEZ, 2008).

Esclarece-se também, de acordo com May, Lustosa e Vinha (2003) que, apesar da experiência brasileira ser considerada avançada quando comparada às dos demais países latino-americanos, o modelo de gestão ambiental pública resultou em avanços limitados no controle da poluição e de outras formas de degradação.

Muitos problemas permanecem sem solução, como a falta de integração dos aspectos

ambientais na formulação de políticas públicas, a ação reativa dos órgãos competentes, a fiscalização falha, entre outros, o que contribui para que os indicadores de qualidade ambiental do Brasil fiquem bem abaixo do satisfatório, quando comparados aos dos países desenvolvidos.

3.1 Avaliação de Impacto Ambiental

3.1.1 Contextualizações e Definições

A preocupação da população com relação aos impactos ambientais gerados pelas atividades humanas se desenvolveu na década de 1960, principalmente nos países desenvolvidos.

Nesse período, as avaliações de projetos eram limitadas aos Estudos de Viabilidade Técnica e Análise de Custo Benefício. A sociedade começava a exigir que fatores ambientais fossem abordados no processo de tomada de decisão. Clark⁵ *apud* Caldas (2006) cita que a identificação dos impactos ambientais na avaliação de projetos resultou em uma nova abordagem de avaliação conhecida como AIA.

Pode-se definir AIA, conforme citado por Sánchez (2008), como sendo um instrumento utilizado para descrever, classificar e propor medidas que minimizem impactos ambientais decorrentes de um projeto de engenharia, de obras ou atividades humanas.

Igualmente, a AIA pode ser vista como um processo de identificação e avaliação das consequências das ações humanas no meio ambiente e, quando apropriado, apresenta medidas mitigadoras para estas consequências (ERICKSON, 1994).

Canter (1996) conceitua AIA como a identificação e a avaliação sistemática do impacto potencial (efeitos) dos projetos propostos, planos, programas ou medidas legislativas sobre os componentes físico-químicos, biológicos, culturais e socioeconômicos do ambiente.

Para a *International Association for Impact Assessment (IAIA)* (1999), a avaliação de impacto é o processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos efeitos relevantes - biofísicos, sociais e outros - de propostas, antes de se tomar decisões fundamentais e de se assumir compromissos.

⁵ CLARK, B. O Processo de AIA: conceitos básicos. In: Partidário, M.R. Avaliação do Impacto Ambiental: conceitos, procedimentos e aplicações. Centro de Estudos e Planejamento e Gestão do Ambiente. Caparica, Portugal, 2004.

Munn⁶ *apud* Glasson, Therivel e Chadwick (2005), conceituam AIA como sendo a necessidade de se identificar e prever os impactos no meio ambiente e na saúde e bem-estar humano, de se propor legislações específicas, políticas, programas, projetos e procedimentos operacionais, bem como de se interpretar e tornar públicas as informações obtidas relacionadas a estes impactos.

O Conselho Europeu, em sua diretiva 85/337/EEC de 27 de junho de 1985, segundo Gilpin (1995), aplica o termo avaliação de impacto ambiental para a identificação, descrição e avaliação dos efeitos diretos e indiretos de um projeto na: saúde humana, fauna e flora, solo, água, ar, clima, na interação desses fatores, e no patrimônio cultural.

A institucionalização da AIA, no Brasil e em outros países, guiou-se pela experiência norte americana, face à efetividade obtida nos estudos de impacto ambiental realizados nos Estados Unidos na década de 1970 (SANTOS, 2004).

A promulgação da política ambiental dos Estados Unidos, a *National Environmental Policy Act*, usualmente conhecida pela sigla *NEPA*, em 1º de janeiro de 1970, sistematizou a AIA como atividade obrigatória, que deve ser realizada antes da tomada de decisões que possam resultar em danos ambientais (FOWLER E AGUIAR, 1993; CANTER, 1996; GLASSON, THERIVEL E CHADWICK, 2005; JAY *et al*, 2007).

A NEPA, segundo Sánchez (2008) e Gilpin (1995), aplica-se a decisões do governo federal que possam acarretar mudanças significativas no ambiente natural, incluindo projetos de agências governamentais, repercutindo também às instituições privadas, cujos projetos necessitassem de financiamento e aprovação prévia do governo federal para sua implantação. Antes da NEPA, fatores técnicos e econômicos dominavam o processo de tomada de decisão.

O *Council of Environmental Quality (CEQ)*, ou Conselho de Qualidade Ambiental, foi instituído pela NEPA como elemento fundamental para se atingir os objetivos dessa política. E para que a política fosse eficaz, segundo Canter (1996) e Caldwell⁷ *apud* Sánchez (2008), dois enfoques eram necessários: estabelecer um fundamento substantivo, expresso por meio de declarações, resoluções, leis e diretrizes, e fornecer meios para a ação, por meio de um mecanismo que assegurasse que esta ação pretendida ocorresse. Esse mecanismo é o *Environmental Impact Statement*, ou Declaração de Impacto Ambiental, que, a princípio, foi concebido como um *checklist* de critérios para o planejamento ambiental.

⁶ Munn, R.E. *Environmental Impact Assessment: principles and procedures*. 2nd edn. New York: Wiley, 1979.

⁷ CALDWELL, L. 20 Years with NEPA Indicates the Need. *Environment*, v.31, n.10, p. 6-28, 1989.

O *Environmental Impact Statement (EIS)* tinha como objetivo não só coletar dados ou preparar descrições, mas gerar mudanças administrativas. Em 1º de agosto de 1973 o *CEQ* publica suas diretrizes para a elaboração de *EIS*. Essa diretriz estabeleceu os fundamentos do que viriam a ser os estudos de impacto ambiental, não apenas nos Estados Unidos, mas nos diversos países que se inspiraram no modelo americano para implementar suas leis e diretrizes relacionadas à AIA.

O *EIS* é visto atualmente como um dos benefícios do processo de AIA, pois todas as informações pertinentes sobre os impactos ambientais, necessárias às várias decisões administrativas, são reunidas nessa declaração. Este relatório deve representar a base de conhecimento sobre os impactos ambientais decorrentes da atividade proposta, e é usado como referência no processo decisório (KOORNNEEF, FAAIJ E TURKENBURG, 2008).

Com relação à *NEPA*, ressalta-se que o texto original nunca foi alterado. No entanto, a aplicação das diretrizes estabelecidas na diretiva de 1973 foi insatisfatória, o que motivou sua substituição por um regulamento publicado em 28 de novembro de 1978. Este regulamento estende a responsabilidade de aplicação da *NEPA* às diferentes agências (ministérios, departamentos, serviços, entre outras), já que as ações da política ambiental americana estavam direcionadas a ações federais gerais. E, para isso, cada agência instituiu suas próprias diretrizes e procedimentos (SÁNCHEZ, 2008).

No entanto, cabe ao *CEQ* estabelecer diretrizes gerais e acompanhar a aplicação da política ambiental, visando garantir que a lei seja praticada adequadamente, bem como dissolver qualquer conflito de opiniões entre as agências.

Nos anos que se seguiram à instituição da *NEPA*, diversos Estados aprovaram suas políticas ambientais, estabelecendo suas próprias diretrizes e procedimentos para a AIA.

Após a *NEPA*, o conceito de avaliação de impacto ambiental se espalhou para outros países, sendo que alguns deles introduziram legislação específica que estabelece os requisitos formais para a avaliação ambiental, enquanto outros, com procedimentos de planejamento de uso do solo bem definidos, adaptaram a legislação ambiental existente, enfatizando a avaliação de impacto ambiental e seus efeitos (FOWLER E AGUIAR, 1993; GILPIN, 1995; GLASSON, THERIVEL E CHADWICK, 2005).

Dentre estes países, destaca-se o Canadá, segundo país a instituir o processo de AIA, em 1973, por meio da Resolução do Conselho de Ministros. Caldas (2006) cita que, de acordo com essa resolução, todos os projetos propostos pelas agências federais, que fossem financiados pelo governo, deveriam ser submetidos ao Processo Federal de Avaliação e Revisão Ambiental (*Environmental Assessment and Review Process – EARP*).

A Europa, por meio do Conselho da Comunidade Européia, publicou, em 27 de junho de 1985, a diretiva 85/337/EEC que avalia os efeitos de projetos públicos e privados no ambiente. Essa diretriz, segundo Caldas (2006), foi alterada em 1997 pela diretiva 97/11/CE, que estabelece que sempre que um Estado-Membro possa impactar outro Estado-Membro, este segundo deve ter conhecimento dos estudos ambientais, e, se desejar, participar da elaboração dos mesmos.

Em fevereiro de 1992, segundo Canter (1996), os Estados Unidos assinaram a Convenção de Espoo, na Finlândia, que tratava da aplicação da Avaliação de Impacto Ambiental em um contexto trans-fronteiriço. Outros 28 países e a Comunidade Européia também foram signatários dessa convenção.

A convenção definiu: 1) as obrigações dos países signatários quanto à realização da avaliação dos impactos ambientais e 2) para certas atividades susceptíveis de causar efeitos adversos trans-fronteiriços e significativos, os estudos prévios devem começar sua condução na fase inicial de planejamento do projeto. A convenção estabeleceu procedimentos para a incorporação de considerações ambientais no processo de tomada de decisões, promovendo, assim, o desenvolvimento sustentável (CANTER, 1996).

Segundo Glasson e Salvador (2000), o processo de Avaliação de Impacto Ambiental está estabilizado em muitos países, tanto nos desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento. No entanto, há muitas variações das práticas e procedimento de um país para outro. Alguns países possuem regulamentações claras, outros, procedimentos bem definidos. Nessa vertente, dá-se destaque ao exemplo de procedimento para AIA adotado pela Comissão Européia.

O processo de desenvolvimento dos estudos ambientais europeus está sendo inovado pela integração da AIA à gestão ambiental empresarial, com a estratégia de Produção mais Limpa (P+L), buscando, assim, maior eficiência na proteção ambiental. Segundo Salvador, Glasson e Piper (2000), a justificativa para tal inovação é que ambos possuem características similares, com seus princípios, objetivos e procedimentos, podendo ser combinados ou associados, fortalecendo, assim, a prática desses dois processos.

O programa de Integração da Prevenção e Controle da Poluição, conhecido como *Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)*, instituído pela Directiva 96/61/CE, de 24 de setembro de 1996 (principal instrumento legal utilizado para P+L), juntamente com a AIA, apresentam-se como importantes processos, por possuírem uma abordagem preventiva e integrada, que visa a redução dos problemas ambientais.

A melhor integração do *IPPC* e dos processos de AIA pode trazer benefícios significativos, tanto para estes processos quanto para as empresas sujeitas a eles, como maior

consciência ambiental dentro das empresas, economia com pagamento de multas, melhoria da participação do público nessas práticas, diminuição da gravidade dos impactos ambientais, entre outros. Entretanto, deve-se evitar sobreposição de competências entre as autoridades responsáveis pelo controle da poluição e pelos estudos prévios de impacto ambiental, por meio de orientações, ou, eventualmente, regulamentos realizados pelos Governos dos Estados-Membros (SALVADOR, GLASSON E PIPER, 2000).

Na América Latina, até o ano de 1985, apenas Colômbia, Venezuela, México e Brasil haviam instituído a AIA.

No Brasil, país que possui grande extensão territorial, suas políticas e práticas ambientais refletem suas características e contrastes. Seu território está dividido em cinco regiões geográficas, dentro das quais estão distribuídos vinte e seis Estados, uns mais desenvolvidos que outros, e o Distrito Federal. Enfrenta muitos problemas sociais, econômicos e ambientais, e um terço da sua população vive na pobreza e sem acesso à educação de qualidade. Tais características ajudaram a moldar a política pública ambiental brasileira (GLASSON E SALVADOR, 2000).

Realizando-se uma retrospectiva do surgimento da política ambiental no Brasil, é possível constatar que a questão ambiental, bem como sua gestão, começaram a ganhar força com a reedição do Código Florestal em 1965 e dos Códigos de Caça, Pesca e Mineração em 1967 (SANTOS, 2004).

Entretanto, May, Lustosa e Vinha (2003) afirmam que não existia, até a década de 70, um órgão especificamente voltado ao controle ambiental e as legislações tratavam da exploração de alguns recursos naturais por meio de medidas isoladas. Somente em 1973 a questão ambiental passou a ser tratada como uma estrutura independente, seguindo as sugestões da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em 1972.

Fowler e Aguiar (1993) citam que, desde a década de 70, diversas organizações internacionais começaram a introduzir a AIA nos seus programas, por meio do estabelecimento de uma política ambiental, posteriormente adotada por agências internacionais de financiamento, pressionadas pelos países do primeiro mundo. Esta pressão ocorreu, pois os países em desenvolvimento começaram a ter grandes problemas ambientais como resultado dos projetos financiados por multinacionais dos países desenvolvidos. No entanto, a postura do Brasil foi contrária a essa tendência mundial.

A ideologia do rápido crescimento econômico brasileiro atingiu o seu apogeu durante a década de 1970. Naquela época, o governo do país publicou anúncios em jornais e revistas dos países desenvolvidos, tendo em vista atrair indústrias poluentes para o Brasil. Inclusive,

na Conferência Internacional de Meio Ambiente de Estocolmo, a delegação do Brasil alegou que a preocupação internacional com a defesa do meio ambiente estava impedindo os países pobres de crescer (FOWLER E AGUIAR, 1993).

Consequentemente, pode-se atribuir a introdução da AIA no Brasil às demandas de agências financiadoras internacionais (FOWLER E AGUIAR, 1993). Assim, foi apenas no final da década de 1970 e início da década de 1980 que se iniciaram as discussões no país de temas como gerenciamento e planejamento ambiental e avaliação de impacto ambiental. (SANTOS, 2004).

No Brasil, embora algumas leis ambientais tivessem sido editadas anteriormente e durante a década de 1970, foi apenas em 1981, nove anos após a Conferência de Estocolmo, que a Lei 6.938 estabeleceu os objetivos, as ações e os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), e o país passou a compor a lista de países que possuem legislação relacionada à Avaliação de Impacto Ambiental.

Cinco anos após a criação da lei da PNMA é que a primeira legislação federal de referência para a Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil foi publicada: a Resolução CONAMA nº 001/1986. Esta resolução estabelece as orientações básicas e as diretrizes gerais para a realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), principais elementos processuais da AIA.

A AIA é um dos principais fatores de avaliação do desempenho ambiental de qualquer empreendimento ou projeto, e, “a definição e a eficiência das medidas, ações, decisões, recomendações e projetos ambientais destinados à otimização de um cenário de mudanças ambientais, são funções da solidez e objetividade com que se efetua esse estudo” (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

3.1.2 Avaliação de Impacto Ambiental Direcionada a Empreendimentos

O foco da AIA pode ser direcionado à AAE ou à EPIA, sendo o foco desta pesquisa a utilização da AIA para empreendimentos, ou seja, aos EPIA. Assim, são apresentados os objetivos desta vertente da AIA, de acordo com a IAIA (1999):

- Assegurar que considerações ambientais sejam explicitamente consideradas e incorporadas ao processo decisório de propostas;
- Antecipar e evitar, minimizar ou compensar os efeitos adversos significativos (biofísicos, sociais e outros relevantes) de propostas de empreendimentos;

- Proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais e dos processos ecológicos que mantêm as suas funções;
- Promover um desenvolvimento que seja sustentável e que otimize o uso dos recursos e as oportunidades de gestão de recursos.

Bond *et al* (2010) citam que, além de ser uma ferramenta relacionada ao planejamento ambiental e ao processo de tomada de decisão, a AIA deve objetivar estimular a integração do conhecimento da equipe e a consulta pública durante o processo, por meio do intercâmbio de informações, sendo que o coordenador tem papel fundamental no processo de validação deste conhecimento. Isso porque quanto mais as informações e opiniões são trocadas, menos tempo é desperdiçado durante as reuniões do projeto.

Para tanto, a base de realização dos processos de AIA são os estudos ambientais pluridisciplinares e abrangentes, que incluem a avaliação das condições ambientais, sociais e de patrimônio cultural e construído. Consultas devem ser realizadas visando à efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas. Tais práticas são necessárias para que se obtenham informações que permitam identificar e prever os efeitos ambientais advindos de determinados projetos, bem como a identificação e a proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem estes efeitos, embasando a tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental da execução de tais projetos e respectiva pós-avaliação (CCDRC, 2008).

Dentre os tipos de estudos de AIA utilizados no Estado de São Paulo, podem-se citar:

- Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, para empreendimentos que são efetiva ou potencialmente causadores de significativo impacto ambiental. Procedimentos definidos na Resolução CONAMA n° 001/1986;
- Relatório Ambiental Preliminar – RAP, para empreendimentos que não sejam potencialmente causadores de significativo impacto ao meio ambiente. Procedimentos definidos na Resolução SMA n° 54/2004;
- Estudo Ambiental Simplificado – EAS, para empreendimentos causadores de impactos locais e cujo modelo é fornecido pelo órgão ambiental competente. No caso do Estado de São Paulo, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Procedimentos definidos na Resolução SMA n° 54/2004.

No entanto, ressalta-se que os dois últimos estudos ambientais, por não possuírem

legislação federal específica, pois foram instituídos apenas no Estado de São Paulo, não foram abordados nesta pesquisa.

A legislação federal que regula os estudos relacionados à AIA no país é aplicável a todos os Estados brasileiros, mas esta mesma resolução permite que os Estados elaborem suas próprias políticas, regulamentações e práticas. (GLASSON e SALVADOR, 2000). A permissão para as autoridades estaduais e locais legislarem e criarem suas orientações para a AIA pode levar à inconsistências legais em âmbito nacional. Por outro lado, a centralização das ações em nível estadual ou federal pode limitar as ações locais sobre assuntos ambientais e a participação do público local envolvido com a questão, restringindo o desenvolvimento de conhecimento em nível local.

Barbieri (2006) foca que o estudo dos impactos, em especial sua identificação e análise, é um instrumento de gestão ambiental sem o qual não seria possível promover a melhoria dos sistemas produtivos, realizado por meio do estabelecimento de medidas que visem à adoção de uma postura que esteja em conformidade com a legislação e/ou com a sua própria política ambiental.

Entende-se por impacto ambiental, segundo expresso no Artigo 1º da Resolução CONAMA nº 001/86 (BRASIL, 1986):

... 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.

“Um Impacto Ambiental é caracterizado quando as estruturas e os fluxos do sistema ecológico, social ou econômico são alterados profundamente no decorrer de um espaço de tempo muito reduzido” (MIRRA, 2002). O espaço de tempo muito reduzido deve ser analisado em função da escala temporal relacionada às dimensões da alteração sucedida.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) refere-se a impacto ambiental como uma “significativa degradação ambiental”. Sánchez (2008) conceitua impacto significativo como

sendo o potencial que determinada ação humana ou obra tem de causar alterações ambientais, e estas dependem de duas ordens de fatores:

- As solicitações impostas ao meio pela ação ou projeto, ou seja, a sobrecarga que será imposta ao meio através de despejos, supressões ou inserção de elementos nesse meio;
- A vulnerabilidade do meio, ou seja, o estado de conservação do meio ou a capacidade de suporte em receber essa atividade.

De acordo com Sánchez (2008), quanto maiores as solicitações ou pressões em ambientes muito vulneráveis ou importantes, maior será a necessidade de se realizar uma AIA (Figura 10).

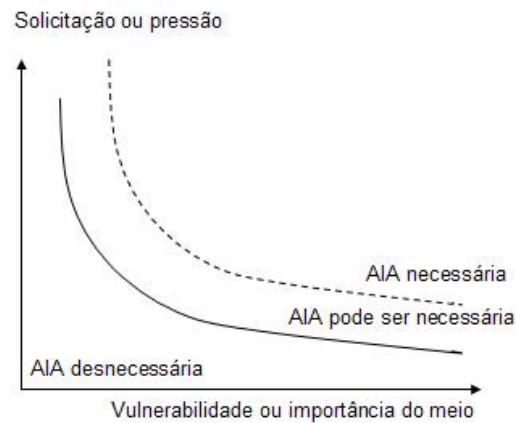


Figura 10 – Diagrama esquemático para determinar a necessidade de estudos ambientais.

Fonte: Sánchez, 2008.

O potencial de impacto resulta da combinação entre a solicitação e a vulnerabilidade do meio. Conforme Sánchez (2008), quanto maior a solicitação em ambiente de alta vulnerabilidade (baixa capacidade de suporte), maior o potencial de impacto. Observa-se, portanto, que não é o potencial de impacto que deve ser essencial ao projeto, mas sim a solicitação que ele pode exercer sobre a vulnerabilidade dos recursos naturais (Figura 11).

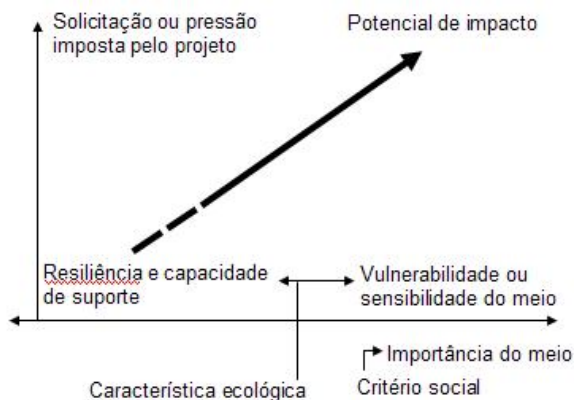


Figura 11 – Potencial de impacto.

Fonte: Sánchez, 2008.

Entretanto, Fearnside (2002) menciona que a AIA considera apenas o impacto advindo do projeto proposto no momento da avaliação da viabilidade ambiental de empreendimentos, não levando em conta outros projetos que possam vir a ser implantados na mesma área em decorrência da implantação do primeiro.

Nessa vertente, Erickson (1994) apresenta o conceito de impactos cumulativos. Muitos impactos, advindos de um determinado projeto, são considerados de baixa magnitude, sendo avaliados como insignificantes. Entretanto, os impactos de baixa magnitude de projetos individuais podem se tornar impactos de alta significância quando esses são somados aos impactos causados por todos os projetos alocados em um mesmo sistema ambiental durante um período de tempo. Um exemplo que elucida tal situação é a perda de floresta em certa área. A quantidade de floresta perdida para cada projeto (individualmente) pode, de fato, ser insignificante, mas a área total perdida na implantação de vários projetos nesta mesma área, ao longo de um período de tempo, pode resultar na perda de toda a floresta.

Dessa forma, acresce ao exposto que os EIAs permitem, da forma como são concebidos, que vários projetos sejam aprovados individualmente, porque causam pequenos impactos quando vistos de forma isolada, mas que, quando juntos, geram um impacto relativamente grande (ERICKSON, 1994).

Estes efeitos são preocupantes, pois podem facilmente levar a uma "degradação fragmentada" ou à perda de componentes-chave do ambiente, podendo resultar em mudanças altamente significativas (e até irreversíveis), em longo prazo, nesse ambiente.

Por esse motivo, Fearnside (2002) sugere que a AIA considere o impacto gerado pelo conjunto de projetos inter-relacionados, utilizando como referencial, por exemplo, a bacia hidrográfica, antes de considerar os projetos e seus impactos de forma individual.

Alguns instrumentos de gestão ambiental que identificam impactos ambientais estão descritos no Quadro 5. É possível observar que muitos destes instrumentos são temas das normas técnicas da Série ISO 14000, demonstrando e reforçando o potencial que a AIA e as normas da Série ISO 14000 têm de serem integrados.

Instrumento	Objetivo	Foco
Avaliação do Ciclo de Vida	Avaliar os impactos ambientais de um produto ou serviço durante todo o seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até sua disposição final após o uso, visando a proposição de soluções que reduzam esses impactos nas diferentes fases do seu ciclo. Proposto pelas normas técnicas NBR ISO 14040:2009 e NBR ISO 14044:2009.	Produtos, serviços e seus processos de produção, distribuição, consumo e disposição final.
Rótulo ou Selo Ambiental	Diferenciar produtos e serviços que gerem menos impacto ambiental, comparativamente a outros similares. Proposto pelas normas técnicas NBR ISO 14020:2002, NBR ISO 14021:2004 e NBR ISO 14024:2004.	Produtos e Serviços
Sistema de Gestão Ambiental (SGA)	Implementar o sistema de gestão ambiental da empresa, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos. Proposto pela norma técnica NBR ISO 14001:2004 e NBR ISO 14004.	Organizações e suas unidades
Auditoria Ambiental	Instrumento de verificação, para, por exemplo, verificar o cumprimento da legislação ambiental vigente, avaliar o passivo ambiental, avaliar o SGA. Proposto pela norma técnica NBR ISO 19011:2002.	Organizações, SGA, sítios degradados, etc.
Análise de Riscos Ambientais	Identificar os tipos de acidentes, probabilidade de ocorrência, intensidade e estabelecer medidas de controle administrativas e operacionais adequadas.	Equipamentos e Plantas Industriais

Continua

Avaliação do Desempenho Ambiental	Avaliar o status do desempenho ambiental da empresa e identificar áreas que necessitam de melhorias, por meio de um processo contínuo de coleta de informações e avaliação de dados. Proposto pela norma técnica NBR ISO 14031:2004.	Organizações e suas unidades produtivas
Estudo Prévio de Impacto Ambiental	Identificar e avaliar os prováveis impactos de uma atividade ou empreendimento durante a fase de projeto, previamente à sua implantação. Disposto na Resolução CONAMA nº 001/1986.	Projetos de empreendimentos e atividades

Quadro 5 – Instrumentos de Gestão Baseados em Estudos de Impactos – Exemplos.

Fonte: Elaboração própria a partir de Barbieri (2006)

A AIA representa um valioso instrumento para o processo de tomada de decisão por parte dos empreendedores, especialmente no que se refere:

- “à seleção de alternativas de desenvolvimento da ação proposta, permitindo, entre outros, a redução dos danos e custos de medidas de controle ambiental” (CCDRC, 2008);
- “à implantação de políticas ambientais nas empresas, onde os mecanismos da AIA são reforçados inclusive pelas iniciativas das Normas ISO 14.000” (CCDRC, 2008);
- “ao Poder Público, face à preocupação com problemas ambientais” (CCDRC, 2008).

Analisando-se a função da AIA, segundo Glasson, Therivel e Chadwick, (2005) e Sánchez (2008), pode-se destacar que a mesma só pode ser considerada uma ferramenta eficiente de política pública se desempenhar alguns papéis, sendo eles: ajuda ao processo decisório, subsídio à concepção e elaboração de projetos e propostas de desenvolvimento e instrumento de negociação social e gestão ambiental. Desta forma, o processo de AIA deve ser aplicado, segundo a IAIA (1999):

- No início do processo de decisão e ao longo do ciclo de vida da atividade proposta;
- A todas as propostas que possam potencialmente causar impactos significativos;
- Considerando os impactos biofísicos e os fatores sócio-econômicos relevantes, incluindo a saúde, a cultura, a igualdade, o estilo de vida, a idade e os efeitos

cumulativos consistentes com o conceito e os princípios do desenvolvimento sustentável;

- De modo a promover o envolvimento e a participação ativa das comunidades e dos sectores económicos afetados pela proposta, bem como o público interessado;
- De acordo com atividades e medidas internacionalmente aceites.

Ainda segundo a *IAIA* (1999), deve-se incluir no processo de AIA:

- A seleção das ações: para determinar se uma proposta deve ou não ser submetida à AIA e, caso seja, com que nível de detalhamento;
- A definição do âmbito: para identificar as possíveis questões e os possíveis impactos que se revelam mais importantes e para estabelecer os termos de referência da AIA;
- O exame de alternativas: para estabelecer a melhor opção para atingir os objetivos propostos;
- A análise de impactos: para identificar e prever os possíveis impactos da proposta – ambientais, sociais e outros;
- A mitigação e a gestão de impactos: para estabelecer as medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os impactos adversos previstos e, quando adequado, para incorporar estas medidas em um plano ou em um sistema de gestão ambiental;
- A avaliação do significado: para determinar a importância relativa e a aceitabilidade dos impactos residuais (ou seja, dos impactos que não podem ser mitigados);
- A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA): para documentar com clareza e imparcialidade os impactos da proposta, as medidas de mitigação sugeridas, as preocupações do público interessado e das comunidades afetadas pela proposta;
- A revisão do EIA: para determinar se o EIA cumpre os termos de referência, se constitui uma avaliação satisfatória da proposta e se contém todas as informações requeridas para a tomada de decisão;
- A decisão: para aprovar ou rejeitar a proposta e estabelecer os termos e as condições da sua concretização;
- O monitoramento: para assegurar que os termos e as condições de aprovação são cumpridos; para monitorar os impactos da proposta de desenvolvimento e a eficácia das medidas de mitigação; para fortalecer futuras aplicações da AIA e das medidas de mitigação; e, quando requerido, para efetuar auditorias ambientais e avaliações do

processo para otimizar a gestão ambiental. É recomendado que os indicadores de monitoramento, de auditoria e dos planos de gestão sejam concebidos de modo a contribuir igualmente para monitorar – aos níveis local, nacional e global – o estado do ambiente e do desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, o processo de AIA pode ser dividido em 3 etapas, sendo elas a etapa inicial, a etapa de análise detalhada e a etapa de pós-aprovação.

Na etapa inicial é averiguada a necessidade de avaliar os impactos ambientais de uma ação futura de maneira detalhada, e, no caso de se obter nessa averiguação um resultado positivo, deve-se estabelecer o alcance e a profundidade dos estudos necessários. Nesta etapa, é realizado o enquadramento do projeto em uma das seguintes categorias:

- Realização de estudos aprofundados, ou
- Não há necessidade de realização de estudos aprofundados, ou
- Há dúvidas sobre o potencial de causar impactos significativos ou sobre as medidas de controle.

Os critérios básicos de enquadramento podem ser, de acordo com Sánchez (2008):

- Listas positivas: listas de projetos para os quais é obrigatório um estudo detalhado;
- Listas negativas: listas de projetos que causam impactos pouco significativos ou que possuem medidas eficazes para mitigar impactos negativos;
- Critérios de corte: aplicados aos dois tipos de listas e são baseados no critério “porte do empreendimento”
- Localização do empreendimento: áreas consideradas sensíveis, que exigem um estudo mais aprofundado, independente do porte ou tipo de atividade;
- Recursos ambientais potencialmente afetados: para projetos que afetam os recursos ambientais que se deseja proteger.

A Resolução CONAMA nº 001 (BRASIL, 1986), que regulamenta os critérios básicos, as diretrizes gerais e as atividades técnicas que devem ser desenvolvidas na elaboração de um EIA/RIMA, estabelece em seu Artigo 2º quais atividades modificadoras do meio ambiente dependerão da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, e do seu

respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, os quais serão submetidos à aprovação do órgão estadual competente e do IBAMA, em caráter supletivo, para que o empreendimento possa obter o licenciamento ambiental.

I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;

II - Ferrovias;

III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;

IV - Aeroportos, conforme definidos pelo inciso I, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18.11.66;

V - Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;

VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;

VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;

VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);

IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;

X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;

XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;

XII - Complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);

XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;

XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;

XV - Projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;

XVI - Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.

O rol de atividades apresentadas pela Resolução CONAMA nº 001/86 é meramente exemplificativo, sendo que outras atividades que possuam potencial de causar significativa degradação ambiental podem estar sujeitas ao EIA, mesmo não estando incluídas na listagem da resolução em questão (MIRRA, 2002). Todavia, todos os empreendimentos listados nesta resolução devem ser submetidos obrigatoriamente ao estudo.

Glasson e Salvador (2000) mencionam que pela lista de atividades sujeitas ao EIA/RIMA ser exemplificativa, ela pode permitir que empreendimentos com potencial de causar impacto significativo fiquem isentos de realizar tais estudos.

A etapa de análise detalhada é aplicada apenas em casos cuja atividade proposta tenha potencial de causar significativo impacto ambiental. Esta análise detalhada define no escopo, entre outras coisas, a abrangência de profundidade dos estudos, que, uma vez concluídos, mostrarão como os impactos se manifestarão, sua magnitude, intensidade e os meios disponíveis para mitigá-los ou compensá-los (SÁNCHEZ, 2008).

Conclui-se esta etapa com a elaboração do Termo de Referência, que orientará a preparação de um EIA, e conseqüente RIMA, tendo como objetivo estabelecer as diretrizes, o conteúdo e a abrangência deste estudo. O órgão licenciador poderá elaborar o Termo de Referência a partir das informações fornecidas pelo empreendedor na fase de solicitação da licença ou, em alguns casos, poderá solicitar que o empreendedor elabore este termo, reservando-se ao papel de analisá-lo, julgá-lo e aprová-lo. Mas, para que este Termo de Referência elaborado pelo empreendedor não tenha escopo deficiente, Glasson e Salvador (2000) citam que deve ser incluído, nos procedimentos da AIA, a validação obrigatória, pela autoridade competente, do rascunho do termo elaborado pelo empreendedor, durante o primeiro estágio do processo de AIA.

A elaboração do EIA/RIMA é realizada nesta etapa. O EIA é considerado a parte central do processo de Avaliação de Impacto Ambiental por ser um conjunto de atividades que engloba o diagnóstico ambiental, a identificação, a medição, a interpretação e a quantificação dos impactos, a proposição de medidas mitigadoras, os programas de monitoramento e o acompanhamento dos resultados das medidas mitigadoras propostas (CALDAS, 2006 e SÁNCHEZ, 2008).

Para Sánchez (2008) e Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), um dos pontos centrais do EIA é dirigir as atividades conforme questões previamente estabelecidas como relevantes. O estudo, por sua vez, será estruturado em torno destas questões importantes, que direcionarão as atividades de coleta de dados, a análise dos impactos e a proposição de medidas de gestão.

Para a elaboração de um EIA, a Resolução CONAMA nº 001 (BRASIL, 1986)

estabelece diretrizes gerais em seu Artigo 5º, sendo elas:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - 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;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Com relação à apresentação de alternativas locais, Glasson e Salvador (2000) fazem uma ressalva. Isso porque nem sempre as alternativas locais são elaboradas adequadamente. O empreendedor pode apresentar alternativas de locais que possuam uma capacidade de suporte do meio menor do que daquela que ele realmente deseja, tornando esta alternativa já escolhida por ele a melhor entre as apresentadas.

O processo de elaboração de um EIA/RIMA deve obedecer a uma sequência lógica de etapas, sendo cada uma dependente dos resultados da etapa anterior. O seguimento dessa sequência é fundamental para que se obtenha um estudo final de qualidade e com informações confiáveis.

Sánchez (2008) e Stamm (2003) apresentam um breve descritivo de cada uma destas etapas:

- Conhecimento e caracterização do projeto e suas alternativas: uma equipe consultora é contratada para realizar um estudo ambiental para o projeto e suas alternativas. Deve-se estudar certo número de alternativas, descartando, eventualmente, algumas. O conhecimento desta atividade deve ser tal que possibilite disseminar informações consistentes aos membros da equipe multidisciplinar de modo que cada pessoa possa ter uma boa compreensão do projeto a ser analisado. Dentre as atividades preparatórias estão o levantamento de bases cartográficas, o levantamento ou a aquisição de fotografias aéreas e imagens de satélite, o levantamento preliminar de dados socioambientais e da região, entrevistas ou reuniões de trabalho com os projetistas e o proponente para esclarecimentos, a visita a empreendimentos semelhantes, conversas

informais na área do entorno do projeto, a avaliação da legislação aplicável, a identificação da equipe necessária e o orçamento para a execução dos serviços.

- Reconhecimento Ambiental Inicial: o reconhecimento ambiental inicial é feito por meio da análise de fontes dadas, como mapas topográficos oficiais, fotografias aéreas, imagens de satélite, plantas relativas ao projeto, estudos ambientais anteriores, breve pesquisa bibliográfica, bases de dados sócio-econômicos (IBGE, por exemplo), bases de dados ambientais e conversas com moradores locais, órgãos não-governamentais e governamentais do local.
- Identificação preliminar dos impactos: lista das possíveis alterações que podem ocorrer em decorrência da instalação do empreendimento. Impactos irrelevantes devem ser descartados.
- Determinação do Escopo: o escopo identifica os assuntos mais prováveis a serem analisados durante a elaboração dos estudos de impacto ambiental.
- Plano de Trabalho: o plano de trabalho apresenta a forma como o estudo será realizado, bem como os métodos que serão utilizados. Informações como breve descrição do empreendimento, alternativas que serão avaliadas, localização, delimitação da área de estudo, principais impactos prováveis relacionados ao empreendimento, estrutura proposta do EIA, métodos para levantamento de dados, como os impactos serão analisados, entre outras, fazem parte deste plano de trabalho.
- Estudos de Base: estruturados de forma a fornecer informações necessárias às fases posteriores do EIA, que são a previsão dos impactos, a avaliação da sua importância e a elaboração de um plano de gestão ambiental. É a atividade mais cara e demorada. Estabelece as escalas temporal e espacial dos estudos, a área de estudo, bem como os métodos a serem utilizados. Podem ser elaborados por meio de informações primárias ou secundárias.
- Identificação dos Impactos: descreve as consequências esperadas de um empreendimento e as relações de causa e efeito decorridas a partir de ações modificadoras do meio ambiente e que compõem esse empreendimento.
- Previsão de Impactos: levantamento de hipóteses sobre a magnitude e a intensidade dos potenciais impactos.
- Avaliação dos Impactos: analisa a significância destes impactos no contexto no qual o empreendimento está inserido.

- Plano de Gestão: é um conjunto de medidas compensatórias que visam equilibrar a perda de elementos importantes do ambiente no qual o empreendimento está inserido. Além disso, propõe ações, iniciativas ou programas que auxiliam na melhoria da viabilidade ambiental do projeto em análise.

A Figura 12 é apresentada para ilustrar a sequência destas etapas, que devem ser conduzidas de forma genérica e sequencial. Sánchez (2008) cita que estas atividades básicas podem ser complementadas com informações como o estudo da legislação aplicável, dos planos e programas governamentais incidentes sobre a área do empreendimento e dos tipos de impactos normalmente associados à atividade objeto da análise.

Ressalta-se que a verificação da compatibilidade do projeto proposto com a legislação ambiental vigente deve ser averiguada, pois, caso haja impedimentos legais, o projeto não deve ter continuidade.

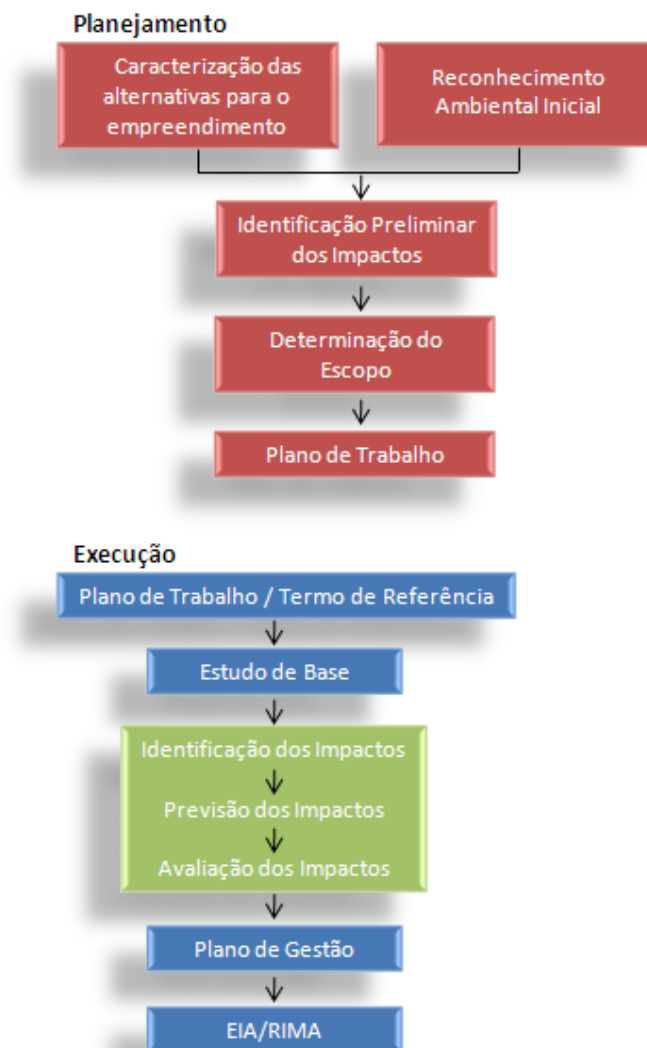


Figura 12 – Principais Etapas do Processo de Planejamento e Execução de um EIA.

Fonte: Adaptado de Sánchez (2008)

A Resolução CONAMA nº 001 apresenta, em seu artigo 6º, as atividades técnicas mínimas que devem ser desenvolvidas durante as etapas de elaboração de um EIA (BRASIL, 1986).

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:

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;

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;

c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconômica, 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.

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.

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.

IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento: os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Para realizar o levantamento e a avaliação dos impactos, dentro do processo do EIA, modelos e metodologias de avaliação foram desenvolvidos. Não cabe nesta pesquisa, porém, realizar uma extensa apresentação desses métodos, mas uma menção é necessária, uma vez que estas informações colaboram com o estabelecimento das diretrizes gerais do estudo da avaliação dos impactos ambientais.

Apresentam-se a seguir, segundo Canter (1996), Macêdo *et al* (2002), Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), Caldas (2006), Barbieri (2006) e Liu e Lai (2009), os métodos mais utilizados nas avaliações ambientais de empreendimentos – aplicados principalmente no processo de planejamento e tomada de decisão –, dividindo-os em dois grandes grupos, conforme a atividade para a qual a sua utilização é mais adequada.

- Métodos para a Fase de Identificação e Sumarização
 - **Método *Ad-Hoc***: utilizado para projetos específicos, usa o *Brainstorming*, com auxílio de tabelas e matrizes. Visa reunir profissionais com o objetivo de levantar possíveis impactos ambientais e suas medidas mitigadoras. Facilita a análise de muitas informações obtidas de profissionais de áreas distintas, obtendo-se um diagnóstico dos impactos sob diferentes pontos de vista;
 - **Método *Checklists***: realiza diagnóstico ambiental e estudo de alternativas de projetos, enumerando os fatores ambientais de um projeto específico e seus impactos. Guia o processo de obtenção de informações detalhadas para a caracterização dos indicadores ambientais, essenciais para a hierarquização e avaliação do impacto, determinando seu grau de significância. Realiza o levantamento de informações mais relevantes dos meios físicos, bióticos e antrópico e caracterizar as variáveis sociais e ambientais das áreas impactadas. O método possui algumas variações, sendo as mais usadas:
 - Listas Simples: impactos enumerados de modo simples e avaliados de forma qualitativa;
 - Listas Descritivas: mais detalhadas que a primeira forma, pois possibilitam reconhecer as fontes geradoras dos impactos;
 - Listas Comparativas: estimam magnitudes para os impactos ambientais por meio da adoção de valores representativos para a área analisada e que são comparados com “valores limites de interesse” (que são estipulados previamente para cada fator ambiental);
 - Listagens de Controle Escalar: estabelecem escalas de valores para os fatores e impactos ambientais, permitindo assim as comparações e classificações entre impactos;
 - Listagens de Controle Ponderáveis: depois de enumerados os impactos, por meio da listagem de parâmetros ambientais, são atribuídos pesos aos impactos, originando índices de qualidade ambiental. Possibilitam a correlação entre dois ou mais fatores ambientais afetados, mas existe subjetividade na determinação dos pesos. O método ponderado mais utilizado é o *Batelle*.

- **Matrizes:** relacionam as diversas ações do projeto e seus efeitos sobre o meio ambiente. Têm como função essencial identificar os impactos por meio impactado, por meio da interseção de linhas e colunas. Apresentam-se, normalmente, no eixo vertical as ações de implantação do projeto e no eixo horizontal os fatores ambientais passíveis de serem impactados;
 - **Redes de Interação:** estabelecem as relações do tipo causa-condições-efeito, apresentando o conjunto de ações desencadeadas direta ou indiretamente a partir do impacto inicial. Por meio deste método é possível figurar a cadeia de relacionamento entre os diferentes impactos que surgem a partir da intervenção humana no meio ambiente;
 - **Superposição de Mapas:** elaboração de cartas temáticas para cada fator ambiental. Quando superpostas, as cartas produzem a síntese da situação ambiental de uma determinada área geográfica. É útil para estudos que envolvam alternativas de localização e questões de dimensão espacial.
- Métodos para a Fase de Avaliação
 - **Método Battelle:** faz a comparação dos índices do projeto aos índices do ambiente sem o projeto, medindo os impactos ambientais de ações em 78 fatores ambientais;
 - **Matriz de Realização de Objetivo:** os impactos são avaliados em função dos custos e benefícios a partir da ponderação dos diferentes objetivos da sociedade e dos grupos afetados;
 - **Folha de Balanço:** utiliza-se da quantificação monetária, quando possível, e os impactos não quantificáveis são objeto de análise qualitativa;
 - **Análise Multicritério:** empregada para atender à necessidade de se utilizar um método multicritério, para analisar os impactos ambientais, haja vista que eles possuem características distintas e ocorrem em níveis e momentos diferentes;
 - **Modelo Fuzzy:** A decisão sobre aprovar ou não um projeto submetido ao processo de AIA é um processo intrinsecamente complexo, porque não envolve apenas informações objetivas, mas também reflete os valores subjetivos. A utilização de métodos de apoio à decisão, que processam de forma equilibrada os dados objetivos e subjetivos, pode ser benéfica para os tomadores de decisão. Assim, utiliza-se da Lógica Fuzzy para trabalhar a subjetividade dos dados, estruturando o processo de tomada de decisões. Este

método é utilizado para avaliar, de forma global, as alternativas, possibilitando o tratamento de variáveis tanto qualitativas quanto quantitativas, permitindo a participação de especialistas e da comunidade afetada durante a avaliação dos impactos;

- **Modelos de Simulação:** são modelos matemáticos que representam o mais próximo possível a realidade, a estrutura e o funcionamento dos sistemas naturais, explorando as relações entre os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos;
- **Sistemas Especialistas:** são programas computacionais que objetivam resolver um problema de modo que sua solução seja idêntica àquela sugerida por especialistas.

Apresentam-se no Quadro 6 as potencialidades e limitações dos métodos mais utilizados.

Método	Potencialidades	Limitações
<i>Ad-Hoc</i> – Reunião com Especialistas	<ul style="list-style-type: none"> - Rápida estimativa dos impactos, pois utiliza especialistas com grau elevado de conhecimento sobre o assunto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitação para examinar o impacto global de todas as variáveis ambientais envolvidas, pois avalia os impactos individualmente.
<i>Check List</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Simplicidade de aplicação. - Reduzida exigência quanto aos dados e informações. - Auxilia na enumeração de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos ambientais relevantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não identificam impactos diretos ou indiretos. - Não consideram características temporais nem espaciais dos impactos. - Não analisam as interações dos fatores ou dos impactos ambientais. - Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais. - Resultados subjetivos.
Matrizes	<ul style="list-style-type: none"> - Necessitam de poucos dados para a elaboração. - Abrangem fatores ambientais físicos, biológicos e socioeconômicos. - A comunicação dos resultados é feita em linguagem acessível. - Tratam dados qualitativos e quantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não considera aspectos temporais e especiais em sua análise, além de considerar somente impactos diretos ao projeto.

Continua

Redes de Interação	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitam a troca de informações. - Abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações. - Promovem a integração entre impactos de 1ª, 2ª e 3ª ordem. - Permitem o relacionamento entre as ações, os impactos e as medidas mitigadoras e de controle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não destacam a importância relativa dos impactos. - Não consideram aspectos temporais e espaciais dos impactos. - Não prevêem cálculo de magnitude. - Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais. - Dificuldade de distinguir impactos de curto e longo prazo. - Perda de valor prático quando não existem informações suficientes. - Dificuldade de utilização em grandes projetos.
Superposição de Mapas	<ul style="list-style-type: none"> - Visualização espacial dos fatores ambientais. - Visualização da extensão dos impactos. - Poder de síntese. - Facilidade de comparação de alternativas. - Possibilidade de utilização em grandes projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados subjetivos. - Limitações na quantificação dos impactos. - Fatores ambientais não podem ser representados em mapas. - Difícil integração de aspectos socioeconômicos. - Não considera a dinâmica dos sistemas ambientais.
Método <i>Battelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Comparação entre alternativas de um mesmo projeto. - Fornece bons resultados na caracterização ambiental e previsão de impactos. - Adequada para análises preliminares. - Método rápido de análise dos impactos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não considera o público afetado no processo. - Não considera inter-relação entre os fatores ambientais. - É subjetivo. - Não permite a previsão antecipada dos efeitos impactantes. - Não especifica as relações causa-efeito entre as ações de um projeto e seus impactos.

Continua

Análise Multicritério	<ul style="list-style-type: none"> - Útil no processo de tomada de decisão. - Permite a análise entre alternativas. - Detecta influências e interferências entre vários impactos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pouco difundido.
Modelos de Simulação	<ul style="list-style-type: none"> - Consideram a dinâmica dos sistemas ambientais. - Consideram a variável ambiental. - Rapidez de execução. - Tratamento organizado de grande número de variáveis qualitativas e quantitativas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo elevado. - Exigência de especialistas para o desenvolvimento de modelos matemáticos. - Dificuldade em encontrar dados confiáveis para a calibração do modelo. - Possibilidade de induzir o processo decisório.

Quadro 6 – Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais: Potencialidades e Limitações.

Fonte: Elaboração própria a partir de Macêdo *et al* (2002), Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), Caldas (2006) e Barbieri (2006)

Além dos métodos citados, que são os mais utilizados e consolidados nas avaliações de impactos ambientais de empreendimentos, vale a pena citar que outras técnicas começam a ser utilizadas nesse processo para alguns casos específicos, podendo-se elencar entre elas:

- **Análise de Cenários** (DUINKER e GREIG, 2007): normalmente utilizada nos processos administrativos para tomada de decisões estratégicas pelos empresários, auxilia o processo decisório relacionado à AIA. Esse é um importante meio de avaliar os riscos e antecipar os momentos-chave de mudança, possibilitando tomar uma decisão no presente que considere a visão de longo prazo. Dado à incerteza sobre as condições futuras, a Análise de Cenários pode auxiliar a AIA na definição de potenciais acontecimentos, avaliando os efeitos cumulativos dos impactos advindos de determinada atividade e considerando a influência da mudança contextual – por exemplo, mudança do clima – sobre as previsões de impacto dos projetos propostos.

Consiste em:

- Construir a base na qual são definidos a formulação de um questionamento/problema, a identificação do sistema e seu exame por meio de suas principais variáveis, além da análise dos atores e suas estratégias;
- Buscar e identificar o conjunto de possibilidades e reduzir a incerteza, por meio das quais podem ser listadas as possibilidades futuras usando um conjunto de hipóteses que se relacionam com a continuidade ou interrupção de tendências;
- Desenvolver cenários que podem ser desde concepções de projeto, dado que podem ainda estar baseados em conjuntos de hipóteses restritas, ou cenários já implementados. Nesta fase, devem ser descritas as rotas a serem percorridas para se atingir os cenários desejados.
- Selecionar aqueles que são mais prováveis, através de uma combinação de probabilidade e consequências;
- Estabelecer cursos de ação visando capitalizar as oportunidades vislumbradas, minimizar os impactos de condições adversas e influir na evolução para os cenários mais favoráveis;

- **Utilização de Indicadores Ambientais nos Processos de AIA:** Boclin e Mello (2006) apresentam um método que auxilia no processo de tomada de decisão durante a Avaliação de Impactos Ambientais.

O método desenvolvido avalia quais mudanças podem ser esperadas nos sistemas físicos, biológicos, sociais e econômicos, derivados da implementação de um projeto ou atividade.

Os autores do método justificam seu desenvolvimento embasados no fato de que os procedimentos existentes atualmente para AIA são insuficientes para dar suporte às decisões relacionadas às condições reais de impacto.

O método está embasado na análise de indicadores ambientais, combinando-os com operações lógicas.

Os resultados desta aplicação indicam qual alternativa representa a melhor escolha ambiental, econômica e social. Além disso, essa ferramenta qualifica especialistas, agentes sociais e o público envolvido, que podem entender, de forma clara, a realidade e os impactos ambientais.

Torresan e Lorandi (2008) apresentam os indicadores relacionados à vulnerabilidade dos sistemas ambientais. Estes indicadores são utilizados para quantificar o valor das compensações ambientais que devem ser realizadas para contrabalancear os impactos gerados por determinada atividade.

O método proposto originou-se do pressuposto de que a relevância dos impactos ambientais deveria ser associada principalmente à vulnerabilidade e susceptibilidade dos componentes ambientais do entorno onde uma determinada empresa pretende se instalar. Quanto maior a vulnerabilidade, maior seria o grau de impacto ambiental e, conseqüentemente, os valores de compensação ambiental também seriam maiores.

Esta metodologia representa importante instrumento de planejamento ambiental e econômico, contribuindo para a redução do grau de subjetividade geralmente associado ao processo de avaliação de impacto ambiental.

- **Entrevistas** (MARTTUNEN e HAMALAINEN, 1995): podem-se utilizar, durante o processo de tomada de decisão, métodos de entrevistas, que possuem como objetivo esclarecer e conhecer as diferentes opiniões das partes interessadas sobre o projeto em questão, aumentando a participação do público

nesse processo. Estas entrevistas também são utilizadas para avaliar a importância dos impactos ambientais, conforme o ponto de vista dos entrevistados.

A utilização de questionários durante a realização das entrevistas pessoais visa embasar o processo decisório e permite que os dados coletados, relacionados aos impactos do projeto sob as variáveis ambientais, sociais e econômicas, reflitam a sua importância a partir das diferentes perspectivas das diversas partes interessadas.

Os resultados obtidos durante a realização das entrevistas são tratados no software computacional HIPRE 3 +. Este programa possibilita a combinação de diferentes métodos de priorização de informações, e os resultados podem facilmente ser apresentados em forma gráfica.

Assim, o método auxilia no processo de identificação e consideração dos impactos relevantes e na obtenção de informações, de maneira sistemática e estruturada, sobre as atitudes dos interessados, auxiliando na identificação da opinião das partes interessadas, bem como de seus valores, o que diminui os riscos de conflitos durante o processo da AIA.

- o **Processo de Análise Hierárquica** (RAMANATHAN, 2001): pode ser utilizado no processo de tomada de decisão, já que a Avaliação de Impacto Ambiental é um processo complexo e multidimensional, envolvendo múltiplos critérios e múltiplos atores. Desta forma, o método conhecido como AHP (*Analytical Hierarchy Process*), ou Processo de Análise Hierárquica, pode ser aplicado à AIA, uma vez que tem flexibilidade para combinar fatores quantitativos e qualitativos, para lidar com diferentes grupos de atores e para combinar as opiniões expressas por muitos especialistas.

O método tem como objetivo facilitar a incorporação de considerações qualitativas e subjetivas dentro de fatores quantitativos, para auxílio ao processo de tomada de decisão.

Este método está baseado em três princípios do pensamento analítico:

- **Construção de hierarquias:** No AHP o problema é decomposto em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo;

- Estabelecimento de prioridades: O ajuste das prioridades no AHP fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares à luz de um determinado foco ou critério (julgamentos paritários);
 - Consistência lógica: No AHP, é possível avaliar o modelo de priorização construído quanto à sua consistência.
- **Software AIEIA (*Aplicación Integral de Evaluación de Impacto Ambiental*)** (MORÓN *et al*, 2009): O processo de Avaliação de Impactos Ambientais envolve um grande número de informações quantitativas e qualitativas que os métodos tradicionais de AIA são incapazes de processar adequadamente. Dessa forma, o software AIEIA foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Universidade de Granada, na Espanha, para incorporar informações qualitativas e quantitativas, sendo uma ferramenta eficiente para a identificação de impactos ambientais. Embora os métodos tradicionais satisfaçam os requisitos da AIA, de alguma forma é necessário considerar as deficiências deles, uma vez que trabalham com informações qualitativas.

Esse software, utilizado nos estudos prévios de impacto ambiental, pretende ser um modelo geral de avaliação de impacto ambiental que permitirá definir a forma como o processo de AIA deve ser realizado, agregando informações sobre a importância do impacto medido, as medidas corretivas a serem implantadas e as magnitudes para o cálculo da qualidade ambiental. Este modelo utiliza matrizes que armazenarão informações quantitativas e qualitativas. Além disso, também auxilia na determinação da melhor alternativa de execução de um projeto, levando em consideração não só o impacto ambiental produzido em cada alternativa, mas também outras variáveis, como as de caráter econômico, natureza política, social ou cultural.

Dependendo das especificidades de cada projeto, segundo Barbieri (2006), a utilização de um determinado método pode ser mais adequada que de outro. No entanto, considerando-se as restrições orçamentárias e cronológicas dos estudos ambientais, o método a ser empregado deve proporcionar otimização dos custos e de tempo, obtendo resultados claros, objetivos e seguros.

Desta forma, a combinação de métodos durante a realização da avaliação de impactos ambientais pode ser uma forma de se obter resultados confiáveis, que embasarão o processo de tomada de decisão.

Para Mirra (2002), é fundamental ressaltar que a veracidade das informações técnicas apresentadas no EIA é de responsabilidade dos profissionais que o elaboraram, em conjunto com o empreendedor, estando, estes sujeitos, eventualmente, suscetíveis a sanções administrativas, civis e penais. Por esse motivo, os profissionais envolvidos na elaboração destes estudos devem ser legalmente habilitados.

Além dessas informações, Mirra (2002) cita que os custos da realização dos serviços também devem ser orçados, para viabilizar a execução dos mesmos, já que esses devem ser custeados pelo próprio empreendedor. No entanto, EIAs bem preparados propiciam economia de recursos aos responsáveis pelo projeto. Afinal, os custos serão bem menores se comparados aos recursos financeiros que seriam necessários para reparar danos ambientais e modificar ou introduzir tecnologias capazes de equilibrar as consequências ambientais danosas geradas pelo empreendimento, caso essas não tivessem sido identificadas no início do projeto.

Esclarece-se que um EIA é eficiente quando permite a comparação entre diferentes alternativas de projeto, gerando como resultado uma medida ou valor de comparação que represente os efeitos, tanto positivos quanto negativos, dos impactos no meio ambiente. Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) citam que tais impactos podem ser previamente detectados quando se realiza o cruzamento do diagnóstico ambiental com as ações a serem realizadas nas fases de implantação e operação do projeto ou atividade.

Mirra (2002) cita que a grande contribuição do EIA para o planejamento de atividades potencialmente causadoras de impacto ambiental significativo foi o aumento do tempo para as análises dos estudos e aprovação dos projetos de empreendimentos. Para uma avaliação criteriosa do estudo apresentado, é necessário despender um tempo maior, não devendo os processos ser avaliados e aprovados rapidamente, o que aumenta a margem de acerto. A necessidade de se adotar essa postura de prudência durante o processo decisório deve-se à dimensão e, muitas vezes, à irreversibilidade de determinadas agressões ambientais, que em muitos casos ocorrem pela ineficiência na previsão dos impactos nocivos sobre a qualidade de vida da população.

Entretanto, Glasson e Salvador (2000) mencionam que o processo não deve ser tornar burocrático, demandando muito tempo até sua completa finalização. Dependendo da complexidade do projeto e da sua aplicação, uma Avaliação de Impacto Ambiental completa

leva um ano ou mais. Como consequência, o empreendedor inicia a implantação do projeto enquanto o processo ainda está em andamento junto ao órgão ambiental competente. Assim, deve-se estabelecer limites para os prazos de avaliação dos estudos ambientais.

Após a elaboração do EIA, o empreendedor deve apresentar um RIMA, que corresponde à etapa de comunicação dos resultados do EIA, refletindo suas conclusões. Deverá conter no mínimo, segundo o Artigo 9º da Resolução CONAMA nº 001 (BRASIL, 1986):

I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;

IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

O Relatório de Impacto Ambiental, conforme a Resolução CONAMA nº 001, deve ser apresentado de forma objetiva, com linguagem simples e de fácil compreensão para que o público entenda a proposta e seus impactos na comunidade e no meio ambiente. As informações técnicas apresentadas no EIA devem ser transformadas em informações

acessíveis, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos, entre outros, de modo que o público envolvido com o estudo possa compreender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como as consequências ambientais da sua implantação (BRASIL, 1986).

Glasson e Salvador (2000), no entanto, mencionam que a linguagem utilizada nos RIMAs, muitas vezes, é muito técnica e inacessível ao público em geral. Além disso, não há a apresentação das definições acerca das nomenclaturas técnicas utilizadas no documento.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deverão ter o mesmo conteúdo, mas apresentados com linguagens diferentes. Após a preparação dos estudos, deve ser realizada a submissão à equipe técnica do órgão ambiental para análise, verificando a conformidade ao termo de referência e a regulamentação ou procedimentos aplicáveis.

Realiza-se, após a conclusão dos estudos ambientais, a consulta pública orientada para o EIA/RIMA, auxiliando o processo de instrução do processo decisório.

Stamm (2003) e Sánchez (2008) citam que, para finalizar essa etapa, alguns tipos de decisão podem ser tomados pelo órgão ambiental estadual, ou, quando se tratar de atividades causadoras de significativo impacto ambiental em âmbito nacional ou regional, pelo órgão ambiental federal (IBAMA), sendo elas:

- Projeto aprovado;
- Projeto aprovado com restrições;
- Maiores investigações sobre problemas específicos a serem realizadas
- Antes da aprovação do projeto ou exigência de documento suplementar, caso houver problemas significantes relacionados com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) original;
- Projeto rejeitado.

Após a finalização do EIA/RIMA, o empreendedor deve tomar uma decisão, depois de receber o parecer técnico do órgão ambiental competente: se dará o não prosseguimento ao determinado projeto.

A etapa de pós-aprovação é a continuidade do processo de AIA caso o projeto seja aprovado, e se dá por meio da aplicação das medidas de gestão estabelecidas no EIA, com as quais o empreendedor deve assumir um compromisso. Tais medidas devem reduzir, eliminar ou compensar os impactos negativos causados pela atividade, ou potencializar os impactos

positivos. O mesmo deve ocorrer durante o funcionamento e a desativação do empreendimento. O monitoramento é fundamental nesta etapa, e visa averiguar se o projeto atende os requisitos aplicáveis (legislação, condicionantes de licença, entre outros) ou se ajustes devem ser incorporados.

É necessário mencionar que, por deficiência de pessoas e recursos para a aplicação do procedimento da AIA, raramente o processo de monitoramento é colocado em prática (GLASSON e SALVADOR, 2000). Para minimizar este problema, os autores sugerem a inclusão, nos procedimentos da AIA, da obrigatoriedade de apresentação periódica dos monitoramentos realizados para as autoridades ambientais competentes.

A Figura 13 apresenta um resumo das etapas apresentadas, bem como exemplifica a sequência em que elas ocorrem.

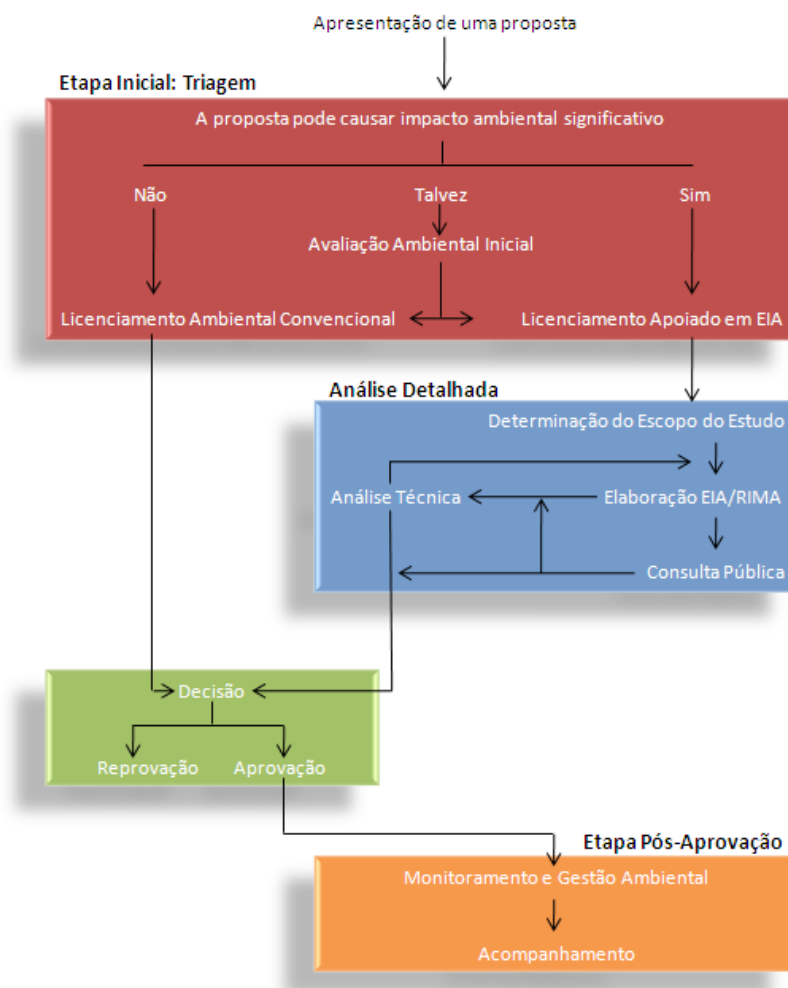


Figura 13 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental.

Fonte: Adaptado de Sánchez (2008)

Sánchez (2008) menciona que a “maneira de implementar as medidas mitigadoras e

compensatórias, seu cronograma, a participação de outros atores na qualidade de parceiros e os indicadores de sucesso podem ser estabelecidos durante o processo de AIA, que não termina com a aprovação de uma licença, mas continua durante todo o ciclo de vida do projeto”. O monitoramento é um exemplo de continuidade do processo de AIA, pois a avaliação passa a ser exercida não mais para a previsão de consequências futuras de impactos significativos, mas como forma de comparar a situação posterior à implantação do empreendimento com uma situação anterior.

Assim, para Canter (1996), o monitoramento deve ser realizado em conjunto com a implementação de medidas mitigadoras. Além disso, o monitoramento fornece as condições básicas para avaliar a efetividade das medidas mitigadoras, por meio da documentação e do gerenciamento dos impactos, validando as técnicas de previsão de impactos utilizadas.

Nesse sentido, o estudo de impacto ambiental facilita a implantação da gestão ambiental do futuro empreendimento, pois fornece elementos e informações essenciais a esse processo.

Outra importante característica do processo do EIA/RIMA é a participação de outros agentes governamentais, não-governamentais e do público em geral, de forma a garantir qualidade ambiental aos estudos. Segundo Caldas (2006), a participação destes agentes, desde as etapas de planejamento, auxilia na obtenção de informações confiáveis sobre as condições ambientais, econômicas e sociais da região, a identificação de ações alternativas e a melhor aceitação do projeto, entre outras.

Além disso, Bond *et al* (2010) e O'Faircheallaigh (2010) citam que o conhecimento informal, apresentado por esses agentes, é essencial para a realização de uma AIA mais efetiva. Através deste conhecimento informal, obtido junto aos agentes envolvidos, as equipes de trabalho que elaborarão o EIA/RIMA podem organizar melhor seus conhecimentos e introduzir alguns aperfeiçoamentos ao processo, dirigindo-o por meio de práticas mais sustentáveis.

Os agentes envolvidos no processo de Avaliação de Impactos Ambiental são, segundo Sánchez (2008):

- Os proponentes do projeto, podendo esses ser autoridades de instituições públicas ou privadas;
- Responsáveis pela tomada de decisão: autoridades da administração pública responsáveis por avaliar a viabilidade ambiental do projeto, aprovando-o ou não;

- Equipe técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA: consultores / equipe multidisciplinar vinculados, ou não, ao empreendedor, proponente do projeto;
- Equipe técnica responsável pela análise do estudo: equipe vinculada ao órgão ambiental responsável pela análise do estudo;
- Grupos sociais afetados direta ou indiretamente pela atividade;
- Associações não-governamentais, como ONGs, associações de bairro, entidades civis, entre outras.

O'Faircheallaigh (2010) ressalta a importância da participação pública no processo da AIA, afirmando a necessidade de se encontrarem mecanismos que garantam esta participação, para que ela não seja limitada. Para tanto, o autor define, no Quadro 7 os três propósitos que justificam a participação do público nas decisões relacionadas ao processo da AIA.

Propósito amplo	Propósitos específicos e atividades
Obter contribuições do público no processo de tomada de decisões	<ul style="list-style-type: none"> - Prover o público de informações - Preencher lacunas de informações - Contestar informações - Resolver problemas e aprendizagem social
Dividir as decisões tomadas com o público	<ul style="list-style-type: none"> - Refletir os princípios democráticos - Praticar a democracia - Dar oportunidade a representação pluralista
Alterar a distribuição de poder e as estruturas de tomada de decisão	<ul style="list-style-type: none"> - Envolver os grupos marginalizados

Quadro 7 – Definindo propósitos para participação pública no processo de AIA.

Fonte: O'Faircheallaigh (2010)

Stamm (2003) cita ainda que a expectativa da participação do público sem uma contrapartida dos empreendedores, o não-acatamento de algumas sugestões ou a falta de *feedback* à participação deste público, podem deixá-lo contra a proposta do projeto e, ao invés de ajudar os empreendedores em seus objetivos, será um problema a mais a ser resolvido antes da implementação do projeto.

Uma forma de envolver o público no processo de AIA, segundo referenciado por O'Faircheallaigh (2010), é considerá-lo receptor de informação, embasando seu envolvimento

no processo de decisão por meio do acesso aos detalhes do projeto ou atividade proposta e o conhecimento sobre os impactos esperados que este projeto ou atividade possa causar aos grupos e localidades afetados.

Para melhor visualizar os principais aspectos da Avaliação de Impacto Ambiental, apresenta-se no Quadro 8 um resumo desse processo.

Bases legais	Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) – Resolução 001 de 23 de janeiro de 1986
Requerimentos para projetos com potencial de causar significativo impacto ambiental	EIA – Estudo de Impacto Ambiental e RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
Preparação do EIA/RIMA	Equipe multidisciplinar que pode ser direta ou indiretamente vinculada ao proponente do projeto (normalmente é uma firma de consultoria). Essa equipe deve agrupar especialistas que possuam capacidade de analisar problemas ecológicos e socio-econômicos relacionados com o projeto a ser implantado, conforme a complexidade e repercussão ambiental do empreendimento.
Pagamentos para Elaboração do EIA/RIMA	Proponente do projeto
Acesso do Público	RIMA: publicamente disponível na agência ambiental do estado onde o projeto está localizado EIA: interpretações discrepantes; na prática o documento usualmente não é disponibilizado
Aprovação do EIA/RIMA	Conselho do Meio Ambiente se o projeto estiver localizado em apenas um Estado. IBAMA se o projeto estiver localizado em dois Estados (divisa)
Consideração de Alternativas	EIA e RIMA devem considerar alternativas, sendo interpretados pelas ONGs como alternativas necessárias para se alcançar os objetivos sociais do projeto, considerando que os proponentes apresentem os meios alternativos de se explorar os recursos em questão.
Consulta Pública	Requerido para a apresentação do RIMA no local (ou locais) onde o projeto será implantado, devendo ser acessível às partes interessadas.

Continua

Participação Judicial	O Ministério Público é um órgão independente do Ministério da Justiça que tem autonomia considerável para iniciar investigações, solicitar informações e decidir casos. Pedidos de complementação de informações do RIMA pelo Ministério Público, que normalmente ocorrem nas audiências públicas, tornam-se uma barreira importante no processo de aprovação de projetos.
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 8 – Resumo Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil.

Fonte: Elaboração a partir de Fearnside (2002)

Assim, a Resolução CONAMA nº 001 abrange os aspectos necessários à realização da AIA, por meio de seus elementos de processo, e deve, segundo Glasson e Salvador (2000), vincular o estudo prévio ao processo de licenciamento, como possibilidade de verificar a execução das recomendações realizadas na AIA, depois da licença prévia.

Isso porque no Brasil, conforme Glasson e Salvador (2000), o processo de Avaliação de Impacto Ambiental, baseado no EIA/RIMA, está vinculado à obtenção da Licença Prévia (LP), primeira etapa do processo de Licenciamento Ambiental, que representa outro instrumento da PNMA, sendo que as licenças ambientais emitidas para empreendimentos com potencial de causar significativo impacto ambiental podem ser vistas como a materialização da viabilidade ambiental do projeto.

Vale destacar, de acordo com Mirra (2002) e Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), que toda a atividade sujeita ao EIA/RIMA está sujeita também ao licenciamento ambiental, mas nem toda atividade sujeita ao licenciamento ambiental está sujeita ao EIA/RIMA, sendo que, neste último caso, estão incluídas somente aquelas causadoras de “significativa degradação ambiental”.

Dessa forma, pode-se completar que a AIA é uma condição essencial para o Licenciamento Ambiental e, na verdade, caracteriza-se como um instrumento muito importante e necessário para o licenciamento dos projetos, o que demonstra a inter-relação entre os instrumentos da PNMA (KIRCHHOFF *et al*, 2007).

Kirchhoff *et al* (2007) cita que o Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo que permite que o órgão ambiental aprove ou não, por meio de licenças (prévia, de instalação e operação), o desenvolvimento de atividades que possam causar impactos sobre a qualidade do ambiente. A licença só deverá ser concedida após a verificação da compatibilidade entre a atividade proposta e a qualidade ambiental garantida pelo projeto.

Seguindo o contexto, o processo de licenciamento ambiental trata-se de um processo administrativo, que se desenvolve em três fases e resultará na emissão de três licenças (uma em cada fase), conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 237, em seu Artigo 8º (BRASIL, 1997):

I – Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental, que é subsidiada pelo EIA/RIMA, no caso de empreendimentos com potencial de causar significativo impacto ambiental, e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II – Licença de Instalação (LI) – 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;

III – Licença de Operação (LO) – 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 determinadas para a operação.

Alguns esclarecimentos sobre tais licenças se fazem necessários:

- **LP:** o EIA deve ser apresentado para obtenção da Licença Prévia dos empreendimentos com potencial de causar significativo impacto ambiental. A análise técnica decidirá se o projeto apresentado é passível ou não de receber essa licença ambiental prévia, que definirá as condicionantes que devem ser atendidas para tornar esse projeto ambientalmente viável (MIRRA, 2002).
- **LO:** as condicionantes do monitoramento do empreendimento são apresentadas na Licença de Operação, e devem estar orientadas para as conclusões da AIA (no caso de empreendimentos com potencial de causar significativo impacto ambiental). O controle ambiental determinado nesta licença, por meio das condicionantes estabelecidas, visa garantir que o empreendimento atenda aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação.

Os prazos de validade de cada uma das licenças são apresentados na Figura 14.



Figura 14 – Prazos de validade das licenças ambientais.

Fonte: Elaboração própria a partir da Resolução CONAMA nº 237 (BRASIL, 1997)

A contagem do prazo será suspensa durante a elaboração dos estudos ambientais complementares ou a preparação de esclarecimentos por parte do empreendedor, bem como tais prazos poderão ser alterados, mediante justificativa e com a concordância do empreendedor e do órgão ambiental competente (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237/1997).

Devem participar ativamente deste processo o empreendedor, a equipe técnica que elaborou o EIA/RIMA, o órgão ambiental fiscalizador e a comunidade afetada. O empreendedor deve apresentar o estudo ambiental elaborado por uma equipe técnica habilitada. Ao órgão ambiental compete a emissão ou não da licença ambiental da atividade depois de concluída a análise dos estudos ambientais. À comunidade envolvida compete participar do processo em todas as suas fases, tomando conhecimento dos riscos vinculados às atividades que serão desenvolvidas naquele empreendimento, e pelas quais eles poderão ser afetados.

Destaca-se que o monitoramento da atividade licenciada após a realização do EIA/RIMA é, segundo Mirra (2002), exigência fundamental em razão de o licenciamento poder ser modificado, ou até revogado, a qualquer momento. A PNMA prevê a possibilidade de revisão do licenciamento, que pode ocorrer quando uma atividade regularmente licenciada estiver se revelando, na prática, nociva ao meio ambiente.

Conclui-se, portanto, que a AIA está formalmente vinculada ao Licenciamento Ambiental, subsidiando as etapas de seu processo.

3.2 Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática Realizada para AIA e Sintetização das Características Técnicas Obtidas nos Estudos

A princípio, a primeira coleta de dados para a AIA retornou um total de 739 estudos, obtidos por meio da busca pelas combinações das palavras-chave através da opção “Busca por Tópicos” das bases de dados, conforme observado no exemplo da base de dados *ISI Web of Knowledge*, Figura 15.

Figura 15 – Exemplo de busca por Tópicos (base de dados ISI Web of Knowledge)

Esse tipo de busca retorna um grande número de estudos, pois todas as palavras que compõem as palavras-chave são procuradas individualmente, e não a sua combinação, retornando estudos não condizentes com o objeto do trabalho. Sendo assim, optou-se pela busca das combinações de palavras-chave pelo campo “Título”, quando apresentada essa opção pela base de dados.

Quando a opção de busca por título não estava disponibilizada na base de dados, buscou-se, além das palavras-chave, os *journals* da área.

Obteve-se, portanto, 138 estudos relacionados à AIA, sendo que 89 foram excluídos por serem repetidos, por não estarem acessíveis nas bases de dados consultadas ou por não atenderem ao critério de inclusão “data de publicação posterior a 1986”, totalizando, ao final, 49 estudos.

A tabela do Microsoft Excel na qual foram cadastrados os estudos será apresentada em ordem alfabética no Apêndice C.

Após a leitura dos resumos dos 49 estudos obtidos na revisão sistemática realizada para a Avaliação de Impacto Ambiental, foram selecionados 24 estudos que aparentemente atendiam aos critérios de inclusão adotados, sendo realizada sua leitura na íntegra.

Posteriormente a leitura da íntegra de todos os 24 estudos selecionados, 6 foram

excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão “estudos que apresentam as características técnicas da legislação de AIA, e estudos de revisão”, não atendendo ao escopo pré-definido da revisão sistemática, mas que serviram para embasar a formação do conhecimento sobre o tema. Os 18 estudos utilizados na revisão sistemática estão destacados na planilha do Microsoft Excel apresentada no Apêndice C.

Resumindo: ao final do levantamento dos estudos, obteve-se um total de 49 pesquisas relacionadas à AIA, incluindo artigos, teses, dissertações, publicações, livros e *book reviews* ao longo do levantamento bibliográfico. Desta bibliografia, foram efetivamente utilizados nessa pesquisa 18 estudos.

Um detalhamento deste levantamento realizado é apresentado na sequência.

3.2.1 Distribuição dos Estudos por Tipo

O Gráfico 1 apresenta a distribuição dos estudos obtidos conforme seu tipo. Os resultados apontam que, dos 49 estudos obtidos para a AIA, 84% são artigos e apenas 16 % correspondem a outro tipo de estudo (Resenha de Livro e Procedimentos).

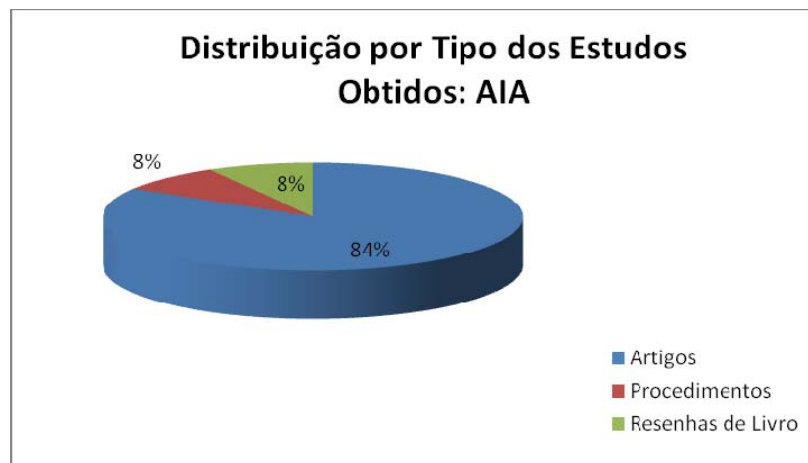


Gráfico 1 – Distribuição por Tipo dos Estudos Obtidos: AIA

Com relação aos estudos efetivamente utilizados na pesquisa, dos 18 estudos relacionados à AIA, 94% são artigos.

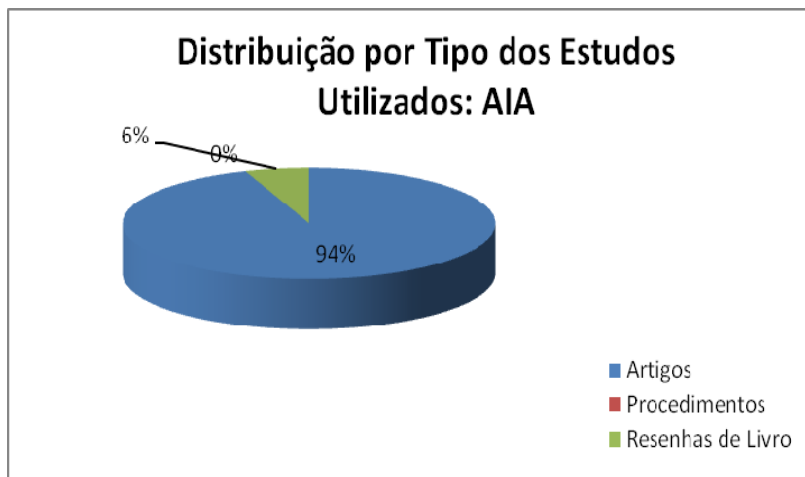


Gráfico 2 – Distribuição por Tipo dos Estudos Utilizados: AIA (após leitura na íntegra e seleção)

A grande quantidade de artigos obtidos se justifica, pois o fator de impacto implícito para esse tipo de publicação é muito alto, o que desperta o interesse pelo meio acadêmico e empresarial em realizar publicações deste gênero. Além disso, existe um grande número de fontes que podem ser utilizadas para divulgar os resultados obtidos pelos pesquisadores nesses tipos de estudos.

As publicações são realizadas em periódicos com alto fator de impacto, como *Journal of Environmental Management*, *Environmental Impact Assessment Review*, entre outros. Tais periódicos são responsáveis pela comunicação das pesquisas que vem sendo realizadas, exercendo o papel de disseminadores do conhecimento entre as diversas instituições internacionais.

3.2.2 Distribuição dos Estudos por Ano

São apresentados na sequência os gráficos que descrevem a distribuição do número de estudos publicados por ano.

Observa-se que a maioria dos estudos obtidos na revisão sistemática para a AIA (tanto os 49 estudos consultados quanto os 18 efetivamente utilizados) foi publicada nos últimos cinco anos; período este em que a quantidade de publicações foi intensificada. Esse contínuo aumento das pesquisas relacionadas à AIA demonstram a busca, cada vez mais intensa, pelo entendimento dos mecanismos desta legislação. Torna-se necessário o atendimento adequado da legislação ambiental vigente, sendo indispensável, para tanto, o conhecimento dos desafios, procedimentos, casos de sucesso e fracasso, limitações e benefícios desse instrumento público de gestão ambiental.

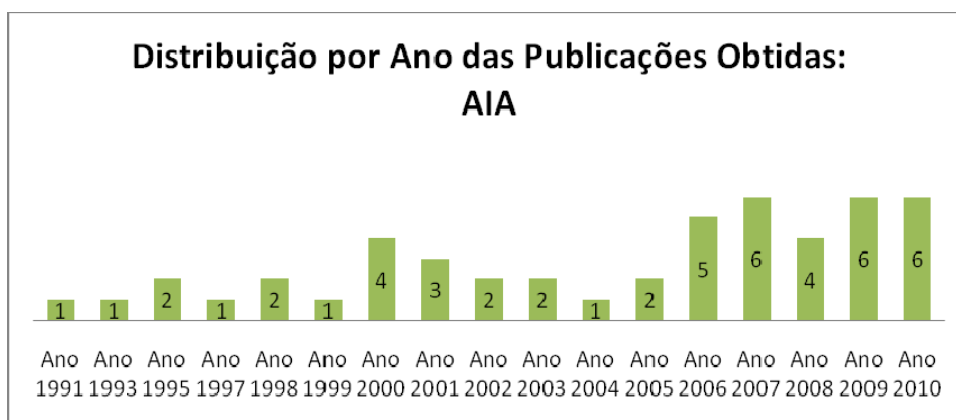


Gráfico 3 – Distribuição por Ano das Publicações Obtidas: AIA

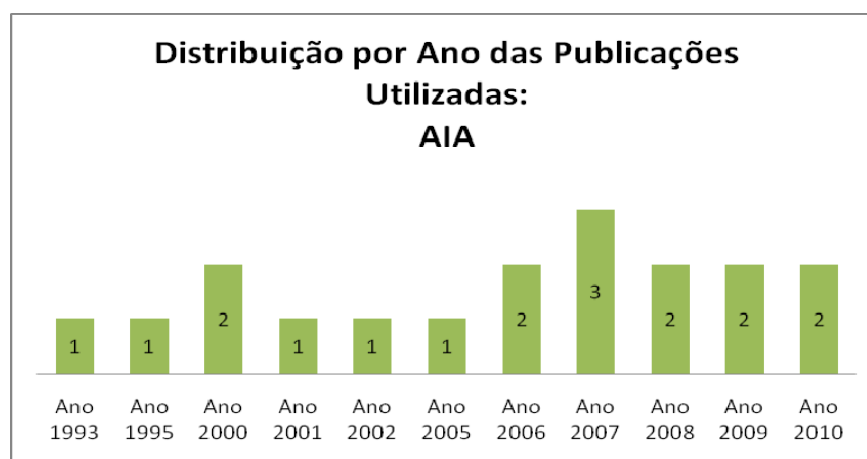


Gráfico 4 – Distribuição por Ano das Publicações Utilizadas: AIA (após leitura na íntegra e seleção)

As empresas, governos e universidades são os principais responsáveis por desenvolver pesquisas relacionadas às questões ambientais. Assim, a intensificação do número de publicação pode ser um indicativo de que a questão ambiental passou a ocupar um lugar de destaque dentre as preocupações da sociedade em geral.

3.2.3 Distribuição dos Estudos por País de Publicação

Com relação aos países que elaboraram os estudos obtidos nesta pesquisa, observa-se que no que se refere a AIA, o Brasil é o responsável pelo maior número de publicações, ou seja, dos 49 estudos, 17 são brasileiros. Isso porque a legislação de AIA, objeto deste estudo, foi a publicada no Brasil. Os demais estudos, publicados por instituições de outros países, foram utilizados para embasar teoricamente a pesquisa.

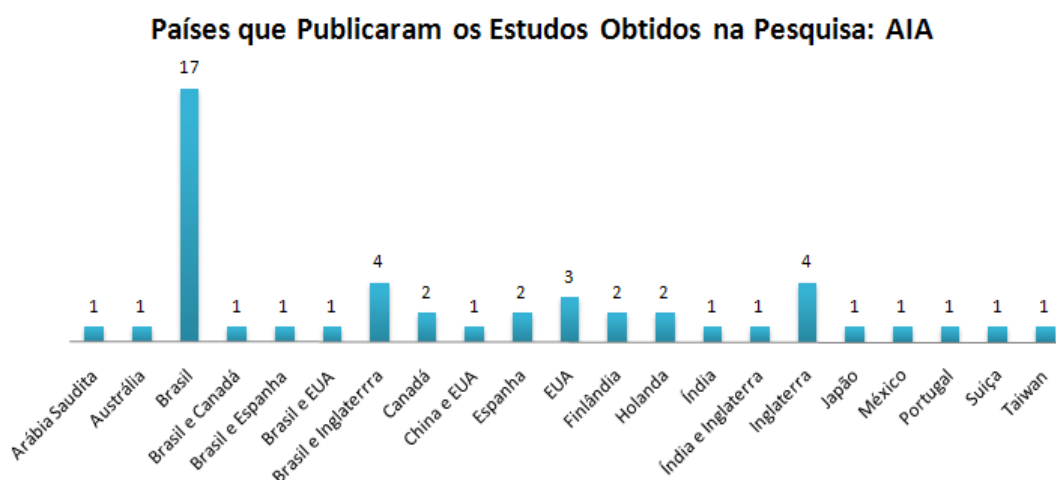


Gráfico 5 – Países que Publicaram os Estudos Obtidos na Pesquisa: AIA

No entanto, conforme observado no Gráfico 6, é válido enfatizar que os estudos publicados por instituições brasileiras, em parceria com instituições inglesas, foram de grande valia para a realização desta pesquisa. A transferência de tecnologia e informações, bem como o intercâmbio científico de pesquisadores, permite que inovações sejam criadas.

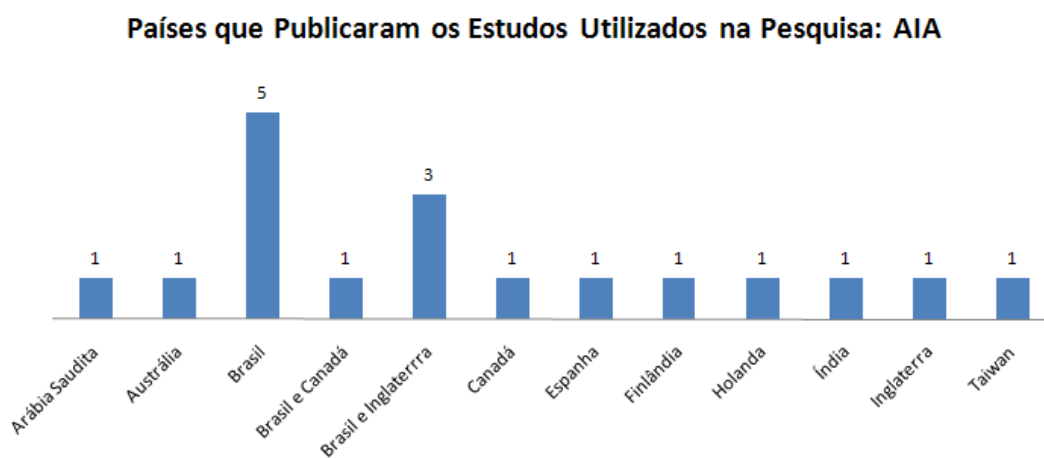


Gráfico 6 – Países que Publicaram os Estudos Utilizados na Pesquisa: AIA

Verificou-se que os 18 estudos relacionados a AIA possibilitaram a obtenção de 25 Características Técnicas relacionadas à AIA.

Um mapeamento das características técnicas da AIA foi realizado, baseado na sintetização dos dados obtidos no levantamento bibliográfico, e expressa o perfil deste instrumento de gestão ambiental pública. Estas informações embasaram a próxima etapa da pesquisa, relacionada à comparação da AIA com as normas (Quadro 9).

Características Técnicas da AIA

Código	Ano	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2007	Instrumento legal público e obrigatório, regido por lei	Um dos 13 instrumentos estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, regulado pela Resolução CONAMA nº 001/1986	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos	BARBIERI, J.C.
2	2010	Conhecimento informal	Através do conhecimento informal, obtido junto aos agentes envolvidos, as equipes de trabalho que elaborarão o EIA/RIMA podem organizar melhor seus conhecimentos e introduzir alguns aperfeiçoamentos ao processo.	Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA?	BOND, A.J.; VIEGAS, C.V.; COELHO, C.C.S.R.; SELIG, P.M.
3	2010	Aplicada na fase de projeto/planejamento		Resolução CONAMA nº 001	Brasil
4	1986	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto	Deve-se confrontar tais alternativas com a hipótese de não execução do projeto.	Resolução CONAMA nº 001	Brasil
5	1986	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto	Os impactos devem ser analisados tanto para a fase de implantação quanto na fase de operação da atividade.	Resolução CONAMA nº 001	Brasil
6	1986	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais		Resolução CONAMA nº 001	Brasil
7	1986	Utiliza indicadores ambientais para avaliar os impactos		Resolução CONAMA nº 001	Brasil

Continua

8	1986	Determina a área de influência do projeto	Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos advindo do projeto, estabelecendo, inclusive, a bacia hidrográfica.	Resolução CONAMA nº 001	Brasil
9	1986	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos	Entre as medidas mitigadoras pode-se citar os equipamentos de controle e sistema de tratamento de efluentes, resíduos, emissões atmosféricas, valendo a eficiência de cada um.	Resolução CONAMA nº 001	Brasil
10	1986	Linguagem acessível por meio do RIMA	O RIMA reflete as conclusões do estudo de impacto ambiental (atividade central da AIA), de forma objetiva, utilizando linguagem de fácil compreensão, para que os agentes envolvidos no processo entendam os prós e contras da implantação do projeto.	Resolução CONAMA nº 001	Brasil
11	1986	Voltada a avaliação de empreendimentos		Resolução CONAMA nº 001	Brasil
12	2008	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento	Esses programas estão relacionados aos impactos positivos e negativos decorrentes da atividade, e indicam os fatores e parâmetros a serem considerados. O monitoramento ambiental se refere a coleta sistemática e periódica de dados, para verificar o atendimento de requisitos predeterminados, como padrões legais e condicionantes de licença, podendo ser colocado em prática durante todo o ciclo de vida do empreendimento.	Resolução CONAMA nº 001 / Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos / O Projeto Básico Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos como Mecanismo de Integração entre a Avaliação de Impacto Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental	Brasil / SÁNCHEZ, L.H. / FERNANDES, B.L.D.; MORETTO, E.M.

Continua

13	2000	Subsidia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental.	As licenças emitidas para empreendimento com potencial de causar significativo impacto ambiental podem ser vistas como a materialização da viabilidade ambiental do projeto. Elas estabelecerão condicionantes que deverão ser monitoradas na fase de operação.	EIA in Brazil: a procedures-practice gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK	GLASSON, J.; SALVADOR, N.N.B.
14	1999	Subsidia o processo decisório	O processo deve informar a decisão e resultar em níveis adequados de proteção ambiental e de bem-estar da comunidade. Deve produzir informação e resultados que auxiliem a resolução de problemas e sejam aceitáveis e utilizáveis pelo proponente.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA
15	1999	Confiável	O processo deve fornecer informação suficiente, confiável e utilizável nos processos de desenvolvimento e na decisão.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA
16	1999	Custo/tempo eficiente	O processo deve impor um mínimo de custos financeiros e de tempo aos proponentes e aos participantes, compatível com os objetivos e os requisitos da AIA.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA
17	1999	Adaptativa	O processo deve ser ajustado à realidade, às questões e às circunstâncias das propostas em análise sem comprometer a integridade do processo, e deve ser iterativo, incorporando as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida da proposta.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA

Continua

18	1999	Interdisciplinar	Para elaboração dos estudos é necessário o envolvimento de pessoal técnico capacitado de diversas áreas do conhecimento. O processo deve assegurar a utilização das técnicas e dos especialistas adequados nas relevantes disciplinas biofísicas e socioeconômicas.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA
19	1999	Transparente	O processo deve ser conduzido com profissionalismo, rigor, honestidade, objetividade, imparcialidade e equilíbrio, e ser submetido a análises e verificações independentes. Deve ter requisitos de conteúdo claros e de fácil compreensão; deve assegurar o acesso do público à informação; deve identificar os fatores considerados na decisão; e deve reconhecer as limitações e dificuldades.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA
20	1999	Sistemática	Segue uma sequencia bem definida de passos metodológicos, previamente estabelecidos.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice	International Association for Impact Assessment - IAIA
21	1999	Participativa	O processo deve providenciar oportunidades adequadas para informar e envolver os públicos interessados e afetados, devendo os seus contributos e as suas preocupações ser explicitamente considerados na documentação e na decisão. Prevê consulta pública. Isso porque quanto mais as informações e opiniões são trocadas, menos tempo é desperdiçado durante as reuniões do projeto. O coordenador tem papel fundamental no processo de validação desse conhecimento.	Principles of Environmental Impact Assessment: best practice / Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA?	International Association for Impact Assessment - IAIA / BOND, A.J.; VIEGAS, C.V.; COELHO, C.C.S.R.; SELIG, P.M.

Continua

22	2002	Consideração da capacidade de suporte do meio	Dependendo do local em que será introduzida, uma determinada atividade pode ocasionar impactos de diferentes magnitudes. “A observação da capacidade de suporte do meio é condição essencial para a determinação da viabilidade ambiental de uma atividade”.	Os Recursos Hídricos e o Zoneamento Ambiental: o caso do município de São Carlos (SP).	MONTAÑO, M.
23	2008	Conjunto estruturado de procedimentos	Os procedimentos estão ligados entre si de forma organizada e devem buscar atender os objetivos da AIA.	Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos	SÁNCHEZ, L.H.
24	2008	Documentada	Os requisitos a serem atendidos são previamente previstos e o cumprimento desses requisitos deve ser comprovado por meio de registros documentais.	Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos	SÁNCHEZ, L.H.
25	2008	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta	Objetivo-mestre da AIA, essa é a característica que norteia todo o processo. É o propósito dos procedimentos e requisitos da AIA. Perspectiva que não pode ser perdida durante a análise dos estudos da AIA.	Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos	SÁNCHEZ, L.H.

Quadro 9 – Características Técnicas da AIA

4 GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL

A responsabilidade pela poluição gerada nos processos produtivos deve recair sobre as organizações que a produzem. Dessa forma, a variável ambiental deve ser incorporada nas práticas gerenciais da instituição, independentemente das exigências de leis, decretos e normas técnicas (PEREIRA E TOCCHETTO, 2004).

Hui, Chan e Pun (2001), Jiang e Bansal (2003), Moura (2004) e Nishitani (2009) citam que nos dias de hoje muitas empresas começam a se preocupar e a investir na melhoria do seu desempenho ambiental. Mas esta mudança de postura é difícil de ser internalizada de forma espontânea, e não surge prontamente; assim, pressões externas influenciam a ocorrência deste processo, como os governos, a sociedade e o próprio mercado, conforme apresentado na Figura 16.

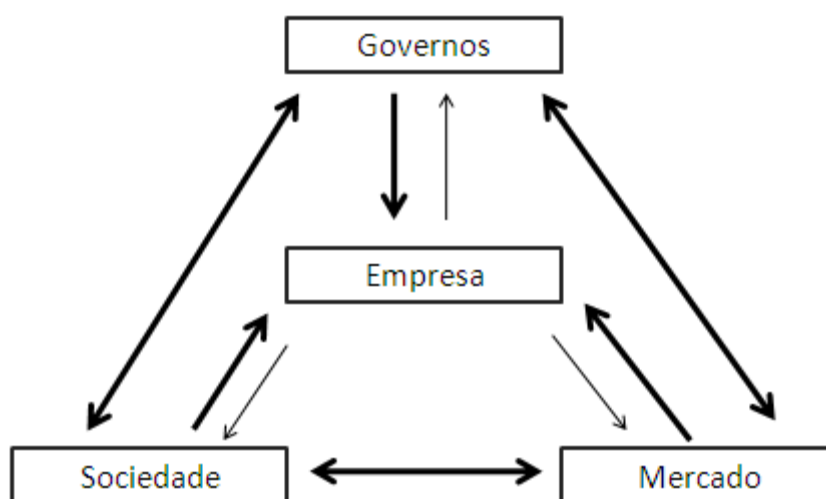


Figura 16 – Gestão Ambiental Empresarial – Influências.

Fonte: Barbieri (2007).

Além das pressões apresentadas, Moura (2004) cita que muitas organizações são filiais de empresas multinacionais, o que as obriga a seguir padrões corporativos e diretrizes estabelecidas pelas matrizes, que, por sua vez, também são influenciadas pelo mercado, sociedade e governos. A pressão exercida pelos clientes também faz com que as empresas revejam sua postura com relação às questões ambientais com as quais elas estão envolvidas. Outras razões também contribuem para que a empresa melhore o projeto de seus produtos e processos internos de produção em relação à área ambiental, sendo elas:



Figura 17 – Razões para que as organizações melhorem seu desempenho ambiental.

Fonte: Elaboração própria a partir de Moura (2004) e Nishitani (2009).

Barbieri (2007) cita que, para minimizar os problemas ambientais, os empresários precisam incorporar esta nova postura, considerando as questões ambientais no processo de tomada de decisão, além de adotar percepções administrativas e tecnológicas que auxiliam a ampliar a capacidade de suporte do planeta. Entretanto, esta mudança de postura não surge rapidamente, de uma única vez. Moreira (2006) menciona que tal mudança é resultado de um processo gradual de incremento, cujo foco foi se alterando à medida que o conhecimento científico e a tecnologia evoluíam, e as atividades produtivas se desenvolviam e ocasionavam problemas com diferentes características.

Assim, o desenvolvimento da gestão ambiental empresarial ocorreu gradualmente, bem como a sua inserção às práticas empresariais, podendo esta ser analisada em 4 momentos (Figura 18).



Figura 18 – Evolução da Gestão Ambiental nas Práticas Empresariais.

Fonte: Elaboração própria a partir de Moreira (2006).

O conceito de gestão ambiental empresarial, segundo Barbieri (2007), está relacionado “às diferentes atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar problemas ambientais decorrentes da sua atuação ou para evitar que eles ocorram no futuro”.

Dependendo de como a empresa trata os problemas ambientais decorrentes das suas atividades, ela pode desenvolver três diferentes abordagens para a gestão ambiental empresarial. O Quadro 10 apresenta sucintamente as três abordagens que podem ser utilizadas pelas empresas para tratar seus problemas ambientais, bem como suas características.

Características	Abordagens		
	Controle da poluição	Prevenção da poluição	Estratégica
Preocupação Básica	Cumprimento da legislação e resposta às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura Típica	Reativa	Proativa	Proativa
Ações Típicas	Corretivas Uso de tecnologias de remediação e de controle no final do processo (<i>end-of-pipe</i>) Aplicação de normas de segurança	Corretivas e preventivas Conservação e substituição de insumos Uso de tecnologias limpas	Corretivas, preventivas e antecipatórias Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazo Uso de tecnologias limpas
Percepções dos empresários e administradores	Custo adicional	Redução de custo e aumento da produtividade	
Envolvimento da alta administração	Esporádico	Periódico	
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas geradoras de poluição.	Crescente envolvimento de outras áreas como produção, compras, desenvolvimento de produtos e <i>marketing</i> .	

Quadro 10 – Gestão Ambiental Empresarial – abordagens.

Fonte: Barbieri (2007).

Barbieri (2007) cita que para implementar qualquer uma das abordagens mencionadas, as empresas precisam “realizar atividades administrativas e operacionais orientadas por concepções mentais, explícitas ou não, configurando um modelo de gestão ambiental específico”.

Tais modelos podem ser configurados, conforme Barbieri (2007), como construções conceituais que orientam as atividades administrativas e operacionais para o alcance de objetivos definidos. Como as atividades serão desenvolvidas por diferentes pessoas, em diferentes ocasiões e momentos, sob diferentes modos de ver as mesmas questões, um modelo de gestão ambiental é fundamental.

Estes modelos podem ser criados pelas próprias empresas. No entanto, já existem normas de gestão ambiental desenvolvidas por organismos internacionais, como a Organização Internacional de Normalização, sendo que as normas dessa instituição propõem o modelo de gestão ambiental empresarial mais difundido pelo mundo.

A gestão ambiental empresarial, além de ser uma vantagem competitiva, quando implantada corretamente, torna-se uma questão estratégica, e não apenas de cumprimento de

normas e leis (TIBOR E FELDMAN, 1996; PEREIRA E TOCCHETTO, 2004). Isso porque, segundo Floriano (2007), contratos de comércio internacional são mais facilmente firmados com organizações que possuem implantados sistemas de gestão baseados em normas reconhecidas internacionalmente.

Ainda para Floriano (2007), a política de gestão ambiental empresarial, nos termos das normas da Série ISO, tem como princípio envolver todos os setores da sociedade, visando criar um sistema de gestão dos aspectos ambientais dos processos e produtos, melhorando-o continuamente.

4.1 Normas da Série ISO 14000: Gestão Ambiental

A Organização Internacional de Normalização é uma federação mundial, não-governamental, fundada em 1947, com sede em Genebra, na Suíça, que tem como objetivo a proposição de normas que padronizem métodos, medidas, materiais e seus usos, em todos os setores, com exceção das atividades da área de eletroeletrônica, que é normalizada pela *International Electrotechnical Commission*. Além disso, esta normalização visa facilitar a troca de bens e serviços no mercado internacional. Atualmente, aproximadamente 100 países são membros da Organização Internacional de Normalização (MOURA, 2004; MOREIRA, 2006 e BARBIERI, 2007).

O Brasil está representado nesta Organização pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo também membro fundador desta organização internacional, auxiliando na elaboração de normas técnicas em diversos domínios de atividades.

A primeira norma relacionada à gestão ambiental, a BS 7750, foi elaborada pela *British Standards Institution* (BSI), em 1992. Após esta, diversas outras normas surgiram em outros países, por exemplo, a EMAS – *Eco Management and Audit Scheme*, criada em 1993 pela União Européia. Entretanto, Barbieri (2007) cita que, para se antecipar aos problemas que poderiam ser ocasionados ao comércio internacional pela proliferação de diversas normas sobre sistemas de gestão ambiental, a Organização Internacional de Normalização criou um grupo chamado *Strategic Advisory Group on the Environment* (SAGE), com o objetivo de estudar o impacto das diversas normas ambientais sobre o comércio internacional.

Moura (2004) menciona que, no final de 1992, em consequência da Conferência das Nações Unidas de Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio-92, o SAGE recomendou a criação de um comitê específico para tratar sobre a questão da gestão ambiental, já que os trabalhos da Organização Internacional de Normalização são realizados por meio de Comitês

Técnicos (CT), composto por representantes de diversos países membros, cada qual com responsabilidades específicas relacionadas ao tema a ser padronizado.

Assim, foi proposta, em 1993, a criação de um CT específico para elaborar normas relacionadas à temática ambiental. No primeiro trimestre de 1993, instalou-se o comitê técnico ISO/TC 207 – Gestão Ambiental, responsável por elaborar as normas da Série ISO 14000. O Brasil participou da elaboração das normas técnicas ambientais por intermédio de um grupo especial da ABNT, o GANA – Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (MOREIRA, 2006).

O comitê técnico ISO/TC 207 é composto por seis subcomitês (SC) e um grupo de trabalho (WG), cada um com sede em diferentes países, designados para desenvolver normas relacionadas a assuntos específicos (Figura 19).

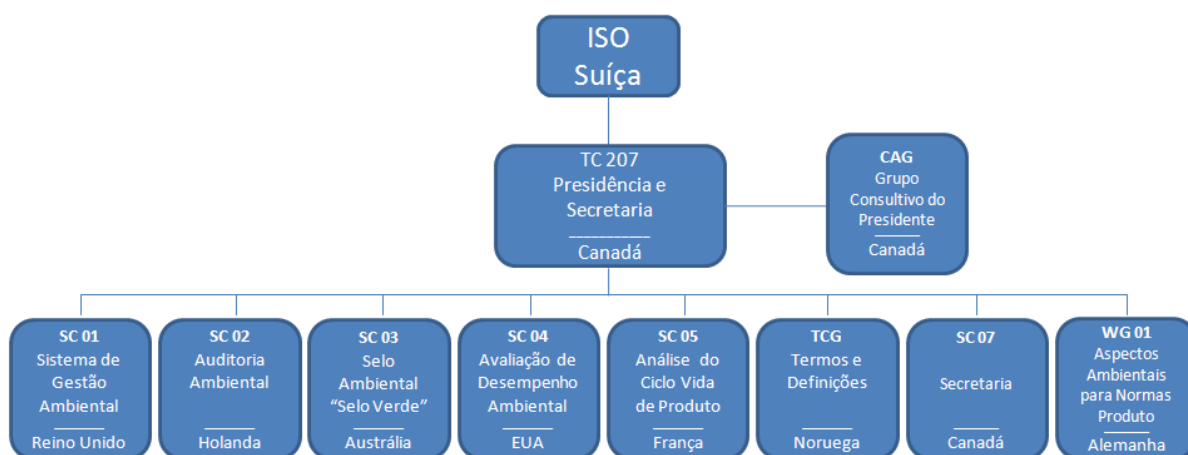


Figura 19 – Comitê Técnico ISO/TC 207.

Fonte: Elaboração própria a partir de *International Organization for Standardization* (2010)

Como espelho da estrutura TC 207, a ABNT criou o Comitê Brasileiro 38 – CB 38, responsável por organizar as sugestões das instituições brasileiras na formulação das normas técnicas da Série ISO 14000.

Antes da criação do comitê técnico ISO/TC 207 – Gestão Ambiental, a Organização Internacional de Normalização já desenvolvia alguns trabalhos relacionados ao tema meio ambiente, mas por meio de comitês independentes, tais como ISO/TC 146 – Qualidade do Ar, ISO/TC 147 – Qualidade da Água, entre outros (BARBIERI, 2007).

Embora as normas técnicas da Série ISO 14000 possam ser divididas em dois grupos, de acordo com Barbieri (2007), em função do seu objeto (Figura 20), nada impede que a organização tenha melhorias relacionadas a seu produto por meio das normas classificadas como sendo para a organização.

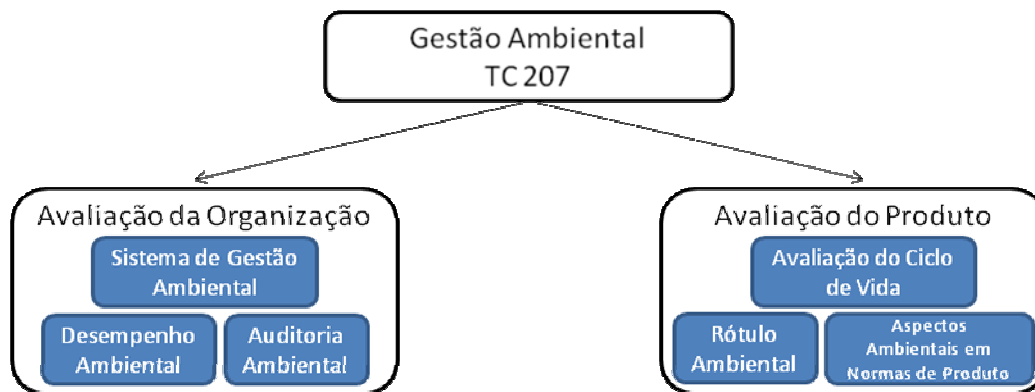


Figura 20 – Divisão das normas ISO 14000 em função do objeto.

Fonte: Adaptado de Barbieri (2007).

As normas da Série ISO 14000 estabelecem procedimentos para que as empresas possam realizar a gestão ambiental de suas atividades, produtos e serviços. Dessa forma, segundo Moura (2004) e Babakri, Benett e Franchetti (2003), as normas da Série ISO 14000 normalizam processos produtivos, criando padrões e procedimentos reconhecidos internacionalmente, e que contribuam para a diminuição da poluição, o que representa uma evolução dos sistemas produtivos em relação aos cuidados com o meio ambiente. A implantação das normas serve como um guia para que as instituições invistam na melhoria contínua do seu desempenho ambiental. Destaca-se, entretanto, que a implantação das normas é voluntária, cabendo à empresa a decisão de implementá-las ou não.

Tibor e Feldman (1996) esclarecem que as normas da Série ISO não ditam à empresa qual o desempenho ambiental que elas devem alcançar, mas oferecem os elementos construtores de um sistema que as ajudará a alcançar suas próprias metas, possibilitando à organização controlar e reduzir o impacto ambiental de suas atividades.

4.1.1 Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática Realizada para a Série ISO 14000 e Sintetização das Características Técnicas Obtidas nos Estudos

A procura por estudos relacionados às normas da Série ISO 14000 foi conduzida da mesma forma que no processo da AIA: nas bases de dados optou-se pela busca por combinações de palavras-chave por meio da opção “Busca por Título”. Quando a opção de busca por título não estava disponibilizada, buscaram-se, além das palavras-chave, os *journals*

da área. Isso garantiu que os estudos que realmente interessavam fossem filtrados.

A primeira coleta de dados referente às normas técnicas da Série ISO 14000 retornou um total de 407 estudos, obtidos por meio da busca pelas combinações das palavras-chave.

Artigos repetidos ou que não estavam acessíveis nas bases de dados consultadas não foram cadastrados, assim como aqueles que não atendiam o critério de inclusão “data de publicação posterior a 2002”. Vale salientar que muitos dos estudos obtidos estavam indisponíveis para acesso, uma vez que a base de dados em que esses artigos estavam disponibilizados não está incluída dentre aquelas assinadas pela Escola de Engenharia de São Carlos – EESC, Universidade de São Paulo – USP. Um exemplo de *journal* indisponível, e no qual se encontrava grande quantidade de estudos, é o “*International Journal of Life Cycle Assessment*”.

Obteve-se, ao final, 102 estudos relacionados às normas técnicas.

A tabela do Microsoft Excel na qual foram cadastrados os estudos será apresentada em ordem alfabética no Apêndice C.

Após a leitura dos resumos dos 102 estudos obtidos na revisão sistemática realizada para as normas técnicas, foram selecionados 68 estudos que aparentemente atendiam aos critérios de inclusão adotados, sendo realizada sua leitura na íntegra.

Posteriormente à leitura da íntegra dos 68 estudos selecionados, 23 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão “estudos que apresentam as características técnicas das normas da Série ISO 14000 e estudos de revisão”, não contemplando o escopo pré-definido da revisão sistemática, mas que serviram para embasar a formação do conhecimento sobre o tema. Os 45 estudos utilizados na revisão sistemática estão destacados na planilha do Microsoft Excel, também apresentada no Apêndice C.

Resumindo: ao final do levantamento dos estudos, obteve-se um total de 102 pesquisas relacionadas às normas técnicas, incluindo artigos, teses, dissertações, publicações, livros e *book reviews*, ao longo do levantamento bibliográfico. Destes, foram efetivamente utilizados nesta pesquisa, 45.

Um detalhamento desse levantamento realizado é apresentado a seguir.

4.1.1.1 Distribuição dos Estudos por Tipo

Os gráficos abaixo apresentam a distribuição dos estudos obtidos conforme seu tipo, divididos em estudos obtidos e estudos efetivamente utilizados. Dos estudos relacionados às normas técnicas, 86% dos 102 são artigos e apenas 14% correspondem a outro tipo de estudo

(Resenhas de Livro e Procedimentos).

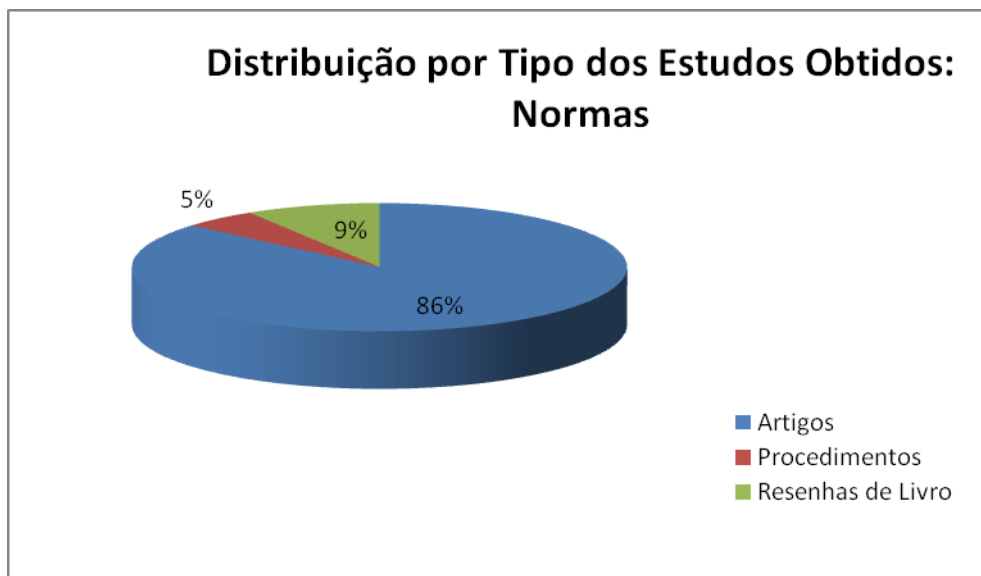


Gráfico 7 – Distribuição por Tipo dos Estudos Obtidos: Normas

Já com relação aos estudos efetivamente utilizados na pesquisa, este número aumenta: dos 45 estudos relacionados às normas, 91% são artigos.

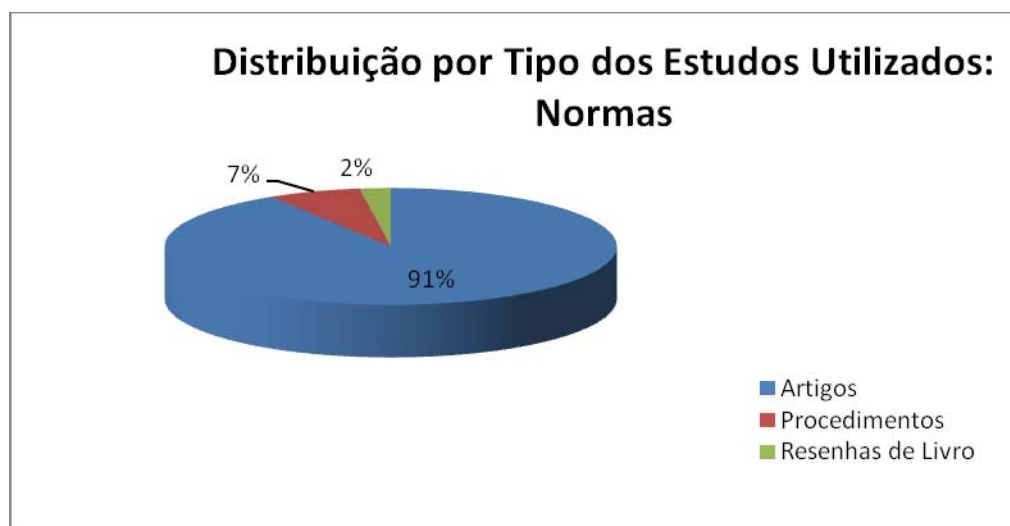


Gráfico 8 – Distribuição por Tipo dos Estudos Utilizados: Normas (após leitura na íntegra e seleção)

Uma justificativa para os altos índices de publicações no formato de artigos é que pesquisadores e gestores de empresas optam por esse tipo de apresentação dos resultados devido ao alto nível de abrangência que este tipo de estudo alcança. Muitas vezes estes artigos são publicados em *journals* de grande circulação, como *Journal of Cleaner Production*, o que,

de certa forma, é uma garantia de que as informações disponíveis neste material atingirão os níveis de disseminação desejados.

4.1.1.2 Distribuição dos Estudos por Ano

Os gráficos abaixo representam a quantidade de estudos publicada por ano.

As publicações relacionadas às normas técnicas (tanto as 102 obtidas na revisão sistemática quanto as 45 efetivamente utilizadas) apontam que nos últimos 9 anos vários estudos foram elaborados.

Os resultados podem ser associados à preocupação mundial em encontrar soluções que reduzam impactos ambientais e que visem a ações mais pró-ativas. As empresas já começam a demonstrar interesse em melhorar continuamente seu desempenho ambiental. E a postura reativa que antes caracterizava o processo de gestão empresarial começa a ser substituída por uma postura preventiva, um dos focos da gestão ambiental propostos pela Série ISO 14000.

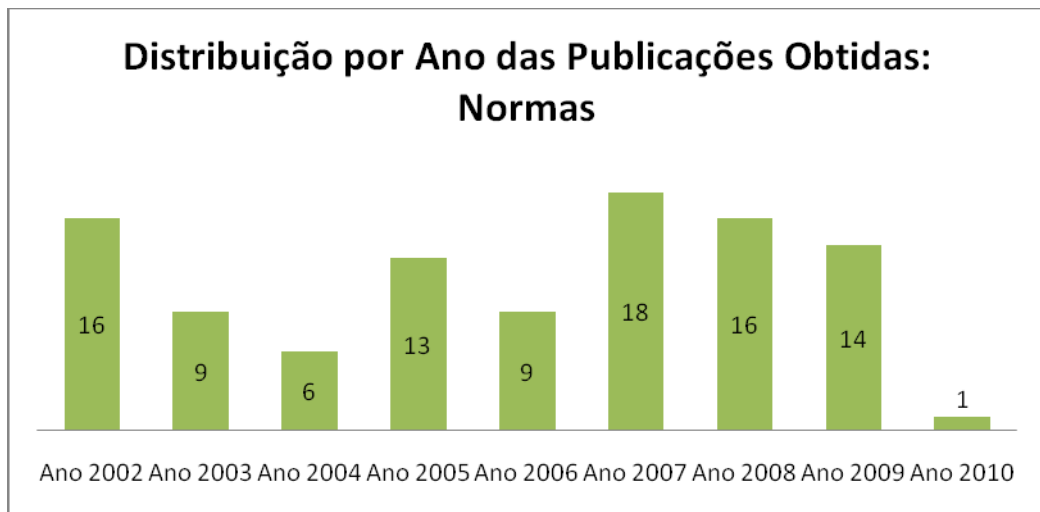


Gráfico 9 – Distribuição por Ano das Publicações Obtidas: Normas

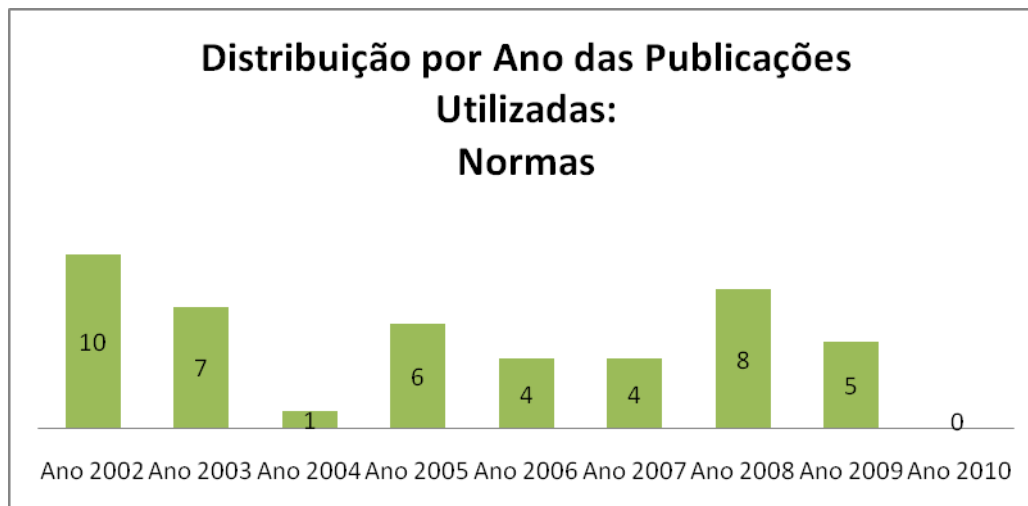


Gráfico 10 – Distribuição por Ano das Publicações Utilizadas: Normas (após leitura na íntegra e seleção)

4.1.1.3 Distribuição dos Estudos por Países de Publicação

A distribuição dos estudos por país de publicação apontou que dos 102 estudos obtidos para as normas, 15 publicações pertencem aos Estados Unidos da América – EUA, e 11 publicações pertencem à China, sendo estes dois os países que mais realizaram publicações. Isso porque as normas, em sua grande maioria, são utilizadas para que as empresas tenham acesso ao mercado internacional. Para os EUA, que antes da crise de 2008 era a grande potência econômica, e para a China, que se encontra em crescente expansão no mercado internacional, estudos relacionados a este tema são de grande valia para a competitividade comercial. A Suíça também merece destaque, uma vez que vem reforçando sua participação nas pesquisas focadas nas estratégias ambientais pró-ativas.

Entre os países em desenvolvimento, o Brasil é o que possui o maior número de publicações internacionais na área.

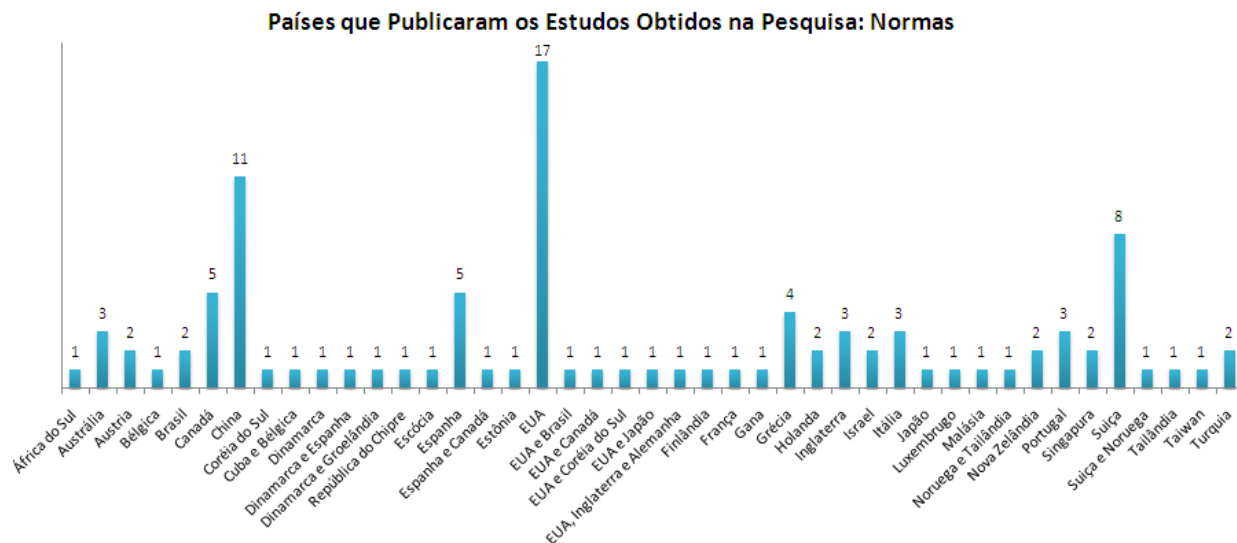


Gráfico 11 – Países que Publicaram os Estudos Obtidos na Pesquisa: Normas

Dos estudos que efetivamente foram utilizados na pesquisa, verifica-se no Gráfico 12 que as observações realizadas no gráfico anterior se mantêm.

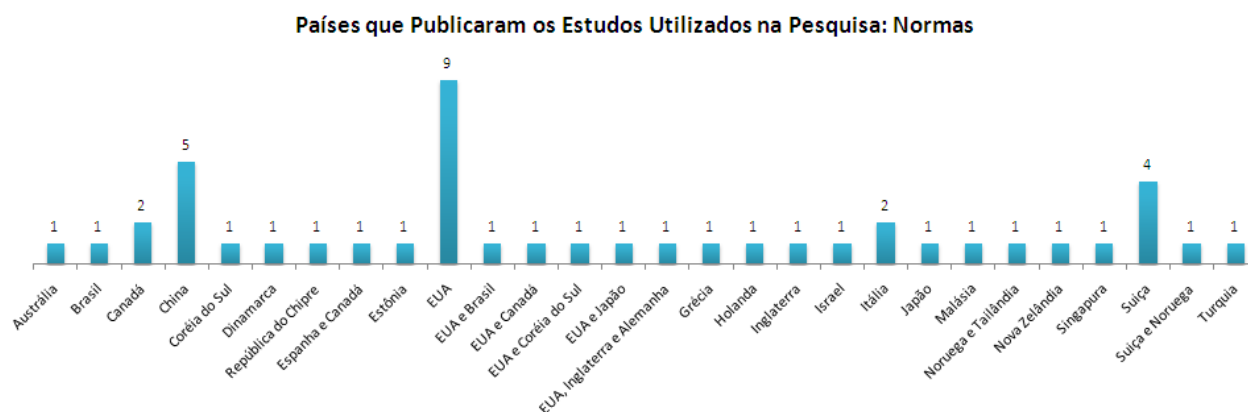


Gráfico 12 – Países que Publicaram os Estudos Utilizados na Pesquisa: Normas

Verificou-se que os 45 estudos relacionados às normas técnicas da ISO 14000 possibilitaram a obtenção de:

- 67 Características técnicas relacionadas às normas (Quadro 11):

Série ISO 14000: 10	NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044: 6
NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004: 18	NBR ISO 14063: 3
NBR ISO 14015: 6	NBR ISO 14064: 3
NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024: 7	NBR ISO 19011: 4
NBR ISO 14031: 10	

Quadro 11 – Número de características técnicas por norma

A Série ISO 14000, relacionada à gestão ambiental, é composta por diversas normas. Cada norma apresenta suas características técnicas específicas, de acordo com seu escopo, e que serão apresentadas nos itens de 4.1.2 até o 4.1.11. No entanto, a Série ISO 14000 apresenta características técnicas gerais, comum a todas as normas, como pode ser observado no Quadro 12.

Características Técnicas da Série ISO 14000

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2008	Normas da Série ISO 14000	Instrumento voluntário	Modelo de Gestão Ambiental mais difundido no Brasil, que padroniza, por meio de requisitos, procedimentos. Cabe à empresa a decisão de implementá-las ou não.	Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos	SÁNCHEZ, L.H.
2	2006	Normas da Série ISO 14000	Estabelecidas pela Organização Internacional de Normalização	Organização que padroniza métodos, medidas, materiais e seus usos.	Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Modelo ISO 14000.	MOREIRA, M.S.
3	2006	Normas da Série ISO 14000	Busca da melhoria contínua do desempenho ambiental	Guia as instituições para que elas invistam na melhoria contínua do seu desempenho ambiental.	Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos	SÁNCHEZ, L.H.
4	2007	Normas da Série ISO 14000	Dividida em dois grupos: avaliação da organização e avaliação do produto	As normas da série ISO 14000 estabelecem procedimentos para que as empresas possam realizar a gestão ambiental de suas atividades, tanto relacionadas aos seus produtos e serviços quanto aos seus processos.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
5	2007	Normas da Série ISO 14000	Subsidia o processo decisório		Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
6	2007	Normas da Série ISO 14000	Considera o custo/tempo necessários à implantação da norma		Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.

Continua

7	2007	Normas da Série ISO 14000	Interdisciplinar	Para elaboração dos estudos é necessário o envolvimento de pessoal técnico capacitado de diversas áreas do conhecimento.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
8	2007	Normas da Série ISO 14000	Documentada	Os requisitos a serem atendidos são previamente previstos e o cumprimento desses requisitos deve ser comprovado por meio de registros documentais	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
9	2007	Normas da Série ISO 14000	Aplicada na fase de operação do empreendimento	As normas da Série ISO 14000 podem ser aplicadas a qualquer organização, independente da atividade desenvolvida ou porte.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
10	2007	Normas da Série ISO 14000	Conjunto estruturado de procedimentos, aplicada por qualquer organização	As normas da Série ISO 14000 podem ser aplicadas a qualquer organização, independente da atividade desenvolvida ou porte.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.

Quadro 12 – Características Técnicas da Série ISO 14000

4.1.2 NBR ISO 14001:2004 – Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso e NBR ISO 14004:2005 – Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio

A empresa deve introduzir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em sinergia com os demais sistemas de gestão já implantados, ou que venham a ser no futuro, fortalecendo, assim, as bases da competitividade. Tal fato possibilita que a empresa melhore o preço de venda dos produtos e serviços que utilizam em seu *marketing* a imagem ambiental como fator de valorização e, principalmente, que os custos de produção sejam reduzidos, como, por exemplo, pela gestão correta dos insumos e das matérias primas, por meio de programas de conservação de energia, reuso de água e redução de geração de resíduos (VALLE, 2000)

O SGA, segundo Valle (2000), deve ter como um de seus objetivos a melhoria contínua das atividades da organização em harmonia com o meio ambiente, compreendendo todas as fases de produção de um produto, desde seu projeto até o descarte dos resíduos gerados pelo processo produtivo e, até mesmo, a disposição final do produto, quando este atinge o final da sua vida útil.

O Sistema de Gestão Ambiental é, na maioria das vezes, implantado em conformidade com a norma técnica NBR ISO 14001:2004, que tem como compromissos o atendimento da Legislação, a prevenção da poluição e a melhoria contínua. Esclarece-se, conforme dados de Moura (2004), que, após ser emitida a norma ISO 14001, a BS 7750 foi cancelada.

A NBR ISO 14004:2005 pode ser vista como um complemento à NBR ISO 14001, pois apresenta os requisitos para a implantação de um SGA de forma geral, incluindo exemplos, descrições e opções que auxiliam neste processo. Como os requisitos constantes da NBR ISO 14004:2005 são equivalentes aos da NBR ISO 14001:2004, considerou-se desnecessária a apresentação da NBR ISO 14004:2005.

A principal justificativa para a criação da NBR ISO 14001, para Delmas (2002), foi que a sua aceitação em todo o mundo deve facilitar o comércio internacional por meio da harmonização de procedimento voltado à gestão ambiental.

A NBR ISO 14001 é a regulação voluntária mais adotada, permitindo às empresas irem além do que as regulamentações governamentais internas exigem (PRAKASH E POTOSKI, 2006).

Hui, Chan e Pun (2001), Hillary (2004) e Zorpas (2010) mencionam que esta norma foi concebida para ajudar as organizações, independentemente do seu tamanho e tipo de

negócio, a desenvolver um processo de gestão formalizado.

Os principais motivadores para as empresas implantarem um sistema de gestão ambiental em conformidade com a NBR ISO 14001 são: governança corporativa, estabelecimento de uma estratégia de negócio, mudança do posicionamento estratégico, diminuição dos custos operacionais, exigência dos clientes para a certificação da NBR ISO 14001, melhoria da competitividade, ultrapassagem das barreiras à exportação, atendimento à situação internacional atual e seus regulamentos, estabelecimento de uma concorrência leal, melhoria da imagem da empresa, implantação do sistema de gestão ambiental, melhoria do sistema de gestão, necessidade de inovação do processo de gestão e interesse dos diretores gerais na gestão ambiental (HUI, CHAN e PUN, 2001; QUAZI *et al.*, 2001; KWON, SEO e SEO, 2002; FRYXELL e SZETO, 2002; BANSAL e BOGNER, 2002; ZENG *et al.*, 2003; BANSAL e HUNTER, 2003; CHAN e WONG, 2003; GAVRONSKI, FERRER e PAIVA, 2008; NISHITANI, 2009).

Outro estímulo que tem levado as empresas a adotarem a NBR ISO 14001 como modelo de gestão ambiental é a possibilidade de participação em novos mercados, principalmente no internacional (BELLESI, LEHRER E LONTAL, 2005). Assim, esta possibilidade de entrada em novos mercados pode afetar significativamente as decisões das empresas em adotar a norma, tornando-se um veículo difusor da ISO 14001 (PRAKASH E POTOSKI, 2006). Desta forma, observa-se que pressões fazem com que as empresas optem por implantar um SGA, perdendo, o processo, parte do seu caráter voluntário.

Outros fatores identificados têm impacto fundamental na decisão de se optar pela certificação ISO 14001, conforme citado por Curkovic, Sroufe e Melnyk (2005): experiências anteriores com a Gestão da Qualidade Total; sucesso no passado com os processos de certificação baseada em qualidade, como ISO 9000 ou QS 9000; experiência prévia com equipes multifuncionais e de gestão; natureza da corporação (plantas estrangeiras são mais propensas a buscar e receber a certificação ISO 14000).

Contudo, Bellesi, Lehrer e Lontal (2005) ressaltam que a norma NBR ISO 14001 não foi aceita com o mesmo entusiasmo que a NBR ISO 9001 (Gestão da Qualidade), uma vez que compromissos ambientais não parecem oferecer incentivos suficientemente convincentes para o aumento das vendas, quer em nível nacional ou internacional. Por outro lado, os autores mencionam que, embora o mercado internacional continue a considerar o preço e a qualidade como os fatores determinantes na seleção de fornecedores, apresentar um sistema de gestão ambiental é uma característica importante, frequentemente levada em consideração.

A NBR ISO 14001, segundo Barbieri (2007), apresenta os requisitos que podem ser

objetivamente auditados para fins de certificação, registro ou auto-declaração de um SGA. É importante mencionar que, de toda a série, a NBR ISO 14001 é a única norma passível de certificação, concedendo um certificado de que a empresa atende aos requisitos estabelecidos na norma para estabelecimento do SGA na organização.

A empresa, de acordo com Barbieri (2007), tem total liberdade para implantar o sistema em toda a organização ou em unidades operacionais específicas. Embora essa norma seja passível de ser utilizada por qualquer organização, o nível de detalhamento e complexidade do SGA, sua documentação e os recursos alocados dependerão do porte e da natureza da atividade.

O objetivo da norma, segundo ABNT (2004a), é especificar os requisitos de um SGA, permitindo à organização estabelecer e implementar uma política ambiental e objetivos que levem em conta requisitos legais e outros requisitos por ela firmados. Além disso, permite que a empresa identifique os aspectos ambientais significativos advindos das atividades industriais, tanto os que ela possa controlar quanto aqueles que podem ser por ela influenciados. Esta norma não estabelece critérios específicos de desempenho ambiental.

Além dos objetivos referenciados na norma técnica, outros podem ser mencionados, tais como:

- “Proporcionar meios ou condições para um melhor gerenciamento ambiental
- Ser aplicável a todos os países
- Promover, de forma mais abrangente possível, a harmonia entre os interesses públicos e os dos usuários das normas
- Ser prática, útil e utilizável” (REIS E QUEIROZ, 2002).

O SGA deve estimular a organização a implementar as melhores técnicas disponíveis, que sejam economicamente viáveis, e cuja relação custo-benefício seja levada integralmente em consideração.

Baseado em Reis e Queiroz (2002), ABNT (2004a), Moreira (2006), Poder (2006) e Barbieri (2007), são apresentados sucintamente, a seguir, os requisitos da norma:

- Requisitos Gerais – as organizações devem estabelecer, documentar, implementar, manter e melhorar continuamente seu SGA, em conformidade com os requisitos descritos

na seção 4 da norma NBR ISO 14001, objetivando sua certificação, registro ou auto-declaração.

- Política Ambiental: o SGA existe para atender à política ambiental estabelecida, e para gerenciar os aspectos ambientais do processo produtivo. Assim, este requisito aborda a política ambiental e as condições para atender esta política, através dos objetivos, metas e programas ambientais. A política ambiental deve expressar o nível de comprometimento da empresa em relação ao meio ambiente. A alta administração deverá definir e disseminar por toda a organização sua política, como também deverá divulgá-la aos seus fornecedores, investidores, clientes, entre outros. A política ambiental da empresa norteará os próximos passos para a implantação do SGA.
- Planejamento: tem por objetivo construir condições para a realização da política ambiental da empresa. Esta etapa da implantação do SGA é composta por três itens:
 - Aspectos Ambientais: A identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais é o primeiro passo pelo qual uma empresa começa a considerar sistematicamente as suas preocupações ambientais. Este requisito é fundamental para a construção do SGA, uma vez que todos os outros requisitos dependem do que for estabelecido neste. Um exemplo disto é a importância que os aspectos ambientais têm na formulação de uma política ambiental eficaz e na definição de objetivos e metas, estabelecendo assim a base para o sistema de gestão ambiental global. Neste requisito serão definidos os aspectos e impactos ambientais associados à atividade, produtos e serviços da organização. Devem ser identificados os aspectos que a organização pode controlar e os que ela pode influenciar, bem como os impactos significativos, consequentemente gerados a partir destes aspectos. Os impactos não significativos deverão ser excluídos do planejamento do SGA.

É importante destacar que, embora os aspectos ambientais significativos formem o alicerce no qual são construídos os sistemas de gestão ambiental, a norma não apresenta métodos para realizar a identificação destes aspectos mais significativos.

A eficácia desses sistemas depende também da consideração dos aspectos significativos relacionados aos produtos. Importantes fluxos de recursos estão diretamente

relacionados aos produtos. Contudo, Ammenberg e Sundin (2005) apresentam um estudo que aponta que os aspectos ambientais significativos relacionados aos produtos raramente são considerados nos levantamentos realizados no SGA.

- Requisitos legais e outros: Este requisito estabelece que é necessário analisar (e monitorar) as legislações federal, estadual e municipal conforme as atividades desenvolvidas pela empresa, relacionando-as com seus aspectos ambientais. É importante, também, que a empresa monitore as alterações, substituições e revogações dos requisitos legais, bem como dos outros requisitos subscritos pela empresa, como códigos de conduta e diretrizes de acordos voluntários firmados pela organização.
- Objetivos, Metas e Programas: Os objetivos e metas ambientais devem ser mensuráveis e coerentes com a política ambiental, observando também os aspectos significativos e os requisitos legais. O objetivo pode ser visto como o propósito ambiental geral, enquanto a meta é um requisito de desempenho detalhado, que pode ser aplicado a toda a organização ou a parte dela, resultante dos objetivos ambientais, e precisa ser estabelecido e atendido para que os objetivos sejam alcançados. Para atingir estes objetivos e metas estabelecidas, a empresa deve desenvolver programas que atribuam responsabilidades e que definam meios e prazos para se atingir os objetivos.
- Implementação e Operação – A terceira fase do processo de implantação do sistema de gerenciamento ambiental é caracterizada pela execução do que foi planejado no estágio anterior. Esta etapa é composta por sete itens:
 - Recursos, Funções, Responsabilidades e Autoridades: A norma cita que a empresa deve assegurar a disponibilidade de recursos essenciais para que o sistema possa funcionar adequadamente, entre eles: recursos humanos, tecnologia, recursos financeiros, etc. As funções, responsabilidades e autoridade em relação ao SGA devem ser definidas, documentadas e comunicadas à empresa toda. A indicação dos representantes da administração junto ao SGA é feita pela alta administração. O comprometimento com o SGA deve ser iniciado pelos níveis mais altos da empresa, porque é a alta

administração quem define a Política Ambiental e assegura que o sistema seja implantado.

- Competência, Treinamento e Conscientização: Os colaboradores e as pessoas que atuam em nome da empresa devem ter competência profissional para realizar as tarefas designadas. Os treinamentos relacionados aos aspectos ambientais e ao SGA devem ser identificados e realizados pela empresa. As pessoas que trabalham para a empresa devem ser conscientizadas sobre a política ambiental e sua importância, os aspectos significativos e os seus impactos reais ou potenciais, as suas funções e responsabilidades, e as consequências da não observância dos procedimentos estabelecidos.
- Comunicação: Comunicar internamente, entre os vários níveis e funções da organização, dados sobre seus aspectos ambientais e sobre o seu SGA, bem como receber, documentar e responder as correspondências recebidas das partes externas interessadas nestas informações. A empresa também deve decidir se publicará algum documento que relate seus aspectos ambientais significativos.

Sammalisto e Brorson (2008) citam que o treinamento e a comunicação são essenciais à implantação dos sistemas de gestão ambiental. O treinamento pode mudar a atitude dos gestores e funcionários da empresa, enquanto a comunicação aumenta a conscientização para as questões ambientais.

- Documentação: todos os dados referentes ao SGA devem ser documentados, tais como: a política ambiental, o escopo do SGA, os registros que demonstrem o atendimento aos requisitos legais, entre outros. A elaboração de um manual do SGA, apesar de não ser um requisito da norma, facilita a gestão dos documentos fundamentais para operar e auditar o sistema.
- Controle de Documentos: a empresa deve controlar todos os documentos necessários e requeridos pelo SGA.

- Controle Operacional: a empresa deve planejar as ações relacionadas aos aspectos ambientais significativos identificados de acordo com sua política, objetivos e metas. O controle operacional também deve se estender aos fornecedores, consequentes produtos adquiridos, e prestadores de serviço. O controle desses agentes externos pode ocorrer, por exemplo, por meio de critérios ambientais estabelecidos para selecionar e avaliar produtos e serviços.
- Preparação e Resposta a Emergências: a empresa deve estabelecer procedimentos para identificar potenciais situações de emergência e de acidentes que possam ocasionar impacto sobre o meio ambiente, e como ela irá responder a estes acontecimentos. Ela deverá prevenir ou mitigar tais eventos. Esta norma utiliza a abordagem de prevenção da poluição.
- Verificação – nesta etapa, são desenvolvidas ações que objetivam avaliar o funcionamento do SGA. Os itens que compõem esta fase são:
 - Monitoramento e Medição: é o acompanhamento de atividades, por meio de informações coletadas, para verificar se estão ou não atingindo os objetivos e metas previamente estabelecidos. A empresa deve monitorar as atividades e as operações que possam causar significativo impacto ambiental. Assim, a empresa poderá verificar se o SGA está funcionando conforme o planejado. Caso não esteja, deve-se apontar quais medidas corretivas e preventivas devem ser adotadas.
 - Avaliação do Atendimento a Requisitos Legais e Outros: a empresa deve avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis, e manter os registros desta avaliação, como parte de seu comprometimento com a legislação vigente. O mesmo deve ser realizado para os outros requisitos subscritos pela empresa.
 - Não-Conformidade, Ação Corretiva e Ação Preventiva: uma não-conformidade é o não atendimento de um requisito da norma; a ação corretiva visa eliminar a causa de uma não-conformidade, enquanto a ação preventiva visa eliminar a causa de uma possível não-conformidade.

- Controle de Registros: Os registros apresentam os resultados obtidos pelo SGA e demonstram conformidade com os requisitos da norma.
- Auditoria Interna: A auditoria interna, ou de primeira parte, como é chamada, avalia a conformidade da empresa com os requisitos da norma, ou seja, fornece informações para efeito de emitir ou não uma autodeclaração de conformidade com os requisitos; é uma autoavaliação do SGA. Pode ser realizada pelo próprio pessoal da organização ou por profissional contratado.
- Análise pela Administração – análise crítica do SGA pela Administração para assegurar a contínua adequação e efetividade do sistema. A alta administração deve avaliar o todo do SGA em intervalos de tempo previamente estipulados, analisando oportunidades de melhoria e alterações necessárias, documentando todas as decisões.
- Melhoria Contínua – o conceito de melhoria contínua é um componente-chave do sistema de gestão ambiental, pois através dele a norma ISO 14001 pretende estimular a melhoria do desempenho ambiental da empresa. Esta empresa deverá avaliar periodicamente o seu sistema, com o objetivo de identificar oportunidades de melhorias, avaliando a melhor forma de realizá-las conforme sua condição (tempo, recursos, etc).

Uma ressalva deve ser realizada com relação à melhoria contínua do SGA: segundo Fryxell e Szeto (2002) e Nawrocka e Parker (2009), não há dados conclusivos que comprovem que o sistema de gestão ambiental auxilia na melhora do desempenho ambiental da empresa.

Brouwer e Van Koppen (2008) explicam que este fato ocorre porque uma melhoria contínua, apesar de ser um componente fundamental para a ISO 14001, é difícil de ser avaliada. Os autores apresentam algumas opções para avaliar a melhoria contínua do SGA:

- Utilização de um conjunto de indicadores normalizados;
- Elaboração de um relatório de melhoria contínua, com conteúdo padronizado;
- Estabelecimento de diferentes níveis de melhoria.

Elucidando o exposto acima, apresenta-se na Figura 21 o modelo de SGA da família ISO, sendo que este também se baseia na metodologia conhecida como *Plan, Do, Check and Act* (PDCA), ou seja, planejar, executar, verificar e agir.

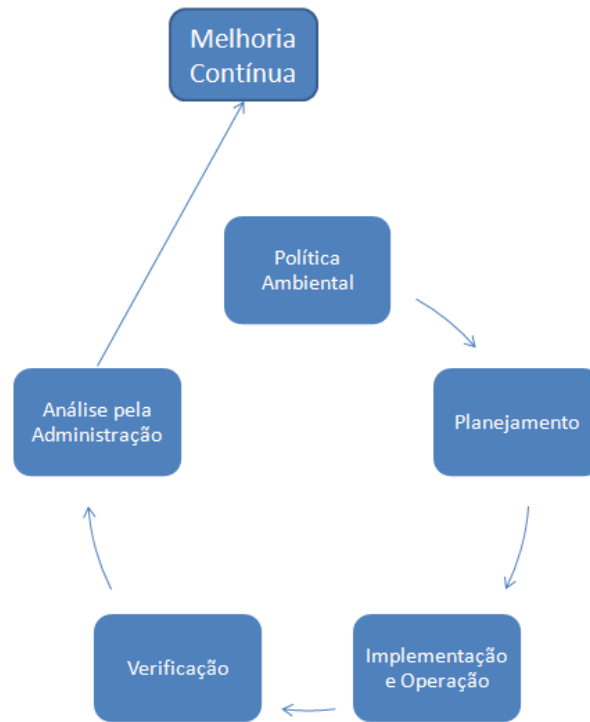


Figura 21 – Espiral do Sistema de Gestão Ambiental.

Fonte: Adaptado de ABNT (2004a)

A demonstração de conformidade com a norma NBR ISO 14001 pode ser realizada por meio de: autodeclaração da empresa, confirmação por partes interessadas na organização (como os clientes), confirmação da autodeclaração por meio de uma organização externa ou certificação do SGA por uma organização externa.

Barbieri (2007) cita que há uma preferência pelas certificações realizadas por entidades externas à organização, conhecidas como Organismos de Certificação Credenciados, pois são designadas para tal fim no país onde o SGA opera.

Para ser credenciado pelo órgão ambiental competente, um organismo de certificação deve atender a uma série de critérios estabelecidos em documentos normativos. No Brasil, segundo o INMETRO (2010), o responsável por elaborar estes critérios é o Sinmetro – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, tendo como órgão normativo o Conmetro – Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, e órgão executivo central o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e

Qualidade Industrial (INMETRO).

As instituições credenciadas pelo INMETRO poderão atestar que um sistema, processo, produto ou serviço atende aos requisitos especificados pelas normas pertinentes. Cita-se como exemplo, no caso deste estudo, que o SGA atende aos requisitos da NBR ISO 14001 (INMETRO, 2010).

A certificação da NBR ISO 14001 tem sido reconhecida como uma estratégia essencial para a competitividade industrial e para o aumento do reconhecimento da empresa no mercado internacional. Mas, alguns fatores influenciam a opção da empresa de certificar ou não seu sistema de gestão ambiental, sendo eles: o tamanho do estabelecimento e seus recursos, as pressões externas e a participação no comércio internacional (MORI E WELCH, 2008).

Com a implantação da NBR ISO 14001, as empresas certificadas demonstraram uma melhoria no desempenho ambiental de suas atividades maior do que as empresas não-certificadas, além de um maior atendimento à legislação ambiental vigente (KWON, SEO E SEO, 2002).

Para os autores mencionados anteriormente, empresas não-certificadas possuem um nível de não atendimento aos regulamentos e legislações ambientais de 3 a 8 vezes maior do que as certificadas. Isso porque um dos requisitos da norma está relacionado com “Atendimento aos Requisitos Legais e Outros”. Além disso, a empresa passa a monitorar os aspectos e impactos advindos de suas atividades por meio de programas de monitoramento que visam à melhoria contínua do desempenho ambiental empresarial.

Para tanto, os auditores devem ter uma sólida formação ambiental e industrial, a fim de serem capazes de avaliar a solidez dos programas ambientais da empresa. Uma atenção especial deve ser dada à identificação dos aspectos significativos e à definição de objetivos e metas, críticos ao SGA. O processo de auditoria deve se concentrar menos na documentação dos procedimentos e muito mais sobre a realização efetiva dos objetivos e metas, levando as empresas a melhorarem continuamente o seu desempenho ambiental (GHISELLINI E THURSTON, 2005).

Babakri, Benett e Franchetti (2003) citam que o tempo estimado para se obter a certificação varia de 8 a 19 meses, mas, conforme mencionado por Bansal e Bogner (2002), o elevado custo desta certificação tem se tornado um obstáculo para a implementação do ISO 14001.

Entretanto, os benefícios obtidos com a implantação do SGA em conformidade com a NBR ISO 14001, segundo Mori e Welch (2008), podem compensar os custos incorridos

durante o processo.

Dentre estes benefícios, podendo-se citar, segundo Reis e Queiroz (2002), Tan (2005), Gavronski, Ferrer e Paiva (2008) e Turk (2009):

- Demonstração aos clientes e à comunidade em geral o comprometimento com a gestão ambiental – *inputs e outputs*;
- Melhoria do relacionamento com os acionistas da empresa;
- Manutenção e/ou melhoria das relações com a comunidade e público em geral;
- Facilitação ao acesso de novos investimentos;
- Obtenção de diminuição dos custos de seguro;
- Melhoria da imagem da empresa e aumento o “*market share*”;
- Melhoria do controle de custos;
- Diminuição de custo via redução de desperdícios de fatores produtivos;
- Redução e/ou eliminação dos impactos negativos;
- Cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- Redução do número de auditorias dos clientes;
- Padronização mundial das ações relativas ao meio ambiente;
- Melhoria ambiental por meio do atendimento a regulamentos e da demonstração do comprometimento com o gerenciamento ambiental.

Gavronski, Ferrer e Paiva (2008) citam que os benefícios internos, tais como melhoria do controle de custos, redução de desperdícios, entre outros, estão relacionados com o desempenho financeiro e a produtividade. Os benefícios externos, que demonstram o comprometimento com a gestão ambiental, estão relacionados com os *stakeholders*.

Da mesma forma que há benefícios, há dificuldades e obstáculos que devem ser transpostos. O processo de certificação ISO 14001 é acompanhado por intensas mudanças organizacionais, e estas mudanças muitas vezes provocam resistência, já que, em geral, as pessoas não estão abertas a deixar suas zonas de conforto. Hillary (2004), Poder (2006) e Oliveira e Pinheiro (2009) referenciam à resistência a mudanças como uma das dificuldades encontradas na implementação da ISO 14001 mais observadas. Dentre os fatores que fazem com que esta resistência seja intensificada estão: perda de foco, concentração das tomadas de decisões com a alta administração, imposição arbitrária de objetivos e resultados, comunicação deficiente, ausência de incentivos motivacionais e financeiros para a mudança,

imprevistos durante a implantação e transparência limitada.

Para minimizar este problema, Oliveira e Pinheiro (2009) sugerem que as empresas incorporem algumas posturas, sendo elas:

- Formação de uma comissão multidisciplinar e integrada para a gestão ambiental, onde as informações sobre o sistema de gestão ambiental são trocadas diariamente;
- Investimento na formação de técnicos ambientais e no desenvolvimento humano dos trabalhadores, melhorando assim a compreensão da norma ISO 14001;
- Criação de uma parceria com Recursos Humanos para identificar melhor as necessidades de formação, a sensibilidade dos funcionários, o recrutamento e a seleção, o desenvolvimento de lideranças, e uma política de salários e funções ligadas à gestão por competências e sempre com foco nas questões ambientais;
- Contratação de uma empresa de consultoria externa com base na experiência com sistemas de gestão ambiental, com competência, composição da equipe e tempo dedicado ao projeto e aos custos / benefícios;
- Investimento em comunicação interna, de acordo com os meios mais adequados para cada organização (quadros de avisos, boletins informativos, revista trimestral, anual e revistas) e
- Desenvolvimento de um mecanismo para a gestão do conhecimento ambiental em toda a empresa através da integração e constante atualização, além da disponibilidade de informações essenciais.

Poder (2006) cita que em relação à operacionalização do SGA observa-se grande dificuldade na avaliação adequada e na reprodutibilidade dos métodos de obtenção das informações sobre os aspectos ambientais, sendo que alguns deles são baseados em simples avaliações de risco, basicamente intuitiva.

Outras fragilidades da NBR ISO 14001 são citadas por Elefsiniotis e Wareham (2005), sendo elas a não definição de quaisquer metas de desempenho ambiental e a utilização de linguagem ambígua, que pode dar origem a diferentes interpretações e dificultar a aplicação. Turk (2009) acrescenta o não envolvimento dos *stakeholders* no processo do SGA.

Deste modo, após finalizada a apresentação dos resultados dos estudos de revisão, apresenta-se no Quadro 13 a sintetização das características técnicas das NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004.

Características Técnicas da NBR ISO 14001:2004 e NBR ISO 14004:2005

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2004	NBR ISO 14001	Especifica os requisitos para a implantação estruturada de um SGA.	Auxilia a implementar uma política ambiental e objetivos, levando em conta requisitos legais e outros requisitos firmados. Auxilia a empresa a identificar os aspectos ambientais significativos advindos das atividades industriais, tanto os que ela possa controlar quanto aqueles que podem ser por ela influenciados	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2004	NBR ISO 14001	Divulga a sua Política Ambiental às partes interessadas	Deve ser divulgada aos <i>stakeholders</i> .	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2004	NBR ISO 14001	Identifica os aspectos e impactos significativos	Estabelecimento dos aspectos e impactos significativos, relacionados ao empreendimento.	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
4	2004	NBR ISO 14001	Não estabelece métodos para identificar aspectos e impactos ambientais	A norma não apresenta uma metodologia que possa ser utilizada para identificar os aspectos e os impactos significativos associados ao empreendimento	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Continua						

5	2004	NBR ISO 14001	Elabora programas de Preparação e Resposta a Emergências	Esses programas têm como objetivo minimizar os impactos ambientais causados pelas atividades, no caso de emergências	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
6	2004	NBR ISO 14001	Elabora programas de monitoramento e mitigação de impactos	Tem como finalidade monitorar os impactos significativos identificados, e propor medidas mitigadoras.	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
7	2004	NBR ISO 14001	Não garante a melhoria do desempenho ambiental	A própria norma traz que o SGA não garante que a empresa melhore seu desempenho ambiental	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
8	2004	NBR ISO 14001	Não estabelece critérios específicos de desempenho	A norma não apresenta, nem mesmo em níveis de porcentagem, parâmetros e níveis de desempenho que a empresa deve alcançar. Esse é definido pela própria organização.	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
9	2004	NBR ISO 14001	Comunicação definida pela empresa	A empresa defini se fará ou não comunicações externas sobre seu desempenho ambiental	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Continua

10	2004	NBR ISO 14001	Não prevê participação dos <i>stakeholders</i> no processo do SGA	A norma não prevê participação pública durante o processo de implantação e operação do SGA.	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
11	2004	NBR ISO 14001	Realiza a análise crítica e melhoria da ADA	Busca a melhoria dos indicadores de desempenho, mas essa verificação não envolve os <i>stakeholders</i> . É realizada internamente.	ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso	Associação Brasileira de Normas Técnicas
12	2007	NBR ISO 14001	Única norma certificável – certifica um SGA	Apresenta os requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação, registro ou auto-declaração de um SGA.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
13	2007	NBR ISO 14001	Flexibilidade de implantação	A empresa tem total liberdade para implantar o sistema em toda a organização ou em unidades operacionais específicas.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
14		NBR ISO 14001	Facilita o acesso a novos investimentos		Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas / Implementing ISO 14001 / ISO 14001 certification in Brazil / The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms	REIS E QUEIROZ (2002), TAN (2005), GAVRONSKI, FERRER E PAIVA (2008) e TURK (2009)

Continua

15	NBR ISO 14001	Melhoria do controle de custos	Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas / Implementing ISO 14001 / ISO 14001 certification in Brazil / The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms	REIS E QUEIROZ (2002), TAN (2005), GAVRONSKI, FERRER E PAIVA (2008) e TURK (2009)
16	NBR ISO 14001	Diminuição de custo via redução de desperdícios de fatores produtivos	Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas / Implementing ISO 14001 / ISO 14001 certification in Brazil / The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms	REIS E QUEIROZ (2002), TAN (2005), GAVRONSKI, FERRER E PAIVA (2008) e TURK (2009)
17	NBR ISO 14001	Redução e/ou eliminação dos impactos negativos	Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas / Implementing ISO 14001 / ISO 14001 certification in Brazil / The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms	REIS E QUEIROZ (2002), TAN (2005), GAVRONSKI, FERRER E PAIVA (2008) e TURK (2009)
18	NBR ISO 14001	Cumprimento da legislação ambiental aplicável	Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas / Implementing ISO 14001 / ISO 14001 certification in Brazil / The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms	REIS E QUEIROZ (2002), TAN (2005), GAVRONSKI, FERRER E PAIVA (2008) e TURK (2009)

Quadro 13 – Características Técnicas da NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004

4.1.3 NBR ISO 14015:2003 – Gestão Ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)

A avaliação ambiental de locais e organizações (AALO) verifica como as questões ambientais, identificadas por meio de um processo ordenado de levantamento dos aspectos ambientais, afetam ou podem vir a afetar os negócios⁸ de uma empresa. Esta avaliação pode ser conduzida durante as operações, no momento da aquisição ou na alienação dos ativos da empresa, conforme os requisitos estabelecidos na NBR ISO 14015:2003.

A determinação das consequências no negócio é opcional e somente será realizada quando incluída nos objetivos e no escopo da avaliação. Esta avaliação pode ser realizada durante as operações da empresa, utilizando como base informações obtidas, entre outras, nas auditorias do sistema de gestão ambiental, na auditoria de conformidade legal, nas avaliações de impacto ambiental, nas avaliações de desempenho ambiental ou nas investigações locais.

Para esclarecimentos, apresentam-se algumas definições, segundo a ABNT (2003a):

- **Avaliado:** local ou organização que está sendo avaliada.
- **Avaliador:** pessoa, com competência, designada para conduzir a avaliação. Deve-se esclarecer que o avaliador não pode ser confundido com auditor. O auditor verifica informações existentes, comparando-as a critérios estabelecidos, enquanto que o avaliador também coleta informações novas, realizando avaliação das informações e das suas consequências nos negócios.
- **Cliente:** organização que solicitou a avaliação. Pode ser o proprietário do local, o avaliado ou outra parte qualquer.
- **Local:** está relacionado a limites geográficos onde as atividades podem ser realizadas sob o controle de uma organização. Os limites organizacionais incluem os relacionamentos da empresa ou atividade (empreiteiros, fornecedores, organizações externas, antigos ocupantes, entre outros).

O conteúdo do relatório final da AALO é:

- a) Resumo executivo.

⁸ Consequência no negócio: impacto real ou potencial (financeiro ou outro, positivo ou negativo) das questões ambientais identificadas e avaliadas. Fonte: ABNT NBR ISO 14015:2003

- b) Introdução
 - i. Nome do cliente;
 - ii. Localidades ou organizações avaliadas;
 - iii. Nome do representando do avaliado;
 - iv. Nome do avaliador;
 - v. Horário e duração da avaliação.
- c) Escopo e objetivos
 - i. Instruções do cliente;
 - ii. Limites organizacionais e da localidade.
- d) Critérios de avaliação
- e) Processo da avaliação
- f) Informações
 - i. Fonte (Documentos e registros existentes, observação das atividades e condições físicas, entrevistas internas e externas à empresa avaliada. Estas entrevistas podem ser realizadas junto à gerência, à especialista de meio ambiente, a operadores, ao corpo de bombeiros, à vizinhança do local, a antigos ocupantes, entre outros);
 - ii. Limitações e consequências potenciais;
 - iii. Resumo.
- g) Avaliações e conclusões
 - i. Identificando as questões ambientais;
 - ii. Consequências na empresa.

Os relatórios são de propriedade exclusiva do cliente, sendo que a distribuição fica a seu critério. A avaliação pode ser realizada sem o conhecimento do avaliado.

Ressalta-se que a norma não apresenta métodos para identificar e avaliar os impactos ambientais para averiguar sua consequência no negócio. Por outro lado, é uma das poucas normas da série que prevê o envolvimento da comunidade afetada pelo empreendimento no momento da avaliação.

Após o exposto, é possível traçar um quadro com as características técnicas desta norma. Essas informações estão apresentadas no Quadro 14.

Características Técnicas da NBR ISO 14015:2003

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2003	NBR ISO 14015	Relaciona como os impactos ambientais podem afetar os negócios da empresa	Verifica como as questões ambientais, identificadas por meio de um processo ordenado de levantamento dos aspectos ambientais, afetam ou podem vir a afetar os negócios de uma empresa. Impactos associados ao local onde o negócio está sendo desenvolvido.	ABNT NBR ISO 14015:2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2003	NBR ISO 14015	Tem como base de informações diversas fontes, podendo essas serem obtidas interna ou externamente a empresa	Documentos e registros existentes, observação das atividades e condições físicas, entrevistas internas e externas a empresa avaliada (realizadas junto a gerência, especialista de meio ambiente, operadores, vizinhança do local, antigos ocupantes, etc).	ABNT NBR ISO 14015:2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2003	NBR ISO 14015	Prevê participação das partes afetadas pela organização	Prevê o envolvimento da comunidade no processo de avaliação.	ABNT NBR ISO 14015:2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	Associação Brasileira de Normas Técnicas
4	2003	NBR ISO 14015	Não estabelece métodos para identificar aspectos e impactos ambientais	A norma não apresenta uma metodologia que possa ser utilizada para identificar os aspectos e os impactos significativos associados ao empreendimento	ABNT NBR ISO 14015:2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Continua

5	2003	NBR ISO 14015	Estabelece limites organizacionais	Os limites organizacionais incluem os relacionamentos da empresa ou atividade (empreiteiros, fornecedores, organizações externas, antigos ocupantes, entre outros).	ABNT NBR ISO 14015:2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	Associação Brasileira de Normas Técnicas
6	2003	NBR ISO 14015	A avaliação pode ser realizada sem o conhecimento do avaliado	Por esse motivo, os relatórios são exclusivos do cliente, cabendo a ele a sua divulgação ou não, inclusive para o avaliado.	ABNT NBR ISO 14015:2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Quadro 14 – Características Técnicas da NBR ISO 14015

4.1.4 NBR ISO 14020:2002 – Rótulos e Declarações Ambientais – Princípios gerais

Durante a década de 40, os rótulos eram utilizados, em caráter obrigatório, com o intuito de obedecer à legislação vigente e informar os consumidores acerca dos aspectos ambientais e de saúde de produtos, como raticidas e agrotóxicos. Mas, devido às intensas discussões sobre sustentabilidade, mudanças climáticas e consciência ambiental, na década de 80 as empresas passaram a utilizar os rótulos como forma de divulgar suas boas práticas ambientais e conquistar novos mercados (LEMOS E BARROS, 2008).

A rotulagem ambiental pode ser vista como uma ferramenta de comunicação da empresa com o mercado, tendo como função apresentar informações sobre determinado produto ou serviço. Estas informações podem ser difundidas sob diversas formas: atestados, símbolos, gráficos em rótulos de produtos ou embalagens e boletins técnicos (HARRINGTON & KNIGHT, 2001).

A Organização Internacional de Normalização elaborou normas voluntárias relacionadas a rótulos e declarações ambientais. O objetivo geral dos rótulos e declarações ambiental é, segundo a ABNT (2002a), promover a demanda e o fornecimento de produtos e serviços que causem menor impacto ambiental, estimulando uma melhoria contínua, ditada pelo mercado. Mas, para tanto, é necessário que as informações e a comunicação sobre os aspectos ambientais dos produtos e serviços sejam precisas, verificáveis e confiáveis.

Barboza (2001) menciona que a rotulagem ambiental possui três objetivos:

- Despertar nos consumidores e no setor privado o interesse pelas questões de rotulagem, conscientizando-os sobre a importância de se conhecer os propósitos de um programa de rotulagem;
- Aumentar a consciência e o entendimento sobre os possíveis benefícios ambientais de um produto que recebe o rótulo ambiental; e
- Influenciar na escolha do consumidor ou no comportamento do fabricante.

As normas de rotulagem ambiental elaboradas pela Organização Internacional de Normalização, segundo Lemos e Barros (2008), visam evitar que o mercado e os consumidores escolham equivocadamente processos e produtos.

A norma NBR ISO 14020:2002 tem caráter informativo e estabelece, de forma geral, os princípios para o desenvolvimento e a utilização de rótulos e declarações ambientais. Deve

ser utilizada em conjunto com outras normas da série, como a NBR ISO 14021:2004 e NBR ISO 14024:2004.

O foco desta norma é estabelecer os 9 princípios gerais aplicáveis a todo o tipo de rotulagem ou declaração ambiental cujo objetivo final é assegurar correção técnica, transparência, credibilidade e relevância ambiental. Os aspectos mais relevantes dos princípios, sob o ponto de vista da pesquisadora, são:

- Caráter preciso, verificável e relevante dos rótulos ou declarações ambientais;
- Seus procedimentos e requisitos não devem criar obstáculos desnecessários ao comércio internacional;
- Basear-se em metodologia científica;
- Deve considerar aspectos do ciclo de vida de produtos, utilizando a ACV como método de identificação de impactos potenciais associados ao produto;
- O desenvolvimento de rótulos e declarações ambientais deve incluir uma consulta participatória, aberta às partes interessadas.

Para finalizar a apresentação dos resultados da revisão bibliográfica para essa norma, as características técnicas da NBR ISO 14020 foram sintetizadas no Quadro 15.

Características Técnicas da NBR ISO 14020:2002

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2002	NBR ISO 14020	Caráter informativo	Estabelece, de forma geral, os princípios para o desenvolvimento e utilização de rótulos e declarações ambientais. Deve ser utilizada em conjunto com outras normas da série, como a NBR ISO 14021:2004 e NBR ISO 14024:2004.	ABNT NBR ISO 14020:2002 – Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2002	NBR ISO 14020	Promove a demanda e o fornecimento de produtos e serviços que causem menor impacto ambiental, estimulando uma melhoria contínua, ditada pelo mercado.	Fornecer rótulos ambientais para evitar que o mercado e os consumidores avaliem equivocadamente processos e produtos.	ABNT NBR ISO 14020:2002 – Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2002	NBR ISO 14020	Considera aspectos do ciclo de vida de produtos		ABNT NBR ISO 14020:2002 – Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais	Associação Brasileira de Normas Técnicas
4	2007	NBR ISO 14020	Prevê consulta participatória, aberta às partes interessadas		Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
5	2007	NBR ISO 14020	Utiliza a ACV	Utiliza a ACV como método de identificação de impactos potenciais associados ao produto	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.

Quadro 15 – Características Técnicas da NBR ISO 14020

4.1.5 NBR ISO 14021:2004 – Rótulos e Declarações Ambientais – Auto-declarações ambientais (Rotulagem do tipo II)

A rotulagem do tipo II, conforme NBR ISO 14021:2004, especifica requisitos e descreve a metodologia de avaliação utilizada para autodeclarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos.

Lemos e Barros (2008) salientam que os rótulos de autodeclaração são uma afirmativa voluntária do fabricante, atestando que o produto ou serviço está em conformidade ambiental. De acordo com a ABNT (2004b), esse tipo de rótulo evidencia, por meio de textos ou símbolos, se o produto possui alguns atributos como: ser biodegradável, compostável, reciclável, retornável, não conter substâncias que afetam a camada de ozônio, se é projetado para desmonte (reciclável), se é composto por uma porcentagem de material reciclado, se possui vida útil prolongada, se utiliza energia recuperada na sua fabricação, entre outros.

A norma NBR ISO 14021:2004 determina que, para que se evitem fraudes, as autodeclarações devem ser verificáveis, claras e específicas, devendo evitar a utilização de termos como “amigo da terra”, “verde” ou “livre de”, que podem confundir o consumidor por não possuírem uma definição muito específica. As declarações também não devem utilizar termos complexos, como sustentabilidade. Além disso, quando uma autodeclaração ambiental pode resultar em mal entendidos, ela deve ser acompanhada de um texto explicativo (ABNT, 2004b).

Conforme mencionado no início deste item, a norma indica a utilização de símbolos nas autodeclarações ambientais. Exemplos destes símbolos são apresentados na sequência.



Figura 22 – Exemplos de Rótulos Tipo II – Simbologia de materiais recicláveis.

Fonte: Associação Brasileira de Embalagem (2010)

A rotulagem tipo II já está consolidada no mercado e auxilia na segregação dos materiais recicláveis.

A Resolução CONAMA nº 275, de 21/04/2001 padroniza as cores a serem utilizadas nos coletos e em campanhas da coleta seletiva, sendo elas: verde para vidros; vermelho para plásticos; amarelo para metais e azul para papel/papelão, e que são também adotados pelos

rótulos tipo II.



Figura 23 – Cores utilizadas na coleta seletiva.

Fonte: Associação Brasileira de Embalagem (2010)

Entre os benefícios da aplicação desta norma estão, segundo a ABNT (2004b):

- Declarações ambientais precisas, verificáveis e não enganosas;
- Estímulo às melhorias ambientais na produção, processos e produtos;
- Prevenção ou minimização de declarações não garantidas.

Essa norma, assim como a NBR 14020:2002, também considera aspectos do ciclo de vida de produtos.

Visando apresentar as características técnicas dessa norma de forma sintetizada, o Quadro 16 foi elaborado, sendo apresentado na sequência.

Características Técnicas da NBR ISO 14021:2004

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2004	NBR ISO 14021	Estabelece metodologia de avaliação utilizada para Rotulagem Tipo II - auto-declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos	É uma afirmativa voluntária do fabricante, atestando que o produto ou serviço está em conformidade ambiental: ser biodegradável, compostável, reciclável, etc.	ABNT NBR ISO 14021:2004 – Rótulos e declarações ambientais – Auto-declarações ambientais (Rotulagem do tipo II)	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2004	NBR ISO 14021	Considera aspectos do ciclo de vida de produtos		ABNT NBR ISO 14021:2004 – Rótulos e declarações ambientais – Auto-declarações ambientais (Rotulagem do tipo II)	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Quadro 16 – Características Técnicas da NBR ISO 14021

4.1.6 NBR ISO 14024:2004 – Rótulos e Declarações Ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios e procedimentos

A NBR ISO 14024:2004 tem como objetivo estabelecer princípios e procedimentos para que as empresas possam desenvolver programas de rotulagem ambiental do tipo I. A norma aborda a seleção de categorias de produtos, critérios ambientais dos produtos e suas características funcionais, visando demonstrar sua conformidade. Também determina os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo ambiental por meio de auditoria de terceira parte (ABNT, 2004c).

A norma tem como foco:

- Estabelecer os princípios gerais (ao todo são 18 princípios) que devem ser considerados, destacando-se as considerações sobre o ciclo de vida, atendimento a legislação vigente, características da função do produto, conformidade, transparência, consideração de aspectos do comércio internacional, entre outros.
- Determinar os procedimentos para a rotulagem do tipo I, tais como consulta às partes interessadas, seleção das categorias de produto, desenvolvimento, revisão e modificação dos critérios ambientais do produto, identificação das características funcionais e estabelecimento de procedimentos de certificação.
- Definir os requisitos gerais para a realização da certificação e verificação da conformidade, incluindo o monitoramento desta conformidade – qualquer alteração que possa afetar a conformidade contínua com os requisitos deve ser comunicada ao órgão de rotulagem ambiental, responsável pelo licenciamento dos requerentes. Assim, este item da norma estabelece as regras gerais para a concessão da licença e do uso do rótulo.

A rotulagem ambiental tipo I é normalmente classificada em: rótulos voluntários e mandatários. A ISO normatiza apenas a rotulagem voluntária, sendo os rótulos mandatários (como por exemplo, os das embalagens de agrotóxicos e de materiais radioativos) regulamentados pela legislação vigente de cada país. Portanto, a abordagem relacionada aos rótulos mandatários não compõe o escopo desta pesquisa, haja vista que seu objetivo é revisar apenas o conteúdo das normas técnicas da Série ISO 14000.

Exemplos de rótulos voluntários são os selos verdes e os selos de eficiência energética. As organizações, em nível mundial, que possuem programas de rotulagem ambiental tipo I (selo verde) são membros da *Global Ecolabelling Network* (GEN), que tem por objetivo ser um fórum central de troca de informações e cooperação entre os países membros. A Figura 24 traz alguns exemplos de rótulos voluntários.



Figura 24 – Exemplos de rótulos ambientais tipo I.

Fonte: GEN (2010) e Procel (2010)

Assim como a NBR ISO 14020:2002 e NBR ISO 14021:2002 essa norma também considera a visão de ciclo de vida, bem como utiliza como método para identificar e avaliar impactos potenciais a ACV.

Assim, consolida-se a apresentação dos resultados da revisão bibliográfica obtidos para essa norma com a sintetização das características técnicas, apresentadas no Quadro 17.

Características Técnicas da NBR ISO 14024:2004

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2004	NBR ISO 14024	Estabelece princípios e procedimentos para que as empresas possam desenvolver programas de rotulagem ambiental do tipo I.	Estabelece 18 princípios que devem ser considerados, destacando-se as considerações sobre o ciclo de vida, atendimento a legislação vigente, características da função do produto, entre outros.	ABNT NBR ISO 14024:2004 – Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios de Procedimentos	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2004	NBR ISO 14024	Consulta as partes interessadas		ABNT NBR ISO 14024:2004 – Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios de Procedimentos	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2004	NBR ISO 14024	Considera aspectos do ciclo de vida de produtos		ABNT NBR ISO 14024:2004 – Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios de Procedimentos	Associação Brasileira de Normas Técnicas
4	2007	NBR ISO 14024	Utiliza a ACV	Utiliza a ACV como método de identificação de impactos potenciais associados ao produto	ABNT NBR ISO 14024:2004 – Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios de Procedimentos	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Quadro 17 – Características Técnicas da NBR ISO 14024

4.1.7 NBR ISO 14031:2004 – Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes

Para que os níveis de desempenho ambiental da empresa possam ser melhorados, eles precisam ser medidos e avaliados. A Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA), conforme ABNT (2004d), “é um processo e ferramenta de gestão interna, planejada para prover uma gestão com informações confiáveis e verificáveis, em base contínua para determinar se o desempenho ambiental de uma organização está adequado aos critérios estabelecidos pela administração da organização”.

É importante referenciar que a ADA utiliza indicadores que, segundo Perotto *et al* (2008), são variáveis que resumem ou simplificam as informações relevantes sobre o estado de um sistema complexo. Bahr *et al* (2003) cita que uma correta avaliação do desempenho ambiental surge a partir da escolha adequada dos dados primários e das relações existente entre eles. A incerteza na medição pode prejudicar a comparação de dados e apresentar resultados que não expressam a real condição do desempenho ambiental da empresa.

A ABNT (2004d) apresenta duas categorias de indicadores: indicadores de desempenho ambiental e indicadores de condição ambiental. Os primeiros são compostos por dois tipos de indicadores:

- Indicadores de Desempenho Gerencial: que fornecem informações sobre os esforços gerenciais para influenciar o desempenho ambiental da organização. Como exemplo, podem-se citar os recursos financeiros gastos em pesquisas de métodos para a redução do consumo de água.
- Indicadores de Desempenho Operacional: que fornecem informações sobre o desempenho ambiental das operações de uma organização. Como exemplo, pode-se citar a quantidade de água usada por dia.

Os indicadores de condição ambiental fornecem dados sobre as condições locais, regionais, nacionais ou globais do meio ambiente. É o indicador opcional da norma, visto que, de acordo com esta norma, a responsabilidade por fornecer estes dados é, frequentemente, das agências governamentais, ao invés de ser função de uma única organização (ABNT, 2004d).

Entretanto, embora a norma apresente os indicadores de condição ambiental como opcionais, só será possível apresentar o desempenho ambiental real da organização se houver o cruzamento entre o aspecto ambiental, dado pelos indicadores operacionais, com os indicadores de condição ambiental, o que permitirá avaliar a capacidade de suporte do meio.

É somente a partir disso, da análise de tipologia *versus* localização, que é possível realizar uma avaliação do desempenho ambiental ou da viabilidade ambiental de uma atividade.

O processo da ADA tem quatro elementos básicos, segundo a ABNT (2004d):

- Planejamento do processo ADA: analisar aspectos ambientais, estabelecer o escopo do processo ADA, coletar informações, selecionar e validar os indicadores de desempenho ambiental. Por meio de tais indicadores pretende-se comparar o desempenho passado com o desempenho presente, indicando caminhos para se atingir um cenário futuro desejado. Entretanto, ressalta-se que a norma não menciona como os aspectos ambientais devem ser analisados.
- Uso dos dados e informações: está relacionado com a coleta e análise de dados de forma sistemática, e que deve ser realizado com frequência condizente com o planejamento da ADA. Além disso, as informações obtidas, expressas em indicadores, devem ser comparadas com os critérios de desempenho da organização, permitindo a verificação do atendimento ou não desses critérios de desempenho ambiental. Convém que a empresa comunique seu desempenho ambiental internamente e externamente. Vale realçar que os critérios de desempenho utilizados são definidos pela própria organização. A norma não estabelece quais metas a organização deve alcançar, nem mesmo em nível de porcentagem.
- Análise crítica e melhoria da ADA: os resultados da ADA devem ser analisados periodicamente pela empresa a fim de identificar oportunidades de melhoria.

A ADA pode ser utilizada pela NBR ISO 14001:2004, pois permite que uma avaliação do desempenho ambiental do SGA seja conduzida, conforme a Política Ambiental estabelecida, fornecendo, assim, dados que possibilitem a melhora continuada da empresa, sendo também baseada no Ciclo *PDCA* (PEROTTO *et al.*, 2008). Além disso, pode gerar informações necessárias ao estabelecimento de metas e objetivos específicos mensuráveis.

Contudo, é importante ressaltar que Tibor e Feldman (1996) citam que, para estar em conformidade com a NBR ISO 14001:2004, a organização não precisa seguir o que está descrito na NBR ISO 14031:2004, ou seja, a ADA não é uma extensão da ISO 14001.

Assim, a ADA pode ser utilizada como um documento independente, aplicável a toda e qualquer organização, não precisando necessariamente ser utilizada apenas por empresas

que possuam um sistema de gestão ambiental. Se uma instituição não tiver um SGA, a ADA pode auxiliá-la na identificação dos aspectos ambientais, na determinação dos aspectos que serão tratados como significativos, no estabelecimento de critérios para seu desempenho ambiental, e na avaliação do seu desempenho ambiental com base nestes critérios (ABNT, 2004d).

Nota-se que a ADA é distinta da auditoria ambiental. A avaliação de desempenho ambiental é um processo contínuo de coleta e avaliação de dados, cujo objetivo é gerar informações úteis para avaliar os resultados de desempenho *versus* os objetivos e metas. A auditoria é um processo ocasional, cujo objetivo é confirmar que o SGA de uma organização está funcionando e atingindo seus objetivos. Ou seja, a auditoria é uma atividade de verificação; a ADA é uma atividade de medição (TIBOR E FELDMAN, 1996).

Os benefícios da ADA podem ser verificados, de acordo com dados de Tibor e Feldman (1996) e Tam, Tam e Zeng (2002), para:

- Medir o desempenho que fornece discernimento em áreas problemáticas e oportunidades de melhoria;
- Ajudar a gerenciar os elementos do SGA;
- Auxiliar na análise de causas básicas e solução de problemas;
- Criar bases para a prevenção da poluição, a melhor alocação de recursos e a melhor conformidade com regulamentações;
- Auxiliar na avaliação dos riscos ambientais, possibilitando a prevenção de problemas potenciais;
- Fornecer informações financeiras de custo-benefício;
- Fornecer dados importantes para a análise do SGA pela gerência;
- Se um SGA está sendo implantado, auxiliar na identificação de pontos fortes e fracos e aspectos gerenciais e impactos ambientais significativos.

Para Tam, Tam e Zeng (2002), dentre as dificuldades para a realização da ADA, pode-se citar a mudança na política e nas práticas ambientais da empresa, o que pode gerar a necessidade de mudança dos objetivos e metas; a falta de incentivos governamentais; a falta de suporte tecnológico na medição dos dados; a falta de comprometimento da alta administração, entre outros.

Outro problema enfrentado pela ADA, para Perotto *et al.* (2008) e Scipioni *et al.*

(2008), é a incerteza na medição do desempenho ambiental, realizada por meio dos indicadores ambientais. Esta incerteza, que afeta os dados brutos, é uma questão crucial, já que um indicador só pode produzir uma imagem de confiança dos aspectos ambientais ou do desempenho se for com base em dados de boa qualidade. Embora existam numerosas listas de indicadores, as informações fornecidas são, na maioria das vezes, insuficientes para que as empresas possam medir com maior precisão o desempenho ambiental.

Por esse motivo, o Centro Lowell para a Produção Sustentável da Universidade de Massachusetts criou uma ferramenta para que as empresas possam avaliar a eficácia dos sistemas de indicadores com relação à sustentabilidade (VALEVA E ELLENBECKER, 2001; VELEVA *et al.*, 2001). A ferramenta inclui uma estrutura composta por cinco níveis que classificam os indicadores existentes em relação aos princípios básicos da sustentabilidade. O objetivo desta ferramenta não é classificar os indicadores como melhor ou pior, mas fornecer um método para avaliar a capacidade que um conjunto de indicadores tem para subsidiar a tomada de decisões e medir o progresso em direção a sistemas mais sustentáveis de produção (VALEVA E ELLENBECKER, 2001; VELEVA *et al.*, 2001). Dentre estes indicadores, podem-se citar: consumo de água doce, materiais utilizados, quilogramas de resíduos gerados antes da reciclagem, e potencial de Aquecimento Global.

Os indicadores devem ser capazes de auxiliar no processo de avaliação do desempenho ambiental da empresa, podendo ser utilizados em processos de auditoria. Além disso, quando divulgados, permitem que a comunidade conheça e entenda a situação ambiental da empresa (SCIPIONI *et al.*, 2008).

Conclui-se a apresentação dos resultados dos estudos de revisão da NBR ISO 14031 com o Quadro 18, que sintetiza as características técnicas identificadas para essa norma.

Características Técnicas da NBR ISO 14031:2004

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2004	NBR ISO 14031	Estabelece o planejamento do processo de ADA, de forma estruturada	Analisar aspectos ambientais, estabelecer o escopo do processo ADA, coletar informações, selecionar e validar os indicadores de desempenho ambiental. Compara o desempenho passado com o desempenho presente	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2004	NBR ISO 14031	Aplicada independentemente	Aplicável à toda e qualquer organização, não precisando necessariamente ser utilizada apenas por empresas que possuam um sistema de gestão.	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2004	NBR ISO 14031	Utiliza indicadores operacionais e gerenciais		ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
4	2004	NBR ISO 14031	Não estabelece como critério obrigatório a utilização de indicadores de condição ambiental	Esse indicadores, segundo a norma, devem ser fornecidos pelas agências governamentais	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
5	2004	NBR ISO 14031	Não estabelece critérios específicos de desempenho	A norma não apresenta, nem mesmo em níveis de porcentagem, parâmetros e níveis de desempenho que a empresa deve alcançar. Esse é definido pela própria organização.	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Continua

6	2004	NBR ISO 14031	Não prevê a participação dos <i>stakeholders</i> no processo de ADA	A norma não prevê a participação pública durante a ADA.	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
7	2004	NBR ISO 14031	Realiza a análise crítica e melhoria da ADA	Busca a melhoria dos indicadores de desempenho, mas essa verificação não envolve os <i>stakeholders</i> . É realizada internamente.	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
8	2004	NBR ISO 14031	Identifica os aspectos e impactos significativos	Estabelecimento dos aspectos e impactos significativos, relacionados ao empreendimento.	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
9	2004	NBR ISO 14031	Não estabelece métodos para identificar aspectos e impactos ambientais	A norma não apresenta uma metodologia que possa ser utilizada para identificar os aspectos e os impactos significativos associados ao empreendimento.	ABNT NBR ISO 14031:2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes	Associação Brasileira de Normas Técnicas
10	1996	NBR ISO 14031	Auxilia na avaliação dos riscos ambientais	Possibilita a prevenção de problemas potenciais.	ISO 14000: Um guia para as novas normas de Gestão Ambiental.	TIBOR, T.; FELDMAN, I.

Quadro 18 – Características Técnicas da NBR ISO 14031

4.1.8 NBR ISO 14040:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura e NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações

A visão de gestão ambiental moderna, baseada no ciclo de vida do produto, tem como principal técnica a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Assim, dentre as normas elaboradas pela Organização Internacional de Normalização, duas estão relacionadas à ACV: NBR ISO 14040:2009 e NBR ISO 14044:2009, e devem ser utilizadas em conjunto.

A NBR ISO 14040:2009 apresenta as fases para a realização de uma ACV de forma sucinta, enumerando as informações que devem ser apresentadas em cada uma das fases. Como ela é uma norma que deve ser utilizada em conjunto com a NBR ISO 14044:2009, e os requisitos de ambas são equivalentes, considerou-se desnecessária a apresentação da NBR ISO 14040:2009.

A ACV é uma ferramenta capaz de analisar e avaliar os impactos ambientais associados a um produto, processo ou serviço, sendo utilizada no processo decisório (ARVANITTOYANNIS, 2008).

A ABNT (2009b) cita que a ACV considera todos os estágios sucessivos e encadeados de um sistema de produto, que vão desde a obtenção das matérias-primas (berço) até a disposição final do produto (túmulo), podendo incluir também a reciclagem, o reuso e a remanufatura dos materiais (abordagem do “berço-ao-berço”). Ela é utilizada para dar suporte a algumas atividades da empresa, conforme apresentado no Quadro 19.

Tomada de Decisão	Projeto e desenvolvimento do produto Projeto e desenvolvimento do processo Compra Suporte para medidas regulamentares e instrumentos políticos
Aprendizado e exploração do sistema	Caracterização de sistemas de produtos Identificação de oportunidades de melhorias Seleção de indicadores de desempenho ambiental
Comunicação	Rótulo ambiental baseado no ciclo de vida Declarações ambientais do produto <i>Benchmarking</i>

Quadro 19 – Situações onde a aplicação da ACV apresenta grande utilidade.

Fonte: Baumann e Tillman (2004).

A elaboração de uma ACV, segundo apresentado na ABNT (2009b), é dividida em quatro fases (Figura 25): definição do objetivo e do escopo, análise de inventário ou levantamento de dados, avaliação de impactos e interpretação dos resultados. Estas fases são interdependentes, sendo possível o retorno a uma delas em qualquer momento do estudo.

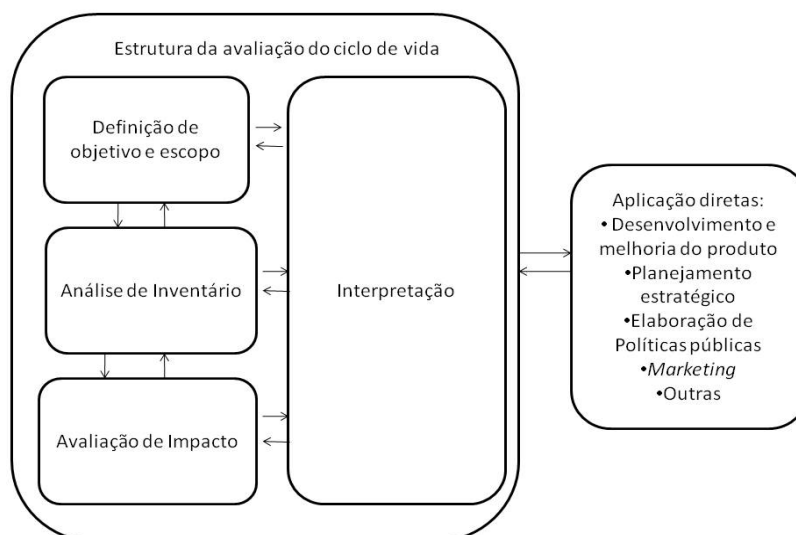


Figura 25 – Etapas para realização de uma ACV.

Fonte: NBR ISO 14040:2009

A realização de uma ACV pode ser considerada: completa, quando são realizadas todas as suas fases, ou parcial, quando considera apenas até a etapa de análise do inventário (SOUSA, 2008).

O objetivo e escopo de um estudo da ACV devem ser claramente definidos e consistentes com a aplicação pretendida, sendo determinados de forma clara e sem qualquer possibilidade de segunda interpretação. O objetivo deve declarar a aplicação pretendida, as razões para conduzir o estudo e o público-alvo, ou seja, para quem se pretende comunicar os resultados do estudo (ABNT, 2009b). Já o escopo deve conter todos os meios para se atingir o objetivo; deve ser bem definido, mas, por conta da iteratividade da ACV, pode ser ajustado durante o estudo.

Na definição do escopo do estudo da ACV devem ser claramente descritos os seguintes itens, segundo a ABNT (2009b): funções do sistema do produto, unidade funcional, sistema de produto a ser estudado, fronteiras do sistema de produto, procedimentos de alocação, tipos de impactos e metodologia de avaliação de impacto e interpretação subsequente a ser usada, requisitos dos dados, suposições, limitações, requisitos de qualidade

dos dados iniciais, tipo de análise crítica, se aplicável, e tipo de formato do relatório requerido para o estudo.

A análise de inventário está relacionada com a identificação e a quantificação das entradas e saídas de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida (ABNT, 2009b). Conforme os dados são coletados e conhecidos, novos requisitos de dados ou limitações podem ser identificados, o que requer uma alteração nos procedimentos de coleta de dados, de modo que os objetivos do estudo ainda sejam atendidos.

A norma cita que a etapa de Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (AICV) objetiva estudar a significância dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto a partir dos dados coletados na fase de inventário do ciclo de vida do produto.

A estrutura para AICV é composta por três elementos obrigatórios, segundo a ABNT (2009b):

- Seleção de categorias de impacto, indicadores da categoria e modelos de caracterização.
- Classificação: correlação dos resultados do Inventário de Ciclo de Vida (ICV) com as categorias de impacto selecionadas.
- Caracterização: cálculo dos resultados dos indicadores da categoria. Os resultados são multiplicados por uma equivalência relacionada a cada categoria de impacto.

A ABNT (2009b) traz os elementos opcionais da AICV:

- Normalização: relaciona-se ao cálculo dos potenciais de impacto em relação a informações de referência.
- Agrupamento: agregação e possível hierarquização das categorias de impacto.
- Ponderação: definição da importância relativa de cada categoria de impacto, atribuindo diferentes pesos que multiplicam os potenciais de impactos obtidos anteriormente.
- Análise da qualidade dos dados: entendimento da confiabilidade dos resultados obtidos.

Na fase da AICV, modelos de impacto ambiental são aplicados para traduzir os dados do inventário. Esses modelos ambientais abrangem uma grande variedade de categorias de impacto e consideram seus efeitos em qualquer ponto do mecanismo ambiental⁹, seja em

⁹ Mecanismo ambiental: um sistema de processos físicos, químicos e biológicos para uma determinada categoria de impacto. Fonte: ABNT NBR ISO 14040:2009.

pontos intermediários, *midpoints*, e/ou finais, *endpoints* (LUNDIE *et al*¹⁰ *apud* SOUSA, 2008).

A Organização Internacional de Normalização, por meio das normas 14040:2009 e 14044:2009, estabelece uma estrutura genérica aceita internacionalmente. Entretanto, vários métodos de AICV foram desenvolvidos ao longo das últimas décadas com o objetivo de atender às necessidades específicas do país ou da região onde foi originado.

A Tabela 1 apresenta a origem e as características dos principais métodos de AICV existentes. Pode-se observar nessa tabela que nenhum dos métodos apresentados foi desenvolvido no Brasil, sendo, em sua maioria, originados em países do primeiro mundo.

Isso demonstra que o Brasil ainda está no início dos seus estudos sobre ACV, não havendo nenhum método brasileiro consolidado para realizar a avaliação. Por este motivo, o Brasil acaba por utilizar instrumentos desenvolvidos para atender às especificidades de outros países, prejudicando a avaliação por esta não ser totalmente condizente com a realidade brasileira.

¹⁰ LUNDIE, S. et al. *Australian characterisation factors and normalisation figures for human toxicity and ecotoxicity*. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, n. 8-9, 2007, p. 819-832.

Tabela 1 – Principais Métodos de AICV.

Fonte: Sousa (2008)

Método	Origem	Características	Referências
CML2001	Holanda	Abordagem <i>midpoint</i> (orientada para o problema); Não contempla procedimentos de ponderação e agregação.	Holanda (1997) Europa Ocidental (1995) Mundo (1990 e 1995)
E-I 99	Holanda	Abordagem <i>endpoint</i> (orientada para o dano); Três conjuntos de ponderação (hierárquica, individualista e igualitária)	Europa Ocidental (1993)
EDIP2003	Dinamarca	Abordagem <i>midpoint</i> (orientada para o problema); Caracterização site-dependente para países europeus para a maioria das categorias não-globais	Dinamarca (1994) EU-15 (1994) Mundo (1994)
EPS2000d	Suécia	Abordagem <i>endpoint</i> (orientada para o dano); Não possui etapa de normalização formalizada	---
IMPACT2002+	Suíça	Abordagem combinada <i>midpoint</i> e <i>endpoint</i> ; Normalização à nível de impacto ou dano	Europa Ocidental (1995)
TRACI	Estados Unidos	Abordagem <i>midpoint</i> (orientada para o problema); Coletânea de modelos de AICV existentes	Estados Unidos (1999)
LIME	Japão	Abordagem combinada <i>midpoint</i> com avaliação do dano (<i>endpoint</i>); Normalização após a caracterização do dano	Japão (2003)
LUCAS	Canadá	Abordagem <i>midpoint</i> (orientada para o problema); Normalização baseada no método IMPACT2002+; Não contempla procedimento de ponderação.	Canadá (2005)
SALCA	África do Sul	Abordagem <i>midpoint</i> (orientada para o problema); Baseado no método CML2001, modificando a categoria "Uso do Solo" e acrescentando "Uso da Água"	África do Sul

Lim e Park (2009) apresentam que a AICV nem sempre fornece todas as informações necessárias à elaboração da ACV.

A última fase da ACV está relacionada com a interpretação do ciclo de vida. Os resultados da fase de ICV ou AICV devem ser interpretados de acordo com o objetivo e escopo do estudo, devendo-se incluir, nesta interpretação, uma avaliação e uma verificação de sensibilidade em relação às entradas, saídas e escolhas metodológicas, para que seja possível entender as incertezas dos resultados. As constatações na interpretação podem servir de subsídios para os tomadores de decisão, e as ações subsequentes podem incorporar implicações ambientais, desempenho técnico e aspectos econômicos e sociais.

UDO DE HAES *et al* (2002) menciona que a ACV pode ser vista como a principal ferramenta para subsidiar, além do desenvolvimento do produto, a gestão da produção, do pós-uso, da logística convencional e da reversa, entre outras, a partir da compilação de informações e de avaliações técnicas.

Dentre os benefícios da ACV está a identificação de oportunidades para reduzir resíduos e poluição, incorporando, também, abordagens que analisam os aspectos sociais e econômicos que, direta e indiretamente, são influenciados na produção ou no consumo de bens e serviços (HAUSCHILD, JESWIET E ALTING, 2005; DREYER *et al*, 2006).

Destaca-se que a ACV também pode ser aplicada à rotulagem ambiental, conferindo um rótulo aos produtos que satisfaçam critérios ambientais (LIM E PARK, 2009).

Aplicações da ACV com outros instrumentos de gestão também merecem destaque, como:

- **ACV, Análise Multicritério e Indicadores de Desempenho Ambiental:** A Avaliação de Ciclo de Vida, segundo Hermann, Kroeze e Jawjit (2007), pode ser utilizada em conjunto com a Análise Multicritério e com indicadores de desempenho ambiental visando o fornecimento de informações detalhadas sobre o impacto ambiental global de um negócio. Para tanto, os autores desenvolveram uma ferramenta chamada de COMPLIMENT, (*COM*bining *env*ironmental *Per*formance *ind*icators, *Life cycle approach and Multi-criteria to assess the overall EN*vironmental *impac*T). A metodologia é baseada em indicadores de desempenho ambiental, ampliando o escopo da coleta de dados para uma abordagem de ciclo de vida. A importância deste estudo reside no fato de que ele inclui a primeira descrição e aplicação de uma combinação da ACV com a Análise Multi-Critério e indicadores de desempenho ambiental. Até agora, estas ferramentas têm sido utilizadas de forma isolada. No entanto, ao avaliar o desempenho ambiental de uma empresa ou de um setor, nenhuma das ferramentas por si só é satisfatória, o que demonstra que a combinação das melhores partes das três ferramentas permite uma avaliação que (1) é completa na medida em que inclui partes da cadeia de produção que estão fora dos limites do próprio sistema industrial, (2) resulta em um indicador, tornando os resultados de fácil interpretação, e (3) usa informações imediatamente disponíveis.
- **ACV e Sistema de Gestão Ambiental:** Zobel *et al* (2002) propõe o emprego da ACV na etapa de identificação de aspectos e avaliação de impactos ambientais – requisito 4.3 “Planejamento” da ABNT (2004a). Desenvolvido por um grupo de suíços, este método ressalta a importância da identificação de aspectos ambientais significativos para o controle dos objetivos ambientais, e a consequente melhoria do desempenho de programas de gestão. A assimilação destes aspectos, segundo os autores, é essencial para identificar e controlar os impactos potenciais significativos que possam ser

causados pelas atividades industriais, prevenindo, por meio de monitoramento, o acontecimento de danos ambientais.

- **ACV, Sistema de Gestão Ambiental, Sistema de Gestão da Qualidade e Saúde e Segurança:** Jorgensen (2008) cita que para a indústria se tornar mais sustentável, a responsabilidade de suas atividades deve ser ampliada do local de produção para a cadeia de produção inteira. O foco da empresa mudaria: ela deixaria de enxergar apenas o processo produtivo e passaria a focar a cadeia produtiva como um todo. O autor utiliza o termo “gestão orientada para produtos”, e que também pode servir como uma ferramenta de comunicação, inovação e ampliação do SGA. Geralmente, as normas para sistema de gestão (ISO 9001 – gestão da qualidade, ISO 14001 – gestão ambiental e OHSAS 18001 – relacionada com saúde e segurança) centram-se na organização. Para expandir o foco para a cadeia de produção, conceitos com foco no ciclo de vida devem ser incluídos no sistema de gestão.
- **ACV e o Desenvolvimento de Produtos:** Com relação à incorporação de quesitos ambientais ao desenvolvimento de produtos, observa-se que iniciativas dentro do setor privado estão sendo elaboradas. O *Product-Based Environmental Management System* (PBEMS) foi desenvolvido pela empresa francesa Lucent Technologies para controlar os aspectos ambientais significativos dos produtos de *hardware* de uma de suas unidades de negócio (Donnelly *et al.*, 2006). Em vez de contemplar meramente os processos produtivos e controlar os problemas ambientais que eles causam, o PBEMS direciona para a inserção de princípios de sustentabilidade nos processos tradicionais de desenvolvimento de produto através do *ecodesign*. Os autores ressaltam ainda que a integração da variável ambiental no projeto e desenvolvimento do produto deve envolver o estudo de uma variedade de impactos potenciais, a fim de garantir que a minimização de um impacto negativo não resulte no aumento de outro.

O desempenho real de uma empresa em relação a um sistema de gestão sustentável depende do empenho interno e da capacidade de realizar melhorias. Um sistema integrado com foco no produto proporciona à empresa a oportunidade de melhorar suas práticas, produtos e processos (JORGENSEN, 2008).

Assim sendo, com o objetivo de sintetizar as características técnicas da NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044, que foram identificadas durante a explanação dos resultados obtidos nos estudos de revisão, apresenta-se o Quadro 20.

Características Técnicas da NBR ISO 14040:2009 e NBR ISO 14044:2009

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2009	NBR ISO 14044	Estabelece uma metodologia para identificar e avaliar aspectos e impactos ambientais		ABNT NBR ISO 14040:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2009	NBR ISO 14044	Analisa o potencial de impacto gerado por um produto/serviço durante todo seu ciclo de vida	Avalia os impactos ambientais potenciais de um produto/serviço desde a extração da matéria-prima, até a disposição final ou retorno ao processo por meio da reciclagem, remanufatura (ciclo conhecido como "do berço ao túmulo").	ABNT NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2009	NBR ISO 14044	Possui visão de ciclo de vida		ABNT NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações	Associação Brasileira de Normas Técnicas
4	2009	NBR ISO 14044	Baseada na função do sistema de produtos		ABNT NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações	Associação Brasileira de Normas Técnicas
5	2009	NBR ISO 14044	Quantitativa		ABNT NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Continua

6	2009	NBR ISO 14044	Não avalia desempenho ambiental	A norma não contempla requisitos relacionados a avaliação de desempenho ambiental	ABNT NBR ISO 14044:2009 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e Orientações	Associação Brasileira de Normas Técnicas
---	------	---------------	---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Quadro 20 – Características Técnicas da NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044

4.1.9 NBR ISO 14063:2009 – Gestão Ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplo

O aumento da sensibilização sobre a importância das questões ambientais para a sociedade suscitou a necessidade de se realizar a comunicação ambiental do desempenho da empresa aos interessados, visto que o interesse por essas informações vem crescendo consideravelmente (SUMIANI, HASLINDA E LEHMAN, 2007).

A Associação Brasileira de Agências de Comunicação (ABRACOM) (2005) menciona que, por mais primorosa que seja uma idéia, se o seu projeto não é consistente, não há plano de comunicação que funcione.

A NBR ISO 14001:2004 aborda a questão da comunicação de forma bem sucinta, não detalhando a maneira como esta ferramenta poderá auxiliar na comunicação ambiental. Para suprir tal necessidade, foi publicada uma norma específica à questão da comunicação ambiental, que, alinhada com as normas de SGA. A NBR ISO 14063:2009, apresenta as diretrizes para a realização da comunicação ambiental da empresa, tanto interna quanto externa, acerca da sua política, estratégia, desempenho ambiental e atividades.

O objetivo desta norma é compartilhar informações com os *stakeholders* da empresa de modo confiável, credível, padronizado, visando ampliar parcerias e aumentar a conscientização sobre problemas ambientais, orientando, assim, o processo decisório.

Os princípios da comunicação, segundo a ABNT (2009c), são: transparência, relevância, credibilidade, responsabilidade e simplicidade, o que reflete a visão de responsabilidade social. As etapas para realização da comunicação ambiental são: identificação das partes interessadas e escopo, definição de objetivos e responsabilidades, execução do processo de comunicações e análise e melhoria pela alta administração da comunicação ambiental.

Os relatórios ambientais, segundo Sumiani, Haslinda e Lehman (2007), devem ser considerados como aspectos estratégicos do negócio, sendo uma ferramenta diária para a melhoria da gestão ambiental. Além disso, os autores observaram que o bom desempenho ambiental está diretamente relacionado com o bom desempenho econômico, e a divulgação desta informação pode ser útil à empresa para obtenção de investimentos e recursos externos. Entretanto, a prática da elaboração e publicação de relatórios ambientais ainda não está muito difundida.

Barbieri e Cajazeira (2009) citam que as normas da Série ISO 14000 não contemplam em seu conteúdo requisitos sociais conforme modelo *triple-bottom-line*, ou pilares da

sustentabilidade, que buscam o equilíbrio entre a dimensão social, econômica e ambiental. Isso porque a *Technical Management Board (TMB)*, órgão máximo da Organização Internacional de Normalização na área técnica, não contempla esta dimensão no escopo das normas.

Por esse motivo, novos modelos foram criados a partir de 2004 para as comunicações socioambientais. O mais difundido internacionalmente é o modelo do *Global Reporting Initiatives (GRI)*, que, segundo Barbieri e Cajazeira (2009), foi elaborado por uma ONG de origem holandesa, e é conhecido como “relatório de sustentabilidade”. Este relatório visa à comunicação do desempenho das organizações nas três dimensões da sustentabilidade.

Entretanto, observa-se que a comunicação ambiental empresarial ocorre da empresa para a comunidade, sendo unilateral. A empresa não utiliza um canal de comunicação com a sociedade para consulta de opinião acerca de seu desempenho ambiental; ela simplesmente comunica seus resultados. A norma não prevê essa comunicação bilateral.

Após o exposto, com o intuito de apresentar resumidamente as características técnicas identificadas para essa norma, apresenta-se o Quadro 21, que contém a sintetização dessas informações.

Características Técnicas da NBR ISO 14063:2009

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2009	ABNT NBR ISO 14063	Estabelece a comunicação do desempenho ambiental da empresa, internamente e externamente	É feita a comunicação acerca da política, estratégia, desempenho ambiental e atividades da empresa. Se aplica a todas as organizações, independente do seu porte, tipo, estrutura, localização, atividades, e se há ou não um SGA implantado.	ABNT NBR ISO 14063:2009 – Gestão ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplo	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2009	ABNT NBR ISO 14063	Comunicação unilateral	A empresa não utiliza um canal de comunicação com a sociedade, para consulta de opinião acerca de seu desempenho ambiental. A empresa simplesmente comunica seus resultados. A norma não prevê essa comunicação de bilateral	ABNT NBR ISO 14063:2009 – Gestão ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplo	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2009	ABNT NBR ISO 14063	Utiliza-se de modelos de relatórios para realizar a comunicação ambiental	O mais difundido internacionalmente é o modelo do <i>Global Reporting Initiatives (GRI)</i> , que visa à comunicação do desempenho das organizações nas três dimensões da sustentabilidade	Responsabilidade e Sensibilidade Social	BARBIERI, J.C.; CAJAZEIRA, J.

Quadro 21 – Características Técnicas da NBR ISO 14063

4.1.10 Sub-Série NBR ISO 14064:2007 – Gases de Efeito Estufa

As normas técnicas da Sub-Série NBR ISO 14064:2007 surgiram com o intuito de reforçar a participação das empresas nos mercados de crédito de carbono, sendo necessário, para tanto, que as corporações primeiramente desenvolvam e implementem projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para atender aos critérios de adicionalidade (evitar o lançamento de GEE e sequestrar o CO₂ atmosférico) e desenvolvimento sustentável do Protocolo de Kyoto (VITIELLO, 2009).

Em conjunto com o mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Kyoto, Antunes e Qualharin (2008) citam que essas normas fornecem exigências para o monitoramento, a quantificação e o relato de reduções da emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE em inventários e projetos.

As normas NBR ISO 14064 têm como características o rigor técnico, a interação com os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, *IPCC* (sigla em inglês do *Intergovernmental Panel on Climate Change's*), e pode ser implementada em qualquer processo produtivo. Esta norma é dividida em três partes:

- NBR ISO 14064-1 – Gases de efeito estufa. Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. A NBR ISO 14064-1 divide as análises de emissões de GEE em diretas e indiretas. A Norma também ajuda a definir os limites organizacionais e operacionais de um projeto e a quantificar as emissões das fontes identificadas.

Antunes e Qualharin (2008) citam como benefícios da aplicação desta norma:

- Benefícios internos: prover a orientação técnica e assegurar a consistência para um programa de gerenciamento de GEE;
 - Benefícios externos: aumentar a credibilidade de determinada abordagem no gerenciamento de GEE e a compatibilidade com requisitos externos.
- NBR ISO 14064-2 – Gases de efeito estufa. Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa. Fornece instruções sobre o desenvolvimento de projetos dentro do conceito do Mecanismo de

Desenvolvimento Limpo (MDL), apresentando informações sobre como identificar e selecionar as fontes relevantes de GEEs do projeto, bem como lidar com os documentos e dados provenientes do monitoramento.

Como benefício de uso da norma NBR ISO 14064 – Parte 2, pode-se destacar, segundo Antunes e Qualharin (2008):

- Aumento da credibilidade, consistência e transparência de relatórios de projetos de gerenciamento em GEE;
 - Assegura a integridade ambiental da quantificação de GEE;
 - Promove o desenvolvimento e a implementação de projetos em GEE;
 - Facilita a geração e comercialização de créditos de carbono derivados da redução de emissões ou aumento de remoções.
- ABNT NBR ISO 14064-3 – Gases de efeito estufa. Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa. Relaciona-se à validação e verificação de afirmações de mitigações de GEE, tanto dos inventários como dos projetos de MDL, e demais declarações sobre emissões, captura ou melhoria, necessárias para viabilizar projetos por meio dos quais se pretende gerar créditos de carbono.

Os benefícios da aplicação desta norma são:

- “Aumenta a credibilidade, consistência e transparência das declarações em GEE;
- Facilita o desenvolvimento e implementação de sistemas de gerenciamento de informações para organizações ou projetos, habilitando ao rastreamento de performance;
- Identifica riscos e responsabilidades no contexto de GEE;
- Aumenta a transparência de relatórios financeiros e identificação de passivos ambientais;
- Aumenta a confiança do investidor e facilita a obtenção e a comercialização de créditos de carbono;
- Aumenta a integridade ambiental” (ANTUNES E QUALHARIN, 2008).

Juntas, estas normas compõem um guia para os gases de efeito estufa (GEEs), apresentando as instruções para quantificar, monitorar e verificar/validar as emissões de GEEs, ou seja, estabelecem procedimentos para a redução destes gases.

Conforme ABNT (2007a, b, c), as três normas se completam e, por isso, devem ser integradas (Figura 26). A NBR ISO 14064-1 apresenta a forma como o inventário de GEE deve ser conduzido pelas empresas, enquanto que a NBR ISO 14064-2 apresenta como devem ser implantados os projetos de GEE. As duas normas prevêm a declaração de GEE e verificação, e a NBR ISO 14064-3 verifica e valida as duas outras.

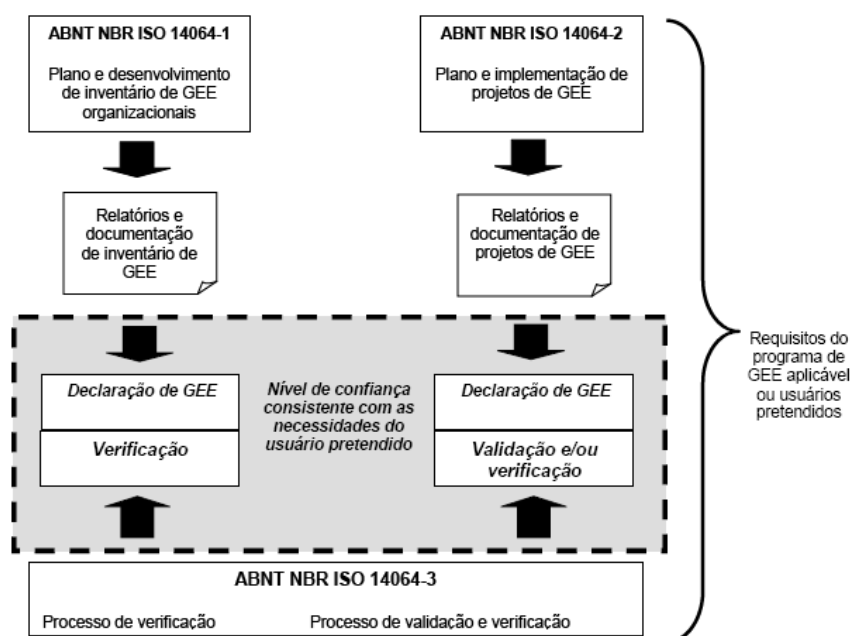


Figura 26 – Relação entre as partes da ABNT NBR ISO 14064.

Fonte: NBR ISO 14064 –1: 2007

Estas normas podem ser aplicadas tanto para o mercado de créditos de carbono, estabelecido no Protocolo de Kyoto, como também para o “mercado voluntário” (*non-Quito compliance*).

Ressalta-se que a norma não estabelece os potenciais de impacto de aquecimento global dos gases, não apresentando os métodos para avaliação destes potenciais. Porém, para tanto, baseia-se na metodologia do *IPCC*.

Para concluir os estudos acerca dessa norma, apresenta-se no Quadro 22 as características técnicas da norma.

Características Técnicas da Sub-Série NBR ISO 14064:2007

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2007	ABNT NBR ISO 14064	Reforça a participação das empresas nos mercados de crédito de carbono	Estimulam as empresas a implementarem projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa. Pode ser usada em qualquer processo produtivo.	Sub-Série ABNT NBR ISO 14064:2007 – Gases de efeito estufa	Associação Brasileira de Normas Técnicas
2	2007	ABNT NBR ISO 14064	Detalha o aspecto ambiental GEE	Única norma que detalha um aspecto ambiental, associado a GEE.	Sub-Série ABNT NBR ISO 14064:2007 – Gases de efeito estufa	Associação Brasileira de Normas Técnicas
3	2007	ABNT NBR ISO 14064	Não apresenta quais as contribuições dos gases e seu potencial de impacto	A norma utiliza a metodologia do <i>IPCC</i> para apresentar a contribuição e o potencial de impacto dos gases.	Sub-Série ABNT NBR ISO 14064:2007 – Gases de efeito estufa	Associação Brasileira de Normas Técnicas

Quadro 22 – Características Técnicas da NBR ISO 14064

4.1.11 NBR ISO 19011:2002 – Diretrizes para Auditorias de Sistema de Gestão da Qualidade e/ou Ambiental

A palavra auditoria vem do latim *auditor*, que significa, segundo Campos e Lerípio (2009), aquele que ouve. Para estes autores, a auditoria pode ser entendida como um processo sistemático, que deve ser documentado. Este processo se utiliza de análises, testes e confirmações para verificar procedimentos e práticas, e analisar se estes atendem à legislação, políticas internas, normas técnicas, etc. Assim, “a auditoria avalia evidências encontradas, com o intuito de concluir se essas evidências constituem conformidades ou não-conformidades em relação ao padrão adotado como referência”.

Barbieri (2007) complementa, citando que auditoria pode ser vista também como exame, conferência ou apuração de fatos.

A auditoria é um dos processos mais antigos que se tem registro. Esta ferramenta de gestão surgiu nas sociedades da antiguidade, principalmente no Egito, Roma e Grécia, que utilizam tal instrumento como forma de verificar registros de cobrança de impostos e pagamentos (BARBIERI, 2007).

O conceito de auditoria foi extrapolado para outras atividades, além das financeiras e contábeis, e em meados do século XX ela começou a ser utilizada como parte dos trabalhos de avaliação dos desastres ambientais de grandes proporções, recebendo o nome de auditorias ambientais.

Mas foi na década de 1970 que as auditorias ambientais se tornaram um instrumento autônomo de gestão ambiental, tendo como finalidade inicial garantir o atendimento à legislação ambiental vigente (CAMPOS E LERÍPIO, 2009). A preocupação com o atendimento legal predominava nestas auditorias conhecidas como auditorias de conformidade ou de cumprimento. E, com o tempo, outras considerações foram adicionadas.

Existem diversos tipos de auditoria, segundo exposto por Barbieri (2007) e Campos e Lerípio (2009), sendo as mais utilizadas: Auditoria de Conformidade, Auditoria de Desempenho Ambiental, *Due Diligence*, Auditoria de Desperdícios e Emissões, Auditoria Pós-Acidente, Auditoria de Fornecedor e Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental.

A ABNT NBR ISO 9001:2000, sobre sistemas de gestão da qualidade, apresenta uma classificação dos tipos de auditoria, sendo possível sua utilização nos casos de auditoria do SGA. Ela classifica o processo de auditoria em interna e externa, conforme demonstrado na Figura 27.

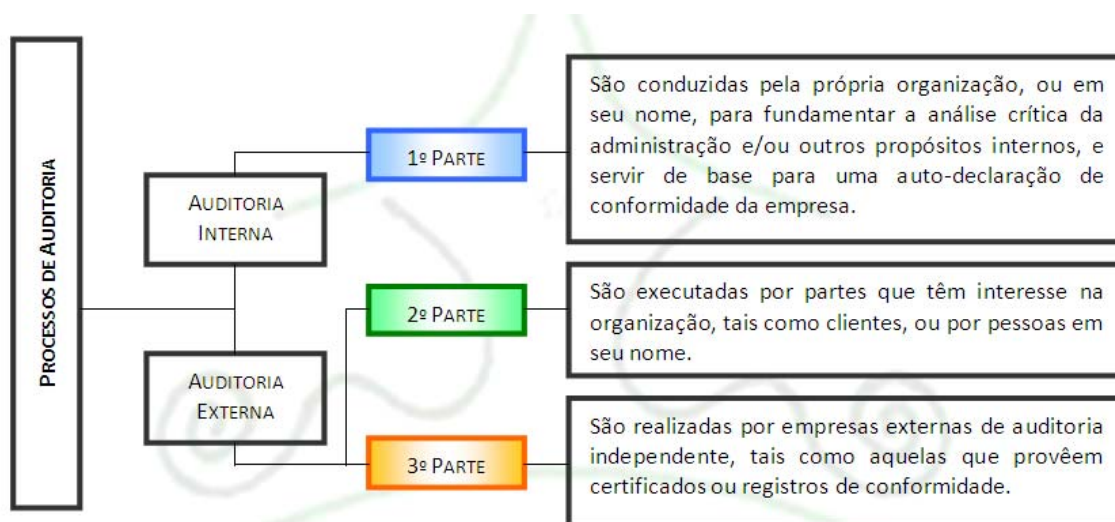


Figura 27 – Classificação dos tipos de auditoria.

Fonte: Adaptado da NBR ISO 9001:2000

A norma da Série ISO 14000 relacionada à auditoria ambiental é a NBR ISO 19011:2002. Esta norma é aplicável tanto aos Sistemas de Gestão Ambiental quanto aos de Gestão da Qualidade.

Normalmente, empresas que possuem sistemas de gestão integrados unificam também seus processos de auditoria interna e externa, e esta norma colabora para que isso ocorra (BERNARDO *et al*, 2010). Entretanto, a dificuldade está em encontrar auditores externos que tenham conhecimento e habilidades necessárias para auditar simultaneamente sistemas de gestão diferentes.

O objetivo desta norma é fornecer orientações sobre os princípios da auditoria, a gestão de programas de auditoria, a realização de auditoria de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental, além de prover orientações sobre a competência dos auditores destes sistemas. Embora a norma só forneça orientações, os usuários podem desenvolver, por meio da aplicação deste documento, seus próprios requisitos relativos à auditoria. Esclarece-se que essa norma também se baseia na metodologia do Ciclo *PDCA* (ABNT, 2002a).

A Figura 28 apresenta, de forma sucinta, o fluxo de um processo de auditoria segundo a norma NBR ISO 19011:2002.

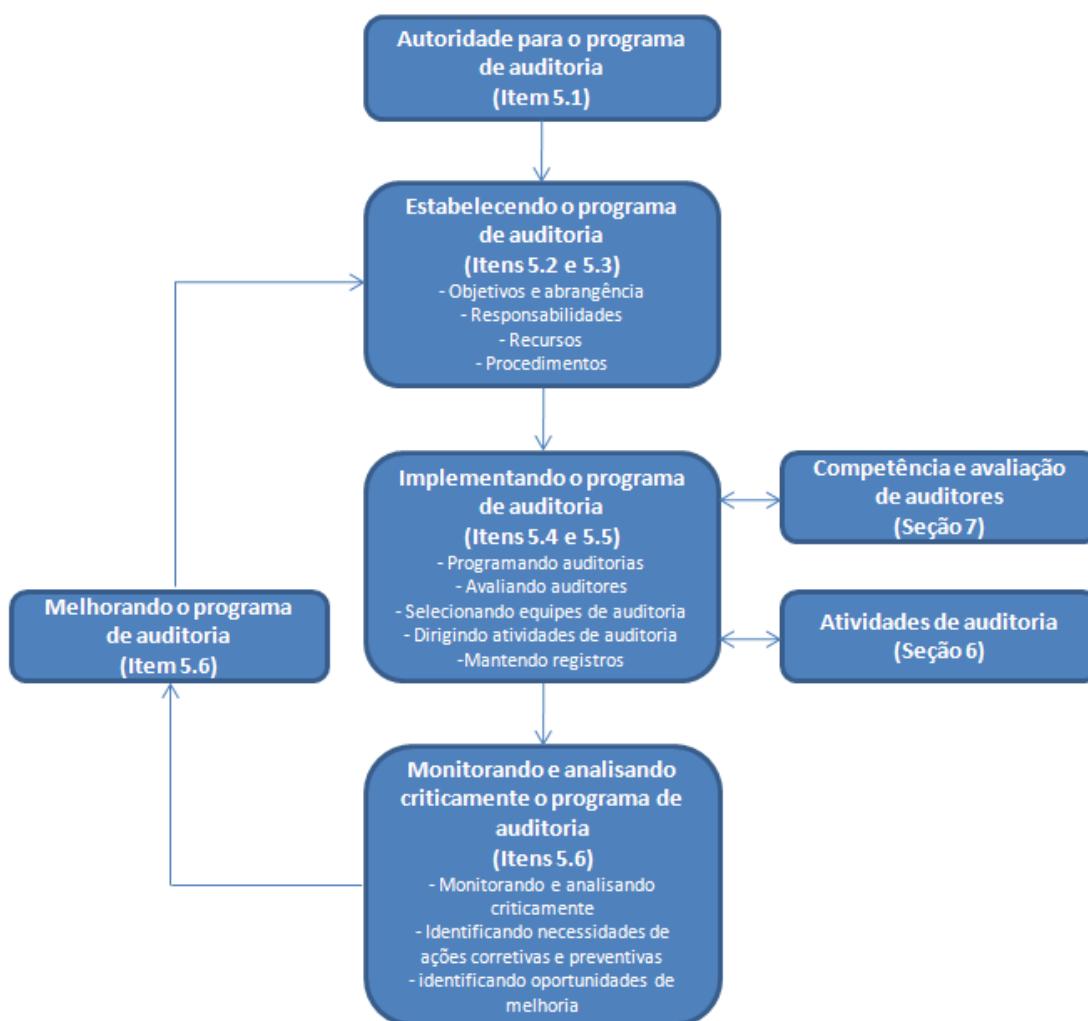


Figura 28 – Fluxo de um processo de auditoria.

Fonte: Adaptado da NBR ISO 19011:2002

Ressalta-se, de acordo com Campos e Lerípio (2009), que a Auditoria Ambiental não é uma lei, não é punitiva, não é obrigatória, nem tampouco deve ser tratada como fiscalização.

Entre os principais benefícios da auditoria ambiental, Campos e Lerípio (2009) citam:

- Identificação dos passivos ambientais, existentes ou potenciais, em relação às leis aplicáveis;
- Redução de conflito com o órgão ambiental competente, responsável pelo controle ambiental, bem como com a comunidade e partes interessadas;
- Criação de oportunidades de redução de custo, por meio do controle de perdas de matéria e energia;
- Priorização de investimentos, entre outros.

Além dos benefícios, Campos e Lerípio (2009) citam alguns motivos pelos quais a empresa realiza a auditoria:

- Desenvolver uma política ambiental corporativa;
- Buscar conformidade legal;
- Estimar os riscos e a responsabilidade;
- Analisar procedimentos de resposta a emergências;
- Melhorar a utilização de recursos;
- Aumentar a competitividade, entre outros.

Para finalizar as discussões acerca dessa norma, e como forma de sintetizar as informações obtidas, apresentam-se no Quadro 23 as características técnicas extraídas dos estudos de revisão.

Características Técnicas da NBR ISO 19011:2002

Código	Ano	Norma	Característica	Detalhamento da Característica	Nome do Estudo	Autores
1	2007	ABNT NBR ISO 19011	Orienta as auditorias dos Sistemas de Gestão Ambiental e da Qualidade	Estabelece, de forma estruturada, como as auditorias do SGA e SGQ devem ser conduzidas.	Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.	BARBIERI, J.C.
2	2009	ABNT NBR ISO 19011	Identificação dos passivos ambientais	Existentes ou potenciais, em relação às leis aplicáveis.	Auditoria Ambiental: uma ferramenta de gestão	CAMPOS, L.M.S.; LERÍPIO, A.A.
3	2009	ABNT NBR ISO 19011	Redução de conflito com o órgão ambiental competente	Responsável pelo controle ambiental, bem como com a comunidade e partes interessadas.	Auditoria Ambiental: uma ferramenta de gestão	CAMPOS, L.M.S.; LERÍPIO, A.A.
4	2009	ABNT NBR ISO 19011	Oportunidades de redução de custo	Por meio do controle de perdas de matéria e energia.	Auditoria Ambiental: uma ferramenta de gestão	CAMPOS, L.M.S.; LERÍPIO, A.A.

Quadro 23 – Características Técnicas da NBR ISO 19011

5 COMPARAÇÃO E SUBSÍDIOS À INTEGRAÇÃO ENTRE A AIA E A SÉRIE ISO 14000

Nesse capítulo são apresentadas as comparações das características técnicas da AIA com as das normas da Série ISO 14000, levantadas nos Capítulos 3 e 4 respectivamente. A partir dessa comparação, verificou-se as lacunas existentes nos procedimentos da AIA e das normas que poderiam ser preenchidas por meio da utilização conjunta dos instrumentos.

São apresentados também neste capítulo alguns pontos que podem subsidiar a integração dos instrumentos, embasados na revisão bibliográfica realizada.

As comparações foram realizadas por meio de nove matrizes, cruzando-se as características técnicas da AIA com as características técnicas da:

- Série ISO 14000, que contém as características gerais e comuns a todas as normas;
- NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004;
- NBR ISO 14015;
- NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024;
- NBR ISO 14031;
- NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044;
- NBR ISO 14063;
- NBR ISO 14064-1, NBR ISO 14064-2 e NBR ISO 14064-3;
- NBR ISO 19011.

5.1 AIA e a Série ISO 14000

Os resultados da comparação entre as características técnicas da AIA e das normas da Série ISO possibilitaram a identificação total de 56 pontos que apresentam potencial de convergência e 40 pontos que apresentam potencial de divergência.

Com relação especificamente a comparação das características técnicas da AIA com as características técnicas gerais da Série ISO 14000, o número de pontos de convergência e de divergência podem ser observados no Gráfico 13.

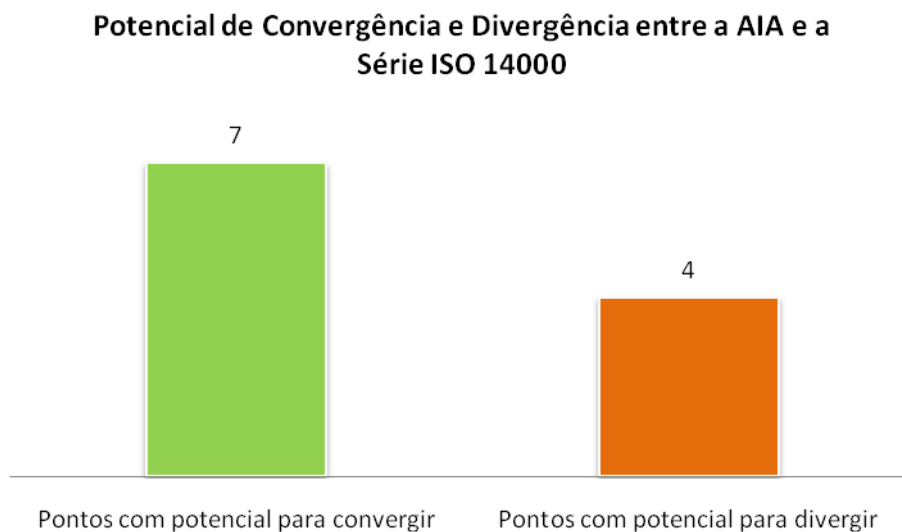


Gráfico 13 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a Série ISO 14000

O Quadro 24 apresenta a Matriz de Comparação entre as características técnicas da AIA e da Série ISO 14000. Pela observação da matriz é possível verificar quais os pontos de convergência e divergência entre os instrumentos.

Dentre os pontos de convergência, no cruzamento da linha 14 com a coluna 5 é possível averiguar que ambos subsidiam o processo decisório. Já o cruzamento da linha 16 com a coluna 6 apresenta que a AIA e a Série ISO 14000 consideram o custo e o tempo necessários à aplicação do instrumento e o cruzamento da linha 18 com a coluna 7 aponta que eles são interdisciplinares: a AIA porque precisa de profissionais de diversas áreas e diferentes capacidades técnicas para elaborar os estudos prévios de impactos ambientais, e a norma porque implanta o SGA em sinergia com os outros sistemas de gestão da organização, e necessita de profissionais com diferentes perfis. Além disso, o cumprimento dos requisitos dos dois instrumentos é documentado como forma de comprovar que foram atendidos, conforme o cruzamento da linha 24 com a coluna 8.

Outro ponto de convergência observado no cruzamento das linhas 17, 20 e 23 com a coluna 10 é que a AIA e as normas da Série ISO 14000 são aplicadas seguindo um conjunto estruturado de procedimentos, que pode ser utilizado por qualquer organização.

Com relação aos pontos com potencial de divergência, o cruzamento da linha 1 com a coluna 1; da linha 1 com a coluna 2 e da linha 3 com a coluna 9 apontam que a AIA é um instrumento público, estabelecido por uma legislação federal brasileira e, portanto, possui caráter obrigatório no território nacional. Já as normas da Série ISO 14000 possuem caráter voluntário, e foram estabelecidas por uma organização internacional, sendo praticada por mais

de 100 países. Além disso, a AIA é aplicada na fase de planejamento/projeto do empreendimento enquanto as normas são aplicadas na fase de operação.

No entanto, apresentar pontos potenciais de divergência não significa que eles não tenham potencial de integração. O caráter voluntário das normas não interfere no caráter obrigatório da AIA, e a característica técnica relacionada à fase do empreendimento em que os instrumentos devem ser aplicados facilita o processo de integração, uma vez que não há a necessidade de se optar pela utilização de um ou de outro instrumento; ambos se completam, uma vez que a Série ISO 14000 deve ser aplicada em continuidade ao processo da AIA.

Outro ponto com potencial de divergência é apresentado no cruzamento da linha 11 com a coluna 4 e está relacionado com o escopo dos instrumentos. A AIA é voltada a avaliação do empreendimento enquanto as normas estão relacionadas à avaliação da organização e do produto. Assim, a AIA apresenta uma lacuna por não incluir no seu escopo a visão de ciclo de vida de produto. As discussões relacionadas a essa lacuna serão realizadas quando forem transcorridas as verificações das normas que tratam sobre esse tema.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

Características Técnicas da Série ISO 14000

AIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Instrumento voluntário	Estabelecido por organização internacional	Busca a melhoria contínua do desempenho ambiental	Relacionada a avaliação da organização e do produto	Subsídia o processo decisório	Considera o custo/tempo necessários a implantação da norma	Interdisciplinar	Documentada	Aplicada na fase de operação do empreendimento	Conjunto estruturado de procedimentos, aplicada por qualquer organização
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei										
2	Conhecimento informal										
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento										
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto										
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto										
6	Estabelece atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais										
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos										
8	Determina a área de influência do projeto										
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos										
10	Linguagem acessível por meio do RIMA										
11	Voltada a avaliação de empreendimentos										
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento										
13	Subsídia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental.										
14	Subsídia o processo decisório										
15	Confiável										
16	Custo/tempo eficiente										
17	Adaptativa										
18	Interdisciplinar										
19	Transparente										
20	Sistemática										
21	Participativa										
22	Consideração da capacidade de suporte do meio										
23	Conjunto estruturado de procedimentos										
24	Documentada										
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta										

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Quadro 24 - Matriz de Comparação entre a AIA e a Série ISO 14000

5.2 AIA e a NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004

A partir da comparação realizada entre as características técnicas da AIA e as características técnicas da NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 foi possível identificar a quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência obtidos para os instrumentos, conforme é apresentado no Gráfico 14.

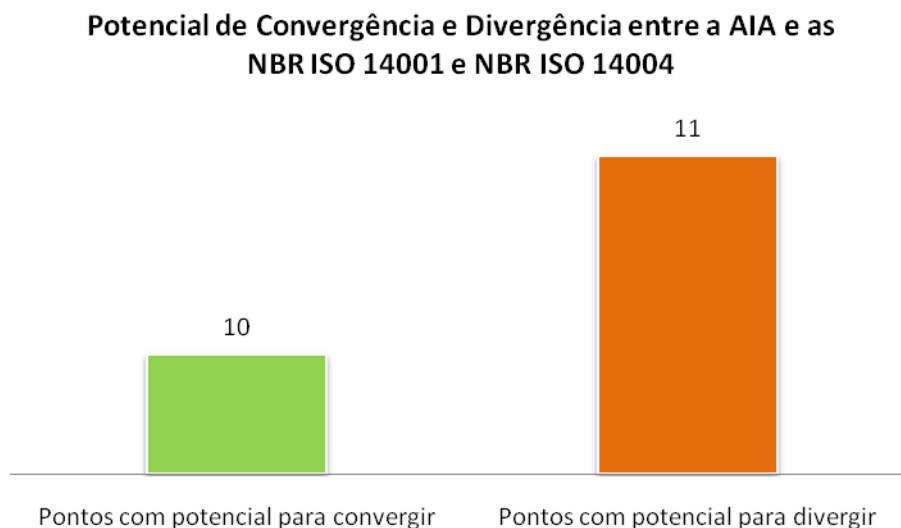


Gráfico 14 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004

A Matriz de Comparação da AIA com as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 está disposta no Quadro 25 e tem como resultado a apresentação dos pontos de convergência e divergência obtidos para estes dois instrumentos.

Em relação aos pontos de convergência, observa-se no cruzamento das linhas 10 e 19 com a coluna 2 que os instrumentos estão relacionados, já que a divulgação da Política Ambiental é requisito das NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 e a AIA prevê a publicação de informações sobre os estudos prévios, realizada por meio do RIMA.

O cruzamento das linhas 5 e 7 com a coluna 3 apresenta que a característica técnica identificação de aspectos e impactos ambientais, essência dos dois instrumentos, tem grande potencial de convergência, mesmo estando relacionado a diferentes etapas do empreendimento: a AIA na fase de projeto, identificando impactos potenciais, ou seja, antes que eles ocorram, e a norma na fase de implantação e operação do empreendimento, identificando os impactos concomitantemente com a sua ocorrência. Isso porque o grande potencial de integração desses pontos se deve ao fato das normas poderem ser aplicadas em continuação ao processo da AIA.

Assim, como a AIA apresenta os impactos potenciais associados à atividade, o SGA poderia ser estruturado para monitorar e mitigar os impactos identificados na fase de projeto, apenas atualizando as informações quando fosse necessário. Dessa forma, AIA possui grande potencial de fornecer informações para a NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 no que diz respeito à identificação de aspectos e impactos.

Com relação à elaboração de programas de monitoramento e mitigação de impactos, de acordo com o cruzamento das linhas 9 e 12 com a coluna 6, os instrumentos também possuem potencial de integração. Esses programas permitem que a empresa controle os impactos e os mitigue, diminuindo custos, inclusive com perda de matéria-prima que acaba se tornando resíduo, conforme apresentado nos cruzamentos da linha 12 com a coluna 16 e das linhas 9 e 12 com a coluna 17. Além disso, de acordo com o cruzamento da linha 1 com a coluna 18, ambos os instrumentos buscam o atendimento a legislação, e os programas de monitoramento e mitigação de impactos auxiliam no atendimento ao órgão ambiental competente.

A utilização dos dados sobre os aspectos e impactos identificados como mais relevantes pelos EIAs deveriam ser monitorados, mitigados e apresentados ao órgão ambiental competente no momento da renovação da licença. Isso porque os impactos verificados nos estudos prévios deixam de ser uma previsão para se efetivar como uma consequência.

Com relação aos pontos de divergência, no cruzamento da linha 6 com a coluna 4 é possível averiguar que as normas não estabelecem como a AIA, quais são as atividades técnicas necessárias à identificação de aspectos e impactos ambientais. Além disso, a AIA prevê o levantamento de informações sobre as características do meio, enquanto o SGA não estabelece como requisito avaliações sobre as condições do meio. Dessa forma, a norma poderia utilizar os dados obtidos nos EIAs sobre os aspectos e impactos ambientais, uma vez que esses foram levantados com base em um conjunto estruturado de atividades técnicas, estabelecidas pela AIA.

Outro ponto que afeta a confiabilidade do processo é que a norma não garante a melhoria do desempenho ambiental e não estabelece critérios específicos de desempenho, conforme apresentado no cruzamento da linha 15 com as colunas 7 e 8. As metas de melhoria contínua proposta pela norma são definidas intramuros, pela própria empresa. As discussões relacionadas a essa lacuna das NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004, bem como a proposição de diretrizes para subsidiar a integração dos instrumentos, serão conduzidas juntamente com as discussões da NBR ISO 14031, que trata da Avaliação de Desempenho Ambiental.

Com relação à comunicação ambiental, pode-se constatar no cruzamento das linhas 10, 19 e 21 com a coluna 9 que as normas não especificam quais informações do SGA devem ser divulgadas e a empresa é quem defini o que publicar. A única informação que as normas estabelecem que deve ser divulgada é a Política Ambiental. A opção por divulgar os dados sobre o desempenho ambiental do SGA é da empresa, o que faz com que o sistema não seja participativo, uma vez que não envolve os *stakeholders*, e transparente. Já a AIA tem como objetivo divulgar os resultados obtidos nos estudos prévios por meio de um relatório acessível e de fácil entendimento.

Logo, as normas deveriam se espelhar no RIMA para publicar os resultados de seu desempenho ambiental, deixando transparente para a sociedade, em uma linguagem mais acessível, quais são os resultados obtidos pela empresa com relação a área ambiental.

O cruzamento da linha 21 com a coluna 10 evidencia que a AIA tem como um de seus objetivos envolver o público interessado durante a realização dos estudos por meio de audiências públicas. As normas não têm como escopo envolver os *stakeholders* no processo de implantação do SGA, que é conduzido na maioria das vezes pela empresa. Nessa vertente, o cruzamento das linhas 19 e 21 com a coluna 11 apontam que a análise crítica do SGA, que também deveria ser submetida a análises e verificações independentes, é realizada pela alta administração da empresa.

As normas em questão prevêm esse tipo de intervenção externa apenas no momento da auditoria, realizada por meio da NBR ISO 19011, quando o sistema já está implantado e operando. As normas deveriam se basear no processo de audiência pública da AIA para coletar a opinião do público afetado pelo empreendimento, enriquecendo o processo e aumentando a confiabilidade das normas perante a sociedade.

A flexibilização do SGA, modelo proposto pela NBR ISO 14001, também é um ponto que diverge com a AIA, de acordo com o cruzamento das linhas 15 e 20 com a coluna 13. Enquanto a AIA busca obter e considerar toda a informação relevante sobre o meio ambiente afetado, os impactos e as medidas necessárias para monitorar e investigar os efeitos residuais, a norma permite que o SGA seja implantado em unidades específicas, não sendo exigida a implantação na empresa toda. Isso não garante que todos os potenciais impactos sejam identificados e monitorados, gerando desconfiança para com o processo. Além disso, no momento da comunicação sobre a certificação do SGA a empresa pode não deixar claro que apenas parte da empresa é que está certificada e não a empresa toda. Assim, um requisito formal deveria ser estabelecido para garantir que as normas sejam implantadas na empresa como um todo, e não em partes específicas.

Matriz de Comparação

		Características T							
		1	2	3	4	5	6	7	8
AIA		Especifica os requisitos para a implantação estruturada de um SGA.	Divulga a sua Política Ambiental às partes interessadas	Identifica os aspectos e impactos significativos	Não estabelece métodos para identificar aspectos e impactos ambientais	Elabora programas de Preparação e Resposta a Emergências	Elabora programas de monitoramento e mitigação de impactos	Não garante a melhoria do desempenho ambiental	Não estabelece critérios específicos de desempenho
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei								
2	Conhecimento informal								
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento								
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto								
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto								
6	Estabelece atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais								
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos								
8	Determina a área de influência do projeto								
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos								
10	Linguagem acessível por meio do RIMA								
11	Voltada a avaliação de empreendimentos								
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento								
13	Subsídia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental								
14	Subsídia o processo decisório								
15	Confiável								
16	Custo/tempo eficiente								
17	Adaptativa								
18	Interdisciplinar								
19	Transparente								
20	Sistemática								
21	Participativa								
22	Consideração da capacidade de suporte do meio								
23	Conjunto estruturado de procedimentos								
24	Documentada								
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta								

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

5.3 AIA e a NBR ISO 14015

O cruzamento das características técnicas da AIA com as da NBR ISO 14015 possibilitou a obtenção da quantidade de pontos que apresentam potencial de convergência e divergência entre os dois instrumentos, conforme apresentado no Gráfico 15.

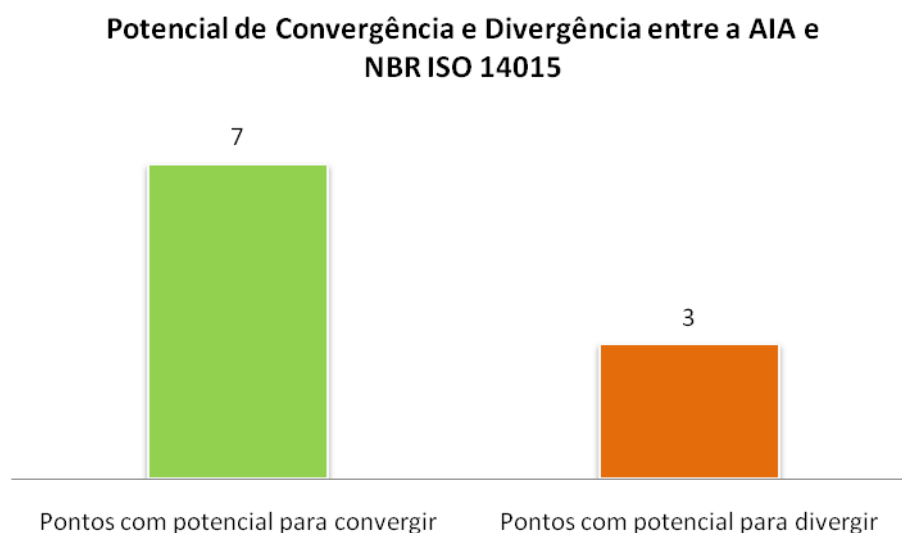


Gráfico 15 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14015

Os pontos de convergência e divergência entre a AIA e a norma podem ser observados na Matriz de Comparação apresentada no Quadro 26.

Com relação aos pontos de convergência, ressalta-se que os dois instrumentos estão relacionados com a identificação de aspectos e impactos ambientais e são voltados à avaliação de empreendimentos, conforme apresentado no cruzamento das linhas 5, 7 e 11 com a coluna 1. Ressalta-se que a AIA identifica impactos ambientais potenciais associados à fase de projeto, antes que eles ocorram, e a norma identifica esses impactos na fase de implantação e operação do empreendimento, concomitantemente com a sua ocorrência.

De acordo com o cruzamento das linhas 2 e 21 com a coluna 2, ambos os instrumentos buscam informações em diversas fontes de dados, internas e externas a empresa, de modo formal ou informal. Além disso, observando-se o cruzamento da linha 21 com a coluna 3 é possível verificar que essa é uma das únicas normas, que assim como a AIA, prevê a consulta as partes interessadas e afetadas pelo empreendimento, conferindo maior confiabilidade ao processo.

Outro ponto em comum aos dois instrumentos, segundo o cruzamento da linha 8 com a coluna 5, é que ambos estabelecem os limites organizacionais.

Dentre os pontos com potencial de divergência, pode-se verificar no cruzamento da linha 6 com a coluna 4, que a norma não estabelece como a AIA, atividades técnicas que são utilizadas para identificar aspectos e impactos ambientais.

Dessa forma, como sugerido para as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004, a norma poderia utilizar os dados obtidos nos EPIAs sobre os aspectos e impactos ambientais, uma vez que esses foram levantados com base em um conjunto estruturado de atividades técnicas, estabelecidas pela AIA.

Além disso, apesar de envolver as partes interessadas e afetas pelo empreendimento do processo da AALO, o cruzamento das linhas 10 e 19 com a coluna 6 apontam que a norma não prevê obrigatoriedade na divulgação dos resultados do estudo, sendo este opcional. Isso faz com que os resultados não sejam tão acessíveis ao público quanto a AIA, que prevê a divulgação dos resultados dos seus estudos por meio do RIMA. Assim, da mesma forma que foi sugerido para as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004, a NBR ISO 14015 deveria se espelhar no RIMA e publicar os resultados da avaliação realizada, deixando transparente para a sociedade, em uma linguagem mais acessível, qual a relação da empresa com o meio ambiente.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 14015:2003					
		1	2	3	4	5	6
AIA		Relaciona como os impactos ambientais podem afetar os negócios da empresa	Tem como base de informações diversas fontes, podendo essas serem obtidas interna ou externamente a empresa	Prevê participação das partes afetadas pela organização	Não estabelece métodos para identificar aspectos e impactos ambientais	Estabelece limites organizacionais	A avaliação pode ser realizada sem o conhecimento do avaliado
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei						
2	Conhecimento informal						
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento						
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto						
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto						
6	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais						
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos						
8	Determina a área de influência do projeto						
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos						
10	Linguagem acessível por meio do RIMA						
11	Voltada a avaliação de empreendimentos						
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento						
13	Subsidia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental						
14	Subsidia o processo decisório						
15	Confiável						
16	Custo/tempo eficiente						
17	Adaptativa						
18	Interdisciplinar						
19	Transparente						
20	Sistemática						
21	Participativa						
22	Consideração da capacidade de suporte do meio						
23	Conjunto estruturado de procedimentos						
24	Documentada						
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta						

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Quadro 26 - Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14015

5.4 AIA e as NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024

O cruzamento das características técnicas da AIA com as NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024 retornou alguns pontos que apresentam potencial de convergência e outros com potencial de divergência, conforme pode ser observado no Gráfico 16.

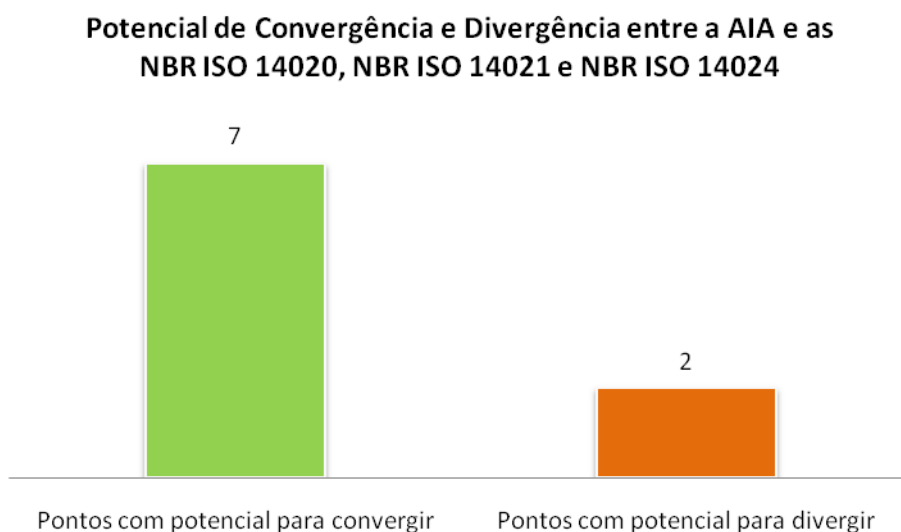


Gráfico 16 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024

O Quadro 27 apresenta a Matriz de Comparação da AIA com as três normas relacionadas a rotulagem ambiental, destacando-se os pontos de convergência e divergência.

Dentre os pontos comuns aos instrumentos está o caráter informativo, conforme cruzamento da linha 10 com a coluna 1. Ambas buscam divulgar os resultados dos seus estudos: a divulgação dos resultados da AIA ocorre por meio do RIMA e a divulgação dos resultados da norma ocorre por meio dos rótulos e auto-declarações ambientais, o que atribui maior confiabilidade e transparência ao processo.

O cruzamento das linhas 5, 7, 15 e 19 com a coluna 2 e da linha 6 com a coluna 5 demonstra que ambos os instrumentos tem como foco a identificação e avaliação de impactos ambientais, e para tanto, a norma apresenta, assim como a AIA, as atividades técnicas que devem se realizadas para identificar e avaliar os impactos ambientais: a AIA utiliza as atividades técnicas estabelecidas no EIA/RIMA e as normas utilizam as estabelecidas na ACV.

Outro ponto de convergência apresentado no cruzamento da linha 21 com a coluna 4 é

que a AIA e as normas prevêem consulta participatória, aberta as partes interessadas.

No entanto, é necessário observar que os cruzamentos das linhas 6 e 11 com a coluna 3 apresentam os pontos de divergência. Apesar das similaridades entre os instrumentos, a AIA tem como foco avaliar o empreendimento e a norma tem seu foco no fornecimento de rótulo ambiental para produtos, considerando aspectos do ciclo de vida de produtos, característica técnica que não é considerada pela AIA.

As discussões acerca dessa lacuna da AIA serão conduzidas juntamente com as das normas NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044, que também abordam o aspecto do ciclo de vida.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 14020:2002, NBR ISO 14021:2004 e NBR ISO 14024:2004						
		1	2	3	4	5	6	7
AIA		Caráter informativo	Promove a demanda e o fornecimento de produtos e serviços que causem menor impacto ambiental	Considera aspectos do ciclo de vida de produtos	Prevê consulta participatória, aberta às partes interessadas	Utiliza a ACV como método de identificação de impactos potenciais	Estabelece os metodologia para realizar rotulagem ambiental Tipo I: rótulos voluntários	Estabelece os metodologia para auto-declarações ambientais
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei							
2	Conhecimento informal							
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento							
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto							
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto							
6	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais							
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos							
8	Determina a área de influência do projeto							
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos							
10	Linguagem acessível por meio do RIMA							
11	Voltada a avaliação de empreendimentos							
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento							
13	Subsídia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental							
14	Subsídia o processo decisório							
15	Confiável							
16	Custo/tempo eficiente							
17	Adaptativa							
18	Interdisciplinar							
19	Transparente							
20	Sistemática							
21	Participativa							
22	Consideração da capacidade de suporte do meio							
23	Conjunto estruturado de procedimentos							
24	Documentada							
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta							

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Quadro 27 - Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14020, NBR ISO 14021 e NBR ISO 14024

5.5 AIA e a NBR ISO 14031

Traçando um comparativo entre as características técnicas da AIA e da NBR ISO 14031 foi possível identificar a quantidade de potenciais convergências e divergências entre os dois instrumentos, conforme demonstrado no Gráfico 17.

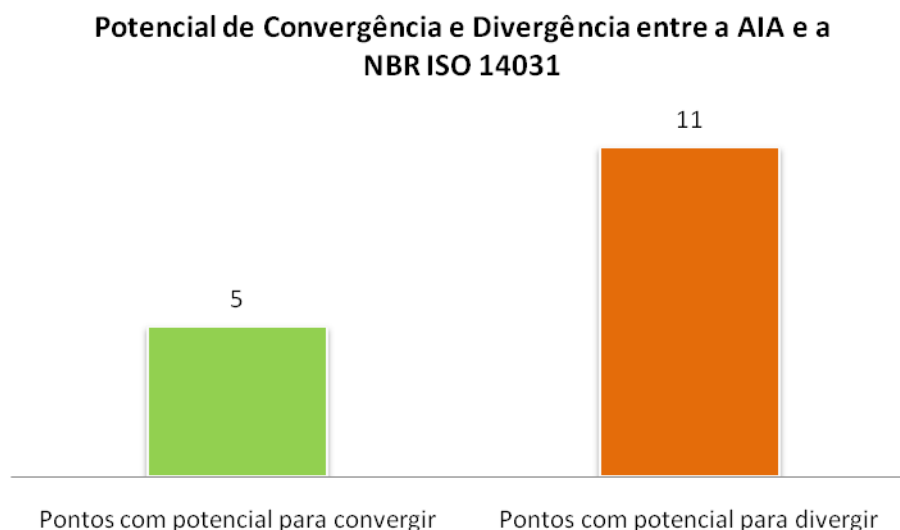


Gráfico 17 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14031

Os potenciais de convergência e divergência entre os instrumentos de gestão ambiental estão destacados na Matriz de Comparação (Quadro 28).

Os pontos com potencial de convergência estão estabelecidos nos cruzamentos da linha 5 com a coluna 1; linha 7 com a coluna 3; linha 5 com a coluna 8 e linhas 5 e 7 com a coluna 10, e apontam que ambos os instrumentos buscam identificar os aspectos e impactos significativos, utilizando indicadores ambientais. Isso permite que os riscos ambientais sejam avaliados.

Esclarece-se que a AIA identifica impactos ambientais potenciais associados à fase de projeto, antes que eles ocorram, e a norma identifica esses impactos na fase de implantação e operação do empreendimento, concomitantemente com a sua ocorrência.

Dentre os pontos de divergência, nota-se que os cruzamentos das linhas 7, 15, 19, 20 e 22 com a coluna 4 indicam que, apesar de a norma fazer menção aos indicadores de condição ambiental, que poderiam ser utilizados para avaliar a capacidade de suporte do meio, a aplicação destes como requisito da norma não é obrigatória.

O requisito opcional da NBR ISO 14031 estabelece que os indicadores de condição ambiental devem ser levantados e fornecidos por agências governamentais. Mas não há como medir o desempenho de um sistema sem avaliar as condições do meio. Assim, esse tipo de indicador deveria ser obrigatório para avaliar o desempenho ambiental da empresa.

Outro ponto que afeta a credibilidade e transparência da norma, de acordo com o cruzamento das linhas 15 e 19 com a coluna 5, é que mesmo sendo uma norma de desempenho ambiental, ela não estabelece critérios específicos de desempenho, sendo esses estabelecidos pela própria empresa.

Deveria ser incluído nessas normas um mecanismo que, vinculado aos parâmetros determinados nos estudos prévios, estabeleça porcentagens de melhoria de desempenho ao longo de um determinado período de tempo, não permitindo que a empresa defina as metas que ela deseja alcançar. Esses parâmetros deveriam ser definidos extramuros, com o envolvimento inclusive do órgão ambiental competente.

Para aumentar o nível de divergência entre os instrumentos, a norma não prevê como a AIA, a participação dos *stakeholders* durante a realização do processo e na avaliação crítica da ADA, conforme cruzamentos da linha 21 com a coluna 6 e das linhas 19 e 21 com a coluna 7. A sugestão de integração realizada para as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 vale para esta norma. Assim, ela deveria se basear no processo de audiência pública estabelecido pela AIA para permitir que os *stakeholders* sejam envolvidos no processo de avaliação de desempenho ambiental e manifestem sua opinião.

O cruzamento da linha 6 com a coluna 9 demonstra que assim como as NBR ISO 14001, NBR ISO 14004 e NBR ISO 14015, essa norma não estabelece como a AIA, atividades técnicas que são utilizadas para identificar aspectos e impactos ambientais. Assim, como sugerido para as demais normas, a NBR ISO 14031 poderia utilizar os dados obtidos nos EPIAs sobre os aspectos e impactos ambientais, uma vez que esses foram levantados com base em um conjunto estruturado de atividades técnicas, estabelecidas pela AIA.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 14031:2004									
AIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Estabelece o planejamento do processo de ADA, de forma estruturada	Aplicada independentemente	Utiliza indicadores operacionais e gerenciais	Não estabelece como critério obrigatório a utilização de indicadores de condição ambiental	Não estabelece critérios específicos de desempenho	Não prevê a participação dos stakeholders no processo da ADA	Realiza a análise crítica e melhoria da ADA	Identifica os aspectos e impactos significativos	Não estabelece métodos para identificar aspectos e impactos ambientais	Auxilia na avaliação dos riscos ambientais
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei										
2	Conhecimento informal										
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento										
4	Contempla alternativas tecnológicas e locais para o projeto										
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto										
6	Estabelece atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais										
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos										
8	Determina a área de influência do projeto										
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos										
10	Linguagem acessível por meio do RIMA										
11	Voltada a avaliação de empreendimentos										
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento										
13	Subsídios o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental										
14	Subsídios o processo decisório										
15	Confiável										
16	Custo/tempo eficiente										
17	Adaptativa										
18	Interdisciplinar										
19	Transparente										
20	Sistemática										
21	Participativa										
22	Consideração da capacidade de suporte do meio										
23	Conjunto estruturado de procedimentos										
24	Documentada										
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta										

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Quadro 28 - Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14031

5.6 AIA e as NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044

O Gráfico 18 apresenta a quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044, obtidos por meio do cruzamento das características técnicas dos instrumentos.

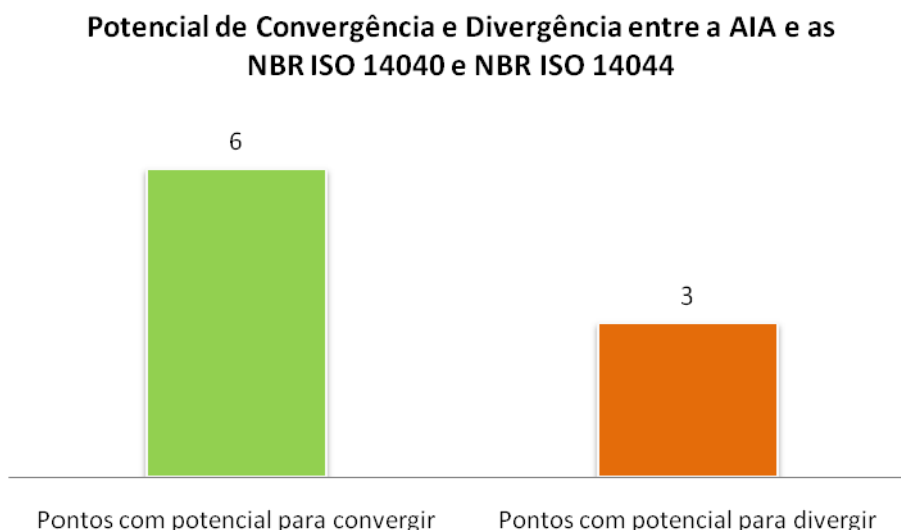


Gráfico 18 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e as NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044

A partir da observação da Matriz de Comparação, apresentada no Quadro 29, foi possível verificar que os pontos de convergência e divergência entre a AIA e as normas.

O cruzamento das linhas 6, 7, 9 e 19 com a coluna 1 aponta que ambos os instrumentos estabelecem sistematicamente as atividades técnicas necessárias à realização da avaliação de impactos: a AIA utiliza uma seqüência bem definida de passos, que incluem proposição de alternativas locacionais, diagnóstico ambiental da área, entre outras, enquanto que as normas utilizam a ACV, conferindo transparência e confiabilidade ao processo. Por meio das suas atividades técnicas, ambos os instrumentos buscam identificar os aspectos e impactos significativos potenciais, utilizando-se de indicadores quantitativos, conforme apresentado nos cruzamentos da linha 15 com a coluna 2 e da linha 7 com a coluna 5.

Os pontos que representam os potenciais de divergência podem ser observados nos cruzamentos da linha 5 com as colunas 2 e 3 e da linha 11 com as colunas 3 e 4.

Os cruzamentos apontam que o escopo principal dos instrumentos diverge, uma vez que a AIA tem foco no empreendimento e não no ciclo de vida como as normas.

As NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044, assim como as NBR ISO 14020 e NBR ISO

14021, podem auxiliar muito a AIA na identificação de aspectos e impactos ambientais potenciais e significativos, associados a uma visão de ciclo de vida de produtos. A AIA pode sugerir a elaboração de uma ACV quando houver dúvidas com relação aos impactos advindos do empreendimento, principalmente no que diz respeito aos impactos secundários (indiretos).

A incorporação da metodologia de ACV a AIA possibilitaria que os estudos prévios verificassem a viabilidade ambiental não só com base no empreendimento, mas também nos produtos por ele produzidos. Isso porque a empresa pode terceirizar, dentre suas atividades, uma etapa de alto impacto e obter a licença sem restrições, e com a ACV esta etapa de alto impacto pode ser rastreada e avaliada.

Dessa forma, para a AIA pode ser interessante aumentar o seu escopo com base na visão de ciclo de vida, mesmo não sendo obrigatório ao processo.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 14040:2009 e NBR ISO 14044:2009					
		1	2	3	4	5	6
AIA		Estabelece uma metodologia para identificar e avaliar aspectos e impactos ambientais	Analisa o potencial de impacto gerado por um produto/serviço durante todo o seu ciclo de vida	Possui visão de ciclo de vida	Baseada na função do sistema de produtos	Quantitativa	Não avalia desempenho ambiental
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei						
2	Conhecimento informal						
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento						
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto						
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto						
6	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais						
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos						
8	Determina a área de influência do projeto						
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos						
10	Linguagem acessível por meio do RIMA						
11	Voltada a avaliação de empreendimentos						
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento						
13	Subsídia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental						
14	Subsídia o processo decisório						
15	Confiável						
16	Custo/tempo eficiente						
17	Adaptativa						
18	Interdisciplinar						
19	Transparente						
20	Sistemática						
21	Participativa						
22	Consideração da capacidade de suporte do meio						
23	Conjunto estruturado de procedimentos						
24	Documentada						
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta						

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Quadro 29 - Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044

5.7 AIA e a NBR ISO 14063

A quantidade de pontos de convergência e divergência obtidos para essa norma é apresentada no Gráfico 19.

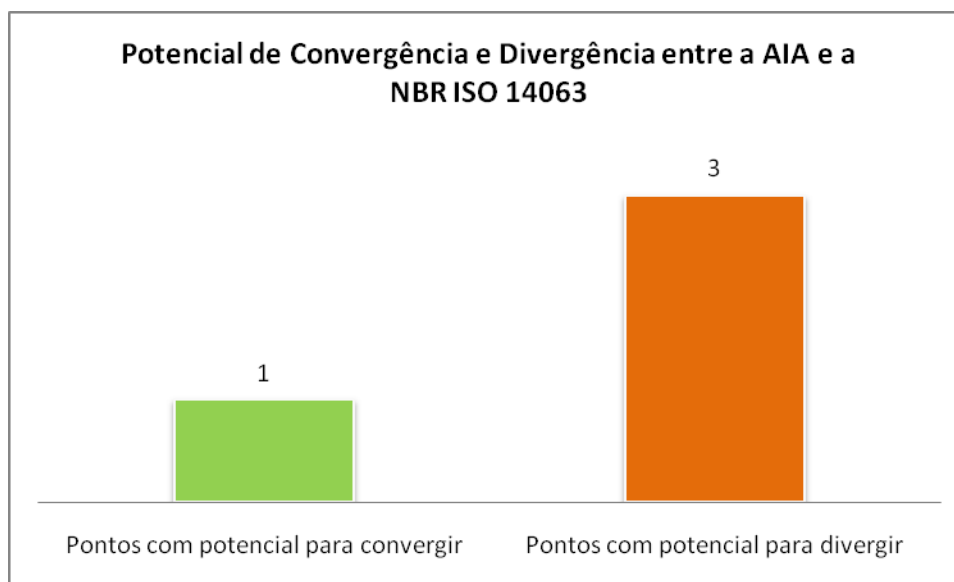


Gráfico 19 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14063

O único ponto de convergência da norma com a AIA é apresentado no cruzamento da linha 10 com a coluna 3 da Matriz de Comparação apresentada no Quadro 30.

A norma NBR ISO 14063 trata da comunicação ambiental, que embora tenha um foco diferente da AIA, tem a mesma função do RIMA: a norma foca a comunicação ambiental do desempenho da empresa, enquanto a AIA foca a divulgação dos resultados do EPIA, e ambos seguem um modelo para comunicar seus resultados.

Com relação aos potenciais de divergência, estes são observados nos cruzamentos da linha 2 com a coluna 1 e das linhas 15 e 21 com a coluna 2.

Há um importante potencial de divergência entre os instrumentos: a norma realiza a comunicação de forma unilateral, enquanto a AIA utiliza-se de audiências públicas para trocar informações com o público envolvido. Assim, as informações publicadas pelos relatórios elaborados com base na norma podem ter sua confiabilidade contestada, visto que ela expressa apenas a opinião da empresa.

A NBR ISO 14063 deveria dar abertura aos agentes externos para que eles opinassem sobre o desempenho ambiental da empresa, não realizando apenas a comunicação unilateral,

como ocorre. Para tanto, ela poderia se basear na NBR ISO 14015, que é uma das normas que envolve os *stakeholders* no seu processo por meio de entrevistas, ou no processo de audiência pública, proposto pela AIA, para coletar a opinião do público envolvido e afetado pelo empreendimento.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 14063:2009		
		1	2	3
AIA		Estabelece a comunicação do desempenho ambiental da empresa, interna e externamente	Comunicação unilateral	Utiliza-se de modelos de relatórios para realizar a comunicação ambiental
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei			
2	Conhecimento informal			
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento			
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto			
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto			
6	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais			
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos			
8	Determina a área de influência do projeto			
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos			
10	Linguagem acessível por meio do RIMA			
11	Voltada a avaliação de empreendimentos			
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento			
13	Subsídia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental			
14	Subsídia o processo decisório			
15	Confiável			
16	Custo/tempo eficiente			
17	Adaptativa			
18	Interdisciplinar			
19	Transparente			
20	Sistemática			
21	Participativa			
22	Consideração da capacidade de suporte do meio			
23	Conjunto estruturado de procedimentos			
24	Documentada			
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta			

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

Quadro 30 - Matriz de Comparação entre a AIA e a NBR ISO 14063

5.8 AIA e a NBR ISO 14064

A partir da comparação realizada entre as características técnicas da AIA e as características técnicas da NBR ISO 14064 foi possível identificar a quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência obtidos para os instrumentos, conforme é apresentado no Gráfico 20.

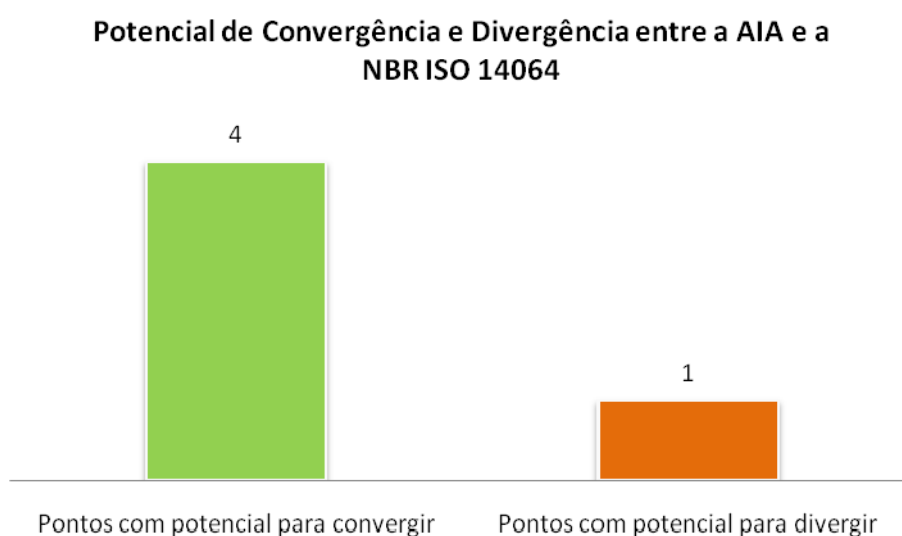


Gráfico 20 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 14064

Os pontos de convergência entre os instrumentos podem ser observados nos cruzamento das linhas 5, 7, 9 e 12 com a coluna 2 da Matriz de Comparação, disposta no Quadro 31.

De toda a série ISO 14000, essa é a única norma que trata de um aspecto ambiental específico, que são os GEE, e por isso apresenta um grande potencial de convergência com a AIA.

Com relação ao único ponto de divergência observado no cruzamento da linha 6 com a coluna 3, pode-se verificar que a AIA identifica e avalia os impactos ambientais potenciais de um empreendimento, utilizando indicadores e propondo a elaboração de programas de acompanhamento, monitoramento e mitigação dos impactos. Nesse ponto, a diferença da AIA para a norma é que a norma avalia apenas um aspecto, relacionado aos GEE. Além disso, a NBR ISO 14064 não apresenta como a AIA, as atividades técnicas utilizadas para verificar as contribuições e o potencial de impacto dos gases, uma vez que esta norma recomenda a abordagem do *IPCC*.

A AIA poderia utilizar a metodologia recomendada por essa norma para identificar os impactos relacionados aos gases de efeito estufa, além de propor, nos estudos prévios, como medida mitigadora para esse impacto, a participação da empresa nos mercados de crédito de carbono.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 14064:2007		
		1	2	3
AIA		Reforça a participação das empresas nos mercados de crédito de carbono	Detalha o aspecto ambiental GEE	Não apresenta quais as contribuições dos gases e seus potencial de impacto
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei			
2	Conhecimento informal			
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento			
4	Contempla alternativas tecnológicas e locacionais para o projeto			
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto			
6	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais			
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos			
8	Determina a área de influência do projeto			
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos			
10	Linguagem acessível por meio do RIMA			
11	Voltada a avaliação de empreendimentos			
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento			
13	Subsidia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental			
14	Subsidia o processo decisório			
15	Confiável			
16	Custo/tempo eficiente			
17	Adaptativa			
18	Interdisciplinar			
19	Transparente			
20	Sistemática			
21	Participativa			
22	Consideração da capacidade de suporte do meio			
23	Conjunto estruturado de procedimentos			
24	Documentada			
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta			

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

5.9 AIA e a NBR ISO 19011

Para a comparação entre a AIA e a NBR ISO 19011 foram identificados pontos que apresentam potenciais de convergência e potenciais de divergência, conforme Gráfico 21.

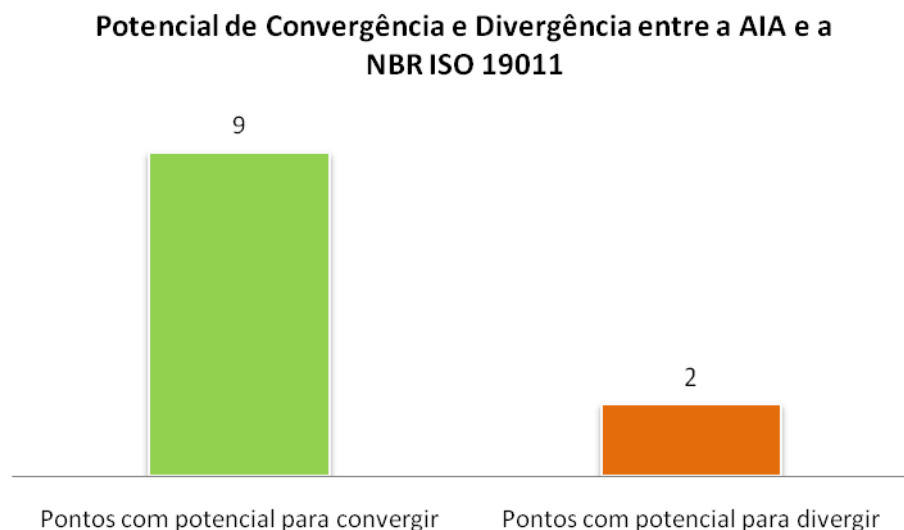


Gráfico 21 – Quantidade de pontos com potencial de convergência e divergência entre a AIA e a NBR ISO 19011

A Matriz de Comparação apresentada no Quadro 32 aponta os pontos com potencial de convergência e divergência entre os instrumentos.

Nos cruzamentos das linhas 15 e 19 com a coluna 1 e das linhas 5 e 7 com a coluna 2, a AIA e a NBR ISO 19011 possuem similaridades, uma vez que por meio dos seus procedimentos, elas buscam reunir o máximo de informações relacionadas ao meio ambiente, identificando possíveis impactos com o auxílio de indicadores ambientais.

A aplicação dessa norma, conforme cruzamento das linhas 9, 12 e 13 com a coluna 3, pode reduzir o conflito com o órgão ambiental e conferir transparência e confiança ao processo, uma vez que prevê, assim como na AIA, programas de monitoramento e mitigação de impactos, podendo subsidiar as renovações de licença.

Outro ponto positivo e em comum da norma e da AIA pode ser observado no cruzamento das linhas 7 e 12 com a coluna 4, pois por meio do monitoramento pode-se identificar os pontos de desperdício do sistema, e que podem gerar impactos, possibilitando que eles sejam controlados e minimizados. Além disso, o monitoramento auxilia a atender o órgão ambiental competente, reduzindo as chances de infração e multa.

Um dos pontos que apresentam potencial de divergência, estabelecido no cruzamento

da linha 2 com a coluna 1, está relacionado com a utilização de dados obtidos de maneira informal. Como a norma é utilizada para orientar um processo de auditoria ela não utiliza como a AIA, dados obtidos informalmente

Outro ponto de divergência está relacionado com a identificação de aspectos e impactos ambientais, de acordo com o cruzamento da linha 6 com a coluna 2: a norma não apresenta, assim como a AIA, as atividades técnicas que devem ser executadas para identificar impactos. Mas como indicado para a NBR ISO 14001, NBR ISO 14004, NBR ISO 14015 e NBR ISO 14031, a norma poderia utilizar os dados obtidos nos EPIAs sobre os aspectos e impactos ambientais, uma vez que esses foram levantados com base em um conjunto estruturado de atividades técnicas, estabelecidas pela AIA.

Matriz de Comparação entre a AIA e as Normas

		Características Técnicas da NBR ISO 19011:2009			
		1	2	3	4
AIA		Orienta as auditorias do SGA e SGQ	Identificação dos passivos ambientais	Redução de conflito com o órgão ambiental competente	Oportunidades de redução de custo
1	Instrumento brasileiro legal público e obrigatório, regido por lei				
2	Conhecimento informal				
3	Aplicada na fase de projeto/planejamento				
4	Contempla alternativas tecnológicas e locais para o projeto				
5	Identifica e avalia impactos ambientais potenciais, na fase de projeto				
6	Estabele atividades técnicas para identificar e avaliar os impactos ambientais potenciais				
7	Utilizando indicadores ambientais para avaliar os impactos				
8	Determina a área de influência do projeto				
9	Propõe a definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos				
10	Linguagem acessível por meio do RIMA				
11	Voltada a avaliação de empreendimentos				
12	Propõe a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento				
13	Subsídia o processo de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental				
14	Subsídia o processo decisório				
15	Confiável				
16	Custo/tempo eficiente				
17	Adaptativa				
18	Interdisciplinar				
19	Transparente				
20	Sistemática				
21	Participativa				
22	Consideração da capacidade de suporte do meio				
23	Conjunto estruturado de procedimentos				
24	Documentada				
25	Análise da viabilidade ambiental de uma proposta				

Legenda

	Potencial de Convergência
	Potencial de Divergência
	Não há relação entre os instrumentos

6 CONCLUSÕES

Este capítulo destaca as principais conclusões da pesquisa, sendo apresentadas as contribuições do estudo, baseados no objetivo estabelecido inicialmente, as limitações da pesquisa e as considerações para trabalhos futuros.

6.1 Contribuições da Pesquisa e Comentários Finais

A contribuição inicial da pesquisa está relacionada com o objetivo principal deste trabalho, que foi realizar um comparativo entre as características técnicas da AIA e da Série ISO 14000 e sugerir diretrizes que subsidiem a integração desses instrumentos. Esse objetivo foi atingido por meio dos objetivos específicos, conforme segue:

Objetivo	Etapa	Resultado
Analisar as características técnicas da AIA para empreendimentos no Brasil	Etapa 1 e Etapa 2	Características técnicas da AIA
Analisar as características técnicas das normas da Série ISO 14000	Etapa 1 e Etapa 2	Características técnicas das normas da Série ISO 14000
Indicar as semelhanças e diferenças entre as características técnicas da AIA e das normas	Etapa 3	Características técnicas que apresentam potencial de convergência e de divergência
Sugerir diretrizes que potencializem as semelhanças e reduzam as diferenças entre as características técnicas da AIA e das normas	Etapa 3	Estabelecimento de pontos onde há possibilidade de integração entre os dois instrumentos de gestão ambiental

Quadro 33 – Atendimento aos objetivos específicos

A partir da comparação pôde-se observar que os instrumentos possuem muitas características técnicas similares, e o potencial de integração é grande. De um total de 96 pontos identificados, 56 estão relacionados com o potencial de convergência dos instrumentos e 40 com os potenciais de divergência.

O trabalho possibilitou verificar que os instrumentos, cada qual dentro do seu escopo, priorizam determinados aspectos em detrimento a outros. A AIA apresenta informações mais

específicas e detalhadas sobre como conduzir seus procedimentos, enquanto as normas são mais superficiais quanto a essa descrição, talvez por possuir abrangência internacional precise apresentar requisitos mais gerais. Entretanto, são nos pontos de superficialidade que estão os maiores potenciais de integração dos instrumentos, pois a AIA pode complementar a norma.

Observou-se também que a característica técnica que teoricamente possui maior potencial de convergência entre os instrumentos é a que representa, na prática, o ponto de maior controvérsia: a identificação de aspectos e impactos ambientais.

A gestão ambiental empresarial deveria se basear no resultado dos estudos prévios de impacto ambiental com objetivo de implementar as medidas de gestão estabelecidas nos EIAs. Isso porque a AIA e as normas possuem elementos que permitem que ambas sejam utilizadas de forma integrada: a busca pela identificação de aspectos e impactos ambientais, requisito essencial aos dois instrumentos de gestão ambiental. Entretanto, na prática, conforme se pôde observar por meio da revisão bibliográfica e sistemática, a AIA e as normas são utilizadas de forma desvinculada.

Os estudos prévios de impacto realizados na etapa de concepção do empreendimento, anteriormente à sua implantação, normalmente não são considerados na fase de operação, e um novo levantamento de aspectos e impactos acaba sendo realizado desnecessariamente nessa etapa, demandando tempo e recursos. Além disso, muitas vezes os resultados obtidos no levantamento de aspectos e impactos realizado na fase de operação estão aquém daqueles obtidos na fase de planejamento.

Verificou-se também a falta de elementos, por parte das normas 14001, 14004, 14031 e 14063, para garantir a participação da sociedade civil no processo de gestão ambiental empresarial, principalmente nas etapas de levantamento de impactos ambientais significativos, definição de objetivos e metas ambientais, estabelecimento de indicadores ambientais e análise crítica.

Como forma de complementação, as normas 14001, 14004 e 14015 deveriam criar mecanismos para divulgar os resultados ambientais da empresa, por meio de relatórios similares ao RIMA, nos quais sejam apresentados, além dos indicadores de desempenho, o nível que a organização atingiu no que diz respeito ao cumprimento dos objetivos e metas ambientais previamente projetados.

Outro ponto de destaque é a internalização da visão de ciclo de vida pela AIA. Os estudos prévios de impacto ambiental podem se utilizar da ACV quando houver a necessidade de realizar estudos mais aprofundados para a identificação de impactos secundários (indiretos), devido ao fato de que alguma parte da cadeia produtiva tenha potencial de causar

impactos significativos que precisem ser monitorados. Entretanto, essa internalização deve ocorrer de forma natural, conforme as especificidades do estudo.

Assim, a partir do estabelecimento da discussão inicial da AIA e das normas da Série ISO 14000 pôde-se verificar que ambos os instrumentos apresentam lacunas em seus processos, bem como potenciais de integração de seus procedimentos para que essas brechas sejam amenizadas. Como todo instrumento de gestão por si só não é completo, verifica-se que ainda há muitas melhorias a serem realizadas nos instrumentos de gestão ambiental, tanto público quanto empresarial, para que na prática as empresas insiram nas suas estratégias de negócios a perspectiva ambiental.

Em linhas gerais, para que os dois instrumentos tenham possibilidade de serem integrados, a AIA desempenharia o papel de identificar e avaliar impactos potenciais significativos na fase de planejamento ou projeto dos empreendimentos, e os impactos identificados nos EIAs seriam monitorados pelas normas técnicas na fase de operação. Assim, as normas poderiam inserir a questão ambiental nas estratégias da empresa por meio da consideração das atividades técnicas da AIA. Em contrapartida, as normas possibilitariam a AIA expandir sua visão, focada apenas no empreendimento, para uma visão de ciclo de vida, baseada no produto.

6.2 Limitações do Trabalho

Na fase relacionada a revisão bibliográfica sistemática da pesquisa, alguns estudos não puderam ser acessados por estarem disponibilizados em bases de dados não acessíveis a Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo (USP), limitando os resultados da pesquisa.

Referente à obtenção de estudos que apresentavam a integração entre os dois instrumentos de gestão, o cruzamento de palavras-chave relacionadas à AIA e às normas não retornou resultados, e por esse motivo houve a necessidade de se realizar duas revisões bibliográficas sistemáticas separadamente. Tal fato interferiu no cronograma de execução da pesquisa, visto que a revisão bibliográfica sistemática demandou um tempo muito grande.

Com relação aos dados obtidos para as normas técnicas da Série ISO 14000 observou-se que muitos estudos foram encontrados para a NBR ISO 14001, NBR ISO 14031 e NBR ISO 14044. Para as demais normas, por serem recentes e não possuem muitos estudos publicados, não foi possível identificar informações detalhadas, o que limitou a identificação das características técnicas dessas outras normas.

A subjetividade contida na análise qualitativa realizada também foi considerada uma limitante do trabalho. Mesmo que o procedimento metodológico tenha sido elaborado e conduzido de forma a reduzir ao máximo a subjetividade, em determinadas conclusões há a possibilidade de diferentes interpretações com relação à integração das características técnicas; interpretações essas que variam conforme o ponto de vista, a formação e o interesse do avaliador.

Como última limitação pode-se mencionar que foram previstas consultas a especialistas como forma de validar os resultados obtidos. Adotou-se como critério de seleção dos especialistas a consulta aos autores dos estudos utilizados. Entretanto, o número de especialistas consultados que responderam ao questionário foi insuficiente para validar os resultados, não sendo incluída essa atividade na pesquisa.

6.3 Considerações para Trabalhos Futuros

A partir das discussões iniciais realizadas nesta pesquisa será possível sua continuação por meio da consulta a especialistas, visando obter a opinião da comunidade técnica e científica sobre os pontos com potencial de convergência e divergência identificados entre os instrumentos.

Estudos de caso também poderão ser conduzidos como forma de verificar, na prática, como as integrações teriam possibilidades de ocorrer, bem como quais atividades seriam necessárias para que essa integração de fato fosse incorporada pelos instrumentos de gestão ambiental.

Além disso, um detalhamento dessa discussão inicial, que teve foco nas características técnicas dos instrumentos, pode ser conduzido em termos de responsabilidades, instituições envolvidas e possibilidades de integração entre as normas.

7 REFERÊNCIAS¹¹

ALSHUWAIKHAT, H.M. Strategic Environmental Assessment Can Help Solve Environmental Impact Assessment Failures in Developing Countries. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 25, p.307-317, 2005.

AMMENBERG, J.; SUNDIN, E. Products in environmental management systems: the role of auditors. **Journal of Cleaner Production**. v.13, p.417-431, 2005.

ANTUNES, R.G.; QUALHARINI, E.L. A Norma Brasileira de Mudanças Climáticas – ABNT NBR ISO 14064. In: **IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Niterói, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <http://www.latec.uff.br/cneg/documentos/anais_cneg4/T7_0043_0314.pdf>. Acesso em 01/09/2010.

ARVANITTOYANNIS, I.S. ISO 14040: Life Cycle Assessment (LCA) – Principles and Guidelines. **Waste Management for the Food Industries**. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS AGÊNCIAS DE COMUNICAÇÃO – ABRACOM. Como ONGs podem se comunicar melhor com a imprensa. **Cadernos de Comunicação – ABRACOM**. São Paulo, 2005. Disponível em <www.abracom.org.br/arquivos/Caderno%20%20Comunicar%20é%20Preciso%20dez05.pdf>. Acesso: 11/08/2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS. **Simbologia Técnica Brasileira de Identificação de Materiais**. Disponível em <<http://www.abre.org.br>>. Acesso em 25/08/2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Comitê Brasileiro 38**. Disponível em <www.abnt.org.br>. Acesso em: 17/06/ 2010.

_____. **NBR ISO 14001:2004a**: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. ABNT, 2ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 27p.

_____. **NBR ISO 14004:2005a**: Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. ABNT, 2ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 45p.

¹¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 6023:2002.

_____. **NBR ISO 14015:2003a:** Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO). ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 18p.

_____. **NBR ISO 14020:2002a:** Rótulos e declarações ambientais –Princípios gerais. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 5p.

_____. **NBR ISO 14021:2004b:** Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem do tipo II). ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 26p.

_____. **NBR ISO 14024:2004c:** Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios e procedimentos. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 13p.

_____. **NBR ISO 14031:2004d:** Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 38p.

_____. **NBR ISO 14040:2009a:** Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. ABNT, 2ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 21p.

_____. **NBR ISO 14044:2009b:** Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 46p.

_____. **NBR ISO 14063:2009c:** Gestão Ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplos. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 29p.

_____. **NBR ISO 14064-1:2007a:** Gases de efeito estufa. Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 20p.

_____. **NBR ISO 14064-2:2007b:** Gases de efeito estufa. Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 28p.

_____. **NBR ISO 14064-3:2007c:** Gases de efeito estufa. Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 37p.

_____. **NBR ISO 19011:2002b:** Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental. ABNT, 1ª ed, Rio de Janeiro, Brasil: 25p.

BABAKRI, K.A.; BENNETT, R.A.; FRANCHETTI, M. Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies. **Journal of Cleaner Production**. v. 11, p.749–752, 2003.

BAHR, B.V., *et al.* Experiences of environmental performance evaluation in the cement industry. Data quality of environmental performance indicators as a limiting factor for Benchmarking and Rating. **Journal of Cleaner Production**. v. 11, p.713–725, 2003.

BANSAL, P.; BOGNER, W. Deciding on ISO 14001: Economics, Institutions, and Context. **Long Range Planning**. v. 35, p.269-290, 2002.

BANSAL, P.; HUNTER, T. Strategic Explanations for the Early Adoption of ISO 14001. **Journal of Business Ethics**. v. 46, p.289–299, 2003.

BARBIERI, J.C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

_____. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2ª Ed. atual e ampliada. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

BARBIERI, J.C.; CAJAZEIRA, J. Responsabilidade e Sensibilidade Social. In: **Associação Brasileira de Comunicação Empresarial (ABERJE), 2009**. Disponível em <www.aberje.com.br/novo/artigos/pdf/Barbieri-Cajazeira_2009.pdf>. Acesso em 12/08/2010.

BARBOZA, E. M. F. Rotulagem Ambiental – Rótulos Ambientais e Análise do Ciclo de Vida (ACV). In: **IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2001**. Disponível em: <[acv.ibict.br/publicacoes/realtorios/Rotulagem %20Ambiental.pdf](http://acv.ibict.br/publicacoes/realtorios/Rotulagem%20Ambiental.pdf)>. Acesso em 25/08/2010.

BAUMANN, H; TILLMAN, A.M. **The Hitch Hiker’s Guide to LCA: an orientation in life cycle assessment – methodology and application**. Lund: Studentlitteratur AB, 2004.

BELLESÌ, F.; LEHRER, D.; LONTAL, A. Comparative Advantage: The Impact of ISO 14001 Environmental Certification on Exports. **Environmental Science Technology**. v. 39, p.1943-1953, 2005.

BERNARDO, M. *et al.* An empirical study on the integration of management system audits. **Journal of Cleaner Production**. v. 18, p.486–495, 2010.

BIOLCHINI, J. *et al.* **Systematic Review in Software Engineering**. Technical Report RT ES 679/05. Systems Engineering and Computer Science Department, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. 2005.

BOCLIN, A.S.C.; MELLO, R. A Decision Support Method for Environmental Impact Assessment Using Fuzzy Logic Approach. **Ecological Economics**. v. 58, p.170-181, 2006

BOND, A.J. *et al.* Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA? **Journal of Cleaner Production**. v. 18, p.6–13, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988**. Disponível em <www.planalto.gov.br>. Acesso em 12/05/2010.

_____. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em <www.planalto.gov.br>. Acesso em 12/05/2010.

_____. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso em 12/05/2010.

_____. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso em 30/06/2010.

_____. **Resolução CONAMA nº 275, de 21 de abril de 2001**. Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso em 25/08/2010.

BROUWER, A.C.M.; KOPPEN. K.V. The soul of the machine: continual improvement in ISO 14001. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p. 450-457, 2008.

CALDAS, F.V. **Estudo de Impacto Ambiental em Empreendimentos Dutoviários: análise da elaboração, acompanhamento e monitoramento durante a fase de construção**. 2006, 177 f. Dissertação (Mestrado). Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente – LATEC, Universidade Federal Fluminense. Niterói, Rio de Janeiro, 2006.

CAMPOS, L.M.S.; LERÍPIO, A.A. **Auditoria Ambiental**: uma ferramenta de gestão. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

CANTER, L.W. **Environmental Impact Assessment**. 2nd Ed. New York: Irwin McGraw-Hill, 1996.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A – ELETROBRÁS. **Selo Procel**. Disponível em <www.eletronbras.gov.br/elb/procel/main.asp?TeamID=%7B95F19022-F8BB-4991-862A-1C116F13AB71%7D>. Acesso em 25/08/2010.

CHAN, E.S.W.; WONG, S.C.K. Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. **Tourism Management**. v. 27, p.481–492, 2006.

CHIUMMO, L.A. **Desempenho Ambiental e Processo de Comunicação**. Estudo de Caso nos Setores Químicos e Petroquímicos. 2004, 196 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, São Paulo, 2004.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO CENTRO – CCDRC. **Avaliação de Impacto Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ccdrc.pt/ambiente/Avaliacao%20Amb/avaliacao-de-impacte-ambiental - aia>>. Acesso em 22/07/2008.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental. **Estudos de Impactos Ambientais**. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/daia/daia.asp>. Acesso em 23/07/2008.

CURKOVIC, S.; SROUFE, R.; MELNYK, S. Identifying the factors which affect the decision to attain ISO 14000. **Energy**. v. 30, p.1387–1407, 2005.

DELMAS, M.A. The diffusion of environmental management standards in Europe and in the United States: An institutional perspective. **Policy Sciences**. v. 35, p.91-119, 2002.

DONNELLY, K.; BECKETT-FURNELL, Z.; TRAEGER, S.; OKRASINSKI, T.; HOLMAN, S. 2006. Eco-design implemented through a product-based environmental management system. **Journal of Cleaner Production**. v. 14, p.1357-1367, 2006.

DREYER, L. C.; HAUSCHILD, M. Z.; SHIERBERCK, J. A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment. **International Journal of Life Cycle Assessment**. 2006.

DUINKER, P.N.; GREIG, L. A. Scenario analysis in environmental impact assessment: Improving explorations of the future. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 27, p.206–219, 2007.

ELEFSINIOTIS, P.; WAREHAM, D. G. ISO 14000 Environmental Management Standards: Their Relation to Sustainability. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**. p.208-212, July 2005.

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

FEARNSIDE, P. M. Avança Brasil: Environmental and Social Consequences of Brazil's Planned Infrastructure in Amazonia. **Environmental Management**. v. 30, n° 6, p.735–747, 2002.

FERNANDES, B.L.D.; MORETTO, E.M. O Projeto Básico Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos como Mecanismo de Integração entre a Avaliação de Impacto Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **In: 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Recife, Pernambuco, 2009.

FERREIRA, R. A.R. Uma Avaliação da Certificação Ambiental pela Norma NBR ISO 14001 e a Garantia da Qualidade Ambiental. 1999, 148f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, São Paulo, 1999.

FLORIANO, E.P. **Políticas de Gestão Ambiental**. 3ª Ed. Revisada. Departamento de Ciências Florestais, da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.

FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais: aplicação aos sistemas de transporte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

FOWLER, H.G.; AGUIAR, A.M.D. Environmental Impact Assessment in Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 13, p.169-176, 1993.

FRYXELL, G.E.; SZETO, A. The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong. **Journal of Environmental Management**. v. 65, p.223–238, 2002.

GAVRONSKI, I.; FERRER, G.; PAIVA, E.L. ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p.87-94, 2008.

GHISELLINI, A.; THURSTON, D.L. Decision traps in ISO 14001 implementation process: case study results from Illinois certified companies. **Journal of Cleaner Production**. v. 13, p.763-777, 2005.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

_____. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

GILPIN, A. **Environmental Impact Assessment: cutting edge for the twenty-first century**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

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

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introduction to Environmental Impact Assessment**. 3rd edn. Oxon: Routledge, 2005.

GLOBAL ECOLABELLING NETWORK – GEN. **Members and Associates**. Disponível em <www.globalecolabelling.net/members.html>. Acesso em 25/08/2010.

GRAEDEL, T.E. **Industrial Ecology**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2ª ed., 2003.

HARRINGTON, H. J.; KNIGHT, A. **A Implementação da ISO 14000: como atualizar o Sistema de Gestão Ambiental com eficácia**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

HAUSCHILD, M., JESWIET, J.; ALTING, L. From Life Cycle Assessment to Sustainable Production: status and perspectives. In: **Annals of the CIRP**. Sydney, Australia, v. 54/2/2005, p.70– 87, 2005.

HERMANN, B.G.; KROEZE, C.; JAWJIT, W. Assessing environmental performance by combining life cycle assessment, multi-criteria analysis and environmental performance indicators. **Journal of Cleaner Production**. v. 15, p.1787-1796, 2007.

HILLARY, R. Environmental management systems and the smaller enterprise. **Journal of Cleaner Production**. v. 12, p.561–569, 2004.

HUI, I.K.; ALAN, H.S.; PUN, K.F. A study of the Environmental Management System implementation practices (Hong Kong). **Journal of Cleaner Production**. v. 9, p.269–276, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Anais do Seminário sobre a Formação do Educador para atuar no Processo de Gestão Ambiental**. Série Meio Ambiente em Debate, n° 1. Brasília, Distrito Federal, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. **Organismos do Sinmetro**. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/sinmetro.asp#2>>. Acesso em 12/07/2010.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT – IAIA. **Principles of Environmental Impact Assessment: best practice**. Disponível em <http://www.iaia.org/publicdocuments/special-publications/Principles%20of%20IA_web.pdf>. Acesso em 15/05/2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **TC 207 Environmental Management: committee structure**. Disponível em: <<http://www.tc207.org/Structure.asp>>. Acesso em 15/09/2010.

JAY, S.; JONES, C.; SLINN, P.; WOOD, C. Environmental Impact Assessment: retrospect and prospect. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 27, p.287–300, 2007.

JIANG, R.J.; BANSAL, P. Seeing the Need for ISO 14001. **Journal of Management Studies**. v.40, n° 4, p.1047-1067, June 2003.

JORGENSEN, T.H. Towards more sustainable management systems: through life cycle management and integration. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p.1071-1080, 2008.

KIRCHHOFF, D. *et al.* Limitations and drawbacks of using Preliminary Environmental Reports (PERs) as an input to Environmental Licensing in São Paulo State: A case study on natural gas pipeline routing. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 27, p.301–318, 2007.

KOORNNEEF, J.; FAAIJ, A.; TURKENBURG, W. The screening and scoping of Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment of Carbon Capture and Storage in the Netherlands. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 28, p.392–414, 2008.

KWON, D.M.; SEO, M.S.; SEO, Y.C. A study of compliance with environmental regulations of ISO 14001 certified companies in Korea. **Journal of Environmental Management**. v. 65, p.347-353, 2002.

LEMOS, H. M.; BARROS, R. L. P. Gestão do Ciclo de Vida dos Produtos e Rotulagem Ambiental – Guia de Negócios para Micro e Pequenas Empresas Brasileiras. **SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio as Empresas**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <[www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/B4E3790E4E456B7E832574400062FA64/\\$File/NT00037916.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/B4E3790E4E456B7E832574400062FA64/$File/NT00037916.pdf)>. Acesso em 25/08/2010.

LI, L; GEISER, K. Environmentally responsible public procurement (ERPP) and its implications for integrated product policy (IPP). **Journal of Cleaner Production**. v. 13, p.705-715, 2005.

LIM, S.R.; PARK, J.M. Environmental indicators for communication of life cycle impact assessment results and their applications. **Journal of Environmental Management**. v. 90, p.3305–3312, 2009.

LIU, K.F.R.; LAI, J.H. Decision-Support for Environmental Impact Assessment: a hybrid approach using fuzzy logic and fuzzy analytic network process. **Expert Systems with Applications**. v. 36, p.5119–5136, 2009.

MACÊDO, R.M.P.R. *et al.* Avaliação de Impacto Ambiental: Um Estudo de Caso na Lavanderia do Hospital Universitário Ana Bezerra – Santa Cruz/RN. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**. Curitiba, Paraná, 2002. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR100_1261.pdf>. Acesso em 12/05/2010.

MARTTUNEN, M.; HAMALAINEN, R.P. Decision Analysis Interviews in Environmental Impact Assessment. **European Journal of Operational Research**. v. 87, p.551-563, 1995.

MAY, P.H.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**. 5ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MIRRA, A.L.V. **Impacto Ambiental: aspectos da legislação brasileira**. 2ª Ed. revista e aumentada. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

MONTAÑO, M. **Os Recursos Hídricos e o Zoneamento Ambiental**: o caso do município de São Carlos (SP). 2002, 129 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, São Paulo, 2002.

MOREIRA, M.S. **Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Modelo ISO 14000**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

MORETTO, E. M. Análise da argumentação dialética que considera o Licenciamento Ambiental um impeditivo ao Desenvolvimento Econômico do país: premissas, interesses e possibilidades de superação. In: **IV Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS)**. Brasília, Distrito Federal, 2008.

MORI, Y.; WELCH, E.W. The ISO 14001 environmental management standard in Japan: results from a national survey of facilities in four industries. **Journal of Environmental Planning and Management**. 2008.

MORÓN, A.B. *et al.* AIEIA: software for fuzzy environmental impact assessment. **Expert Systems with Applications**. v. 36, p.9135–9149, 2009.

MOURA, L.A.A. **Qualidade e Gestão Ambiental**. 4ª Ed. revista e atualizada. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004.

NAWROCKA, D.; PARKER, T. Finding the connection: environmental management systems and environmental performance. **Journal of Cleaner Production**. v. 17, p.601–607, 2009.

NISHITANI, K. An empirical study of the initial adoption of ISO 14001 in Japanese manufacturing firm. **Ecological Economics**. v. 68, p. 669 – 679, 2009.

O'FAIRCHEALLAIGH, C. Public Participation and Environmental Impact Assessment: purposes, implications, and lessons for public policy making. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 30, p.19–27, 2010.

OLIVEIRA, O.J.; PINHEIRO, C.R.M.S. Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of São Paulo – Brazil. **Journal of Cleaner Production**. v. 17, p.883–885, 2009.

OMETTO, A. R.; GUELERE FILHO, A. SOUZA, M. P. Implementation of Life Cycle Thinking in Brazil's Environmental Policy. **Environmental Science & Policy**. v. 9, p.587 – 592, 2006.

PEREIRA, L.C.; TOCCHETTO, M.R.L. **Sistema de Gestão e Proteção Ambiental**. Disponível em: <<http://www.gestaoambiental.com.br/articles.php?id=43>>. Acesso em 2004.

PEROTTO, E. *et al.* Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p.517-530, 2008.

PIGOSSO, D.C.A. **Integração de Métodos e Ferramentas do Ecodesign ao Processo de Desenvolvimento de Produtos**. 2007, 136 f. Relatório (Iniciação Científica). Programa de Graduação em Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, São Paulo, 2007.

PÖDER, T. Evaluation of Environmental Aspects Significance in ISO 14001. **Environmental Management**. v. 37, n° 5, p.732–743, 2006.

POTOSKI, M.; PRAKASH, A. Green Clubs and Voluntary Governance: ISO 14001 and Firms' Regulatory Compliance. **American Journal of Political Science**. v. 49, n° 2, p.235–248, April 2005.

PRAKASH, A.; POTOSKI, M. Racing to the Bottom? Trade, Environmental Governance, and ISO 14001. **American Journal of Political Science**. v. 50, n° 2, p.350–364, April 2006.

QUAZI, H.A.; KHOO, Y.K.; TAN, C.M.; WONG, P.S. Motivation for ISO 14000 certification: development of a predictive model. **Omega**. v. 29, p.525–542, 2001.

RAMANATHAN, R. A Note on the Use of the Analytic Hierarchy Process for Environmental Impact Assessment. **Journal of Environmental Management**. v. 63, p.27–35, 2001.

REIS, L. F. S. S. D.; QUEIROZ, S. M. P. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

SALVADOR, N.N.B; GLASSON, J.; PIPER, J.M. Cleaner Production and Environmental Impact Assessment: a UK perspective. **Journal of Cleaner Production**. v. 8, p.127–132, 2008.

SAMMALISTO, K.; BRORSON, T. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gävle, Sweden. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p.299-309, 2008.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de Revisão Sistemática: Um Guia para Síntese Críteriosa da Evidência Científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v.11, nº 1, p. 83-89, 2007.

SÁNCHEZ, L. H. Avaliação de impacto ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos. In: **VILELA JÚNIOR, A. e DEMAJOROVIC, J.** Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC, 2006.

_____. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, A.B. *et al.* Precisão de Escalas de Mensuração Utilizadas em Testes de Aceitação. **Alim. Nutr.** v.20, nº4, p.633-639, out-dez, 2009.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SCIPIONI, A. *et al.* The ISO 14031 standard to guide the urban sustainability measurement process: an Italian experience. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p.1247-1257, 2008.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: UFSC, 4ª ed. rev. e atual., 2005.

SOUSA, S.R. **Normalização de Critérios Ambientais Aplicados à Avaliação do Ciclo de Vida**. 2008, 73 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2008.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de Gestão Ambiental: Fundamentos e Prática**. São Carlos: Editora Riani Costa, 2000

STAMM, H.R. **Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em Projetos de Grande Porte**: estudo de caso de uma usina termelétrica. 2003, 265 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2003.

- SUMIANI, Y.; HASLINDA, Y.; LEHMAN, G. Environmental reporting in a developing country: a case study on status and implementation in Malaysia. **Journal of Cleaner Production**. v. 15, p.895-901, 2007.
- TAM C. M.; TAM, V. W. Y.; ZENG, S.X. Environmental Performance Evaluation (EPE) for construction. **Building Research & Information**. v. 30, p.349–361, 2002.
- TAN, L.P. Implementing ISO 14001: is it beneficial for firms in newly industrialized Malaysia? **Journal of Cleaner Production**. v. 13, p.397-404, 2005.
- TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000: Um guia para as novas normas de Gestão Ambiental**. São Paulo: Editora Futura, 1996.
- TORRESAN, F.E.; LORANDI, R. A Methodological Proposal for Quantifying Environmental Compensation Through the Spatial Analysis of Vulnerability Indicators. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 51, n° 3, p.635-646, May-June 2008, ISSN 1516-8913.
- TURK, A.M. The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case. **Journal of Cleaner Production**. v. 17, p.559–569, 2009.
- UDO DE HAES, H. A. Life-Cycle Impact Assessment: striving towards best practice. **Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)**. ISBN 1-880611-54-6, 2002.
- VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental: ISO 14000**. 4ª ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora SENAC, 2002.
- VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. Indicators of sustainable production: framework and methodology. **Journal of Cleaner Production**. v. 9, p.519–549, 2001.
- VELEVA, V.; HART, M.; GREINER, T.; CRUMBLEY, C. Indicators of sustainable production. **Journal of Cleaner Production**. v. 9, p.447–452, 2001.
- VITIELLO, S.C.B. **Desvendando a ISO 14000**. 2009, 101 f. Monografia (Especialização). Pós Graduação *Latu Sensu* em Engenharia Ambiental, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, São Paulo, 2009.
- ZENG, S.X. *et al.* ISO 14000 and the Construction Industry: Survey in China. **Journal of Management in Engineering**. p.107-115, July 2003.

ZOBEL, T.; ALMROTH, C.; BRESKY, J.; BURMAN, J.O. Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology. **Journal of Cleaner Production**. v. 10, p.381–396, 2002.

ZORPAS, A. Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs. **Bioresource Technology**. v. 101, p.1544–1557, 2010.

8 APÊNDICES

8.1 Apêndice A – Strings de Pesquisa Utilizados

Strings de Pesquisa Relacionados à AIA	
<i>"Public Environmental Management"</i>	<i>Law n° 6.938/1981</i>
<i>EIA</i>	<i>Previous studies of environmental impact</i>
<i>Environmental Impact Assessment</i>	<i>Management tools</i>
<i>"Environmental Impact Assessment"</i>	<i>Project planning</i>
<i>Methods</i>	<i>Public environmental management</i>
<i>Previous Studies of Environmental Impact</i>	<i>CONAMA 001/1986</i>
<i>"Previous Studies of Environmental Impact"</i>	<i>CONAMA 001 1986</i>
<i>Environmental Policy</i>	<i>CONAMA 001 de 1986</i>
<i>Brazilian environmental policy</i>	<i>CONAMA n° 001</i>
<i>"Brazilian Environmental Policy"</i>	<i>"National Environmental Policy"</i>
<i>National Environmental Policy</i>	<i>National policy environment</i>

Quadro 34 – Strings de Pesquisa para AIA

Strings de Pesquisa Relacionados às Normas da Série ISO 14000		
<i>"Private environmental management"</i>	<i>NBR ISO 14015</i>	<i>NBR ISO 14031</i>
<i>"Technical NBR ISO 14000"</i>	<i>NBR ISO 14.015</i>	<i>NBR ISO 14.031</i>
<i>"NBR ISO 14000"</i>	<i>ISO 14015</i>	<i>ISO 14031</i>
<i>Private environmental management</i>	<i>ISO 14.015</i>	<i>ISO 14.031</i>
<i>Technical NBR ISO 14000</i>	<i>ABNT 14015</i>	<i>ABNT 14031</i>
<i>Management Standards</i>	<i>ABNT 14.015</i>	<i>ABNT 14.031</i>
<i>ISO guid64</i>	<i>NBR 14015</i>	<i>NBR 14031</i>
<i>ISO guid 64</i>	<i>NBR 14.015</i>	<i>NBR 14.031</i>
<i>NBR ISO 14000</i>	<i>NBR ISO 14020</i>	<i>NBR ISO 14040</i>
<i>NBR ISO 14.000</i>	<i>NBR ISO 14.020</i>	<i>NBR ISO 14.040</i>
<i>ISO 14000</i>	<i>ISO 14020</i>	<i>ISO 14040</i>
<i>ISO 14.000</i>	<i>ISO 14.020</i>	<i>ISO 14.040</i>
<i>ABNT 14000</i>	<i>ABNT 14020</i>	<i>ABNT 14040</i>
<i>ABNT 14.000</i>	<i>ABNT 14.020</i>	<i>ABNT 14.040</i>

Continua

<i>NBR 14000</i>	<i>NBR 14020</i>	<i>NBR 14040</i>
<i>NBR14.000</i>	<i>NBR 14.020</i>	<i>NBR 14.040</i>
<i>NBR ISO 14001</i>	<i>NBR ISO 14021</i>	<i>NBR ISO 14044</i>
<i>NBR ISO 14.001</i>	<i>NBR ISO 14.021</i>	<i>NBR ISO 14.044</i>
<i>ISO 14001</i>	<i>ISO 14021</i>	<i>ISO 14044</i>
<i>ISO 14.001</i>	<i>ISO 14.021</i>	<i>ISO 14.044</i>
<i>ABNT 14001</i>	<i>ABNT 14021</i>	<i>ABNT 14044</i>
<i>ABNT 14.001</i>	<i>ABNT 14.021</i>	<i>ABNT 14.044</i>
<i>NBR 14001</i>	<i>NBR 14021</i>	<i>NBR 14044</i>
<i>NBR 14.001</i>	<i>NBR 14.021</i>	<i>NBR 14.044</i>
<i>NBR ISO 14004</i>	<i>NBR ISO 14024</i>	<i>NBR ISO 14062</i>
<i>NBR ISO 14.004</i>	<i>NBR ISO 14.024</i>	<i>NBR ISO 14.062</i>
<i>ISO 14004</i>	<i>ISO 14024</i>	<i>ISO 14062</i>
<i>ISO 14.004</i>	<i>ISO 14.024</i>	<i>ISO 14.062</i>
<i>ABNT 14004</i>	<i>ABNT 14024</i>	<i>ABNT 14062</i>
<i>ABNT 14.004</i>	<i>ABNT 14.024</i>	<i>ABNT 14.062</i>
<i>NBR 14004</i>	<i>NBR 14024</i>	<i>NBR 14062</i>
<i>NBR 14.004</i>	<i>NBR 14.024</i>	<i>NBR 14.062</i>
<i>NBR ISO 19011</i>	<i>NBR 19011</i>	<i>ABNT 19011</i>
<i>NBR ISO 19.011</i>	<i>NBR 19.011</i>	<i>ABNT 19.011</i>
<i>ISO 19011</i>	<i>ISO 19.011</i>	

Quadro 35 – Strings para a Série ISO 14000

8.2 Apêndice B – Bases de Dados Utilizadas na Revisão Sistemática

As bases de dados utilizadas durante a pesquisa estão apresentadas a seguir, conjuntamente com o endereço de acesso na internet e um breve descritivo.

- **Scirus** (<http://www.scirus.com>): é uma ferramenta completa de pesquisa científica na web, possuindo mais de 370 milhões de artigos científicos indexados
- **Compendex** (<http://www.engineeringvillage2.org/>): é um abrangente banco de dados bibliográfico voltada à pesquisa na área de engenharia, disponibilizando material científico e técnico que abrange todas as disciplinas desse campo.
- **Find Articles** (<http://www.findarticles.com>): contém artigos de edições anteriores de mais de 900 revistas e publicações especializadas.
- **Science Direct** (<http://www.sciencedirect.com>): proporciona acesso a um grande banco de dados de artigos científicos, cujo acervo está estimado em 2.500 revistas e revistas conceituados, 11.000 livros e mais de 9,5 milhões de artigos/capítulos.
- **Emerald** (<http://hermia.emeraldinsight.com>): permite acesso a coleções de mais de 200 revistas on-line, bem como disponibiliza mais de 5.000 capítulos de livros distribuídos nas diversas áreas do conhecimento.
- **ISI Web of Science** (<http://scientific.thomson.com/products/wos/>): proporciona acesso a informações multidisciplinares de aproximadamente 8.700 revistas que exercem grande influência no mundo.
- **ISI Web of Knowledge** (<http://isiknowledge.com>): oferece acesso a diversas bases de dados do mundo. Possibilita acesso a aproximadamente 21.000 revistas
- **IEEE Explore** (<http://ieeexplore.ieee.org>): proporciona acesso integral à literatura técnica em nível mundial.

8.3 Apêndice C – Cadastramento dos Estudos Obtidos na Revisão Sistemática

O cadastramento dos estudos obtidos na revisão sistemática foi realizado no formato de planilha do Aplicativo Microsoft Excel. Apresenta-se na Tabela 2 a planilha com os estudos relacionados à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) que foram cadastrados em ordem alfabética.

Tabela 2 – Cadastro dos estudos obtidos na revisão sistemática sobre AIA

Cadastramento dos Estudos							
Título	Autor (es)	Instituição da Publicação	Tipo	Palavras-Chave	Fonte	Ano	
1	Using environmental impact assessments for dispute management	Alissa J. Stern	Washington D.C., USA	Resenha de Livro	---	Environmental Impact Assessment Review	1991
2	Strategic environmental assessment can help solve environmental impact assessment failures in developing countries	Alshuwaikhat HM	King Fahd Univ Petr & Minerals, Arábia Saudita	Artigo	strategic environmental assessment; sustainable development; developing countries	Environmental Impact Assessment Review	2005

3	Science and technology and sustainable development in Brazilian Amazon	Alves DS (Alves, Diogenes S.)	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil	Procedimento	Amazon; deforestation monitoring; ecologic-economic zoning; land zoning; pilot program to conserve the Amazon rain forest; PPG7; large-scale biosphere-atmosphere experiment in the Amazon; LBA	Stability of Tropical Rainforest Margins: Linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land Use and Conservation	2007
4	Environmental regulations: Indirect and unintended consequences on economy and business	Anjula Gurtoo, S.J. Antony	Department of Management Studies, Indian Institute of Science, Bangalore, India; Institute of Particle Science and Engineering, School of Process, Environmental and Materials Engineering, University of Leeds, Leeds, UK	Artigo	Economics, Environmental regulations, International business	Management of Environmental Quality: An International Journal	2007
5	Assessment of the environmental impact of management measures for the biodegradable fraction of municipal solid waste in Sao Paulo City	Assessment of the environmental impact of management measures for the biodegradable fraction of municipal solid waste in Sao Paulo City	Universidade Tokyo, Japão	Procedimento	Life-Cycle Assessment; Systems	Wast Management	2003

6	The influence of incomplete or unavailable information on environmental impact assessment in the USA	Atkinson SF, Canter LW, Ravan MD	Univ N Texas, USA; Environm Impact Training, USA; USN Sch, USA	Artigo	national environmental policy act (NEPA); hard look; arbitrary and capricious	Environmental Impact Assessment Review	2006
7	Review for environmental impact assessment review, theory & practice of strategic environmental assessment-towards a more systematic approach	Bina O (Bina, Olivia)	Research Fellow, Centre of Philosophy, University of Lisbon, Portugal	Resenha de Livro	---	Environmental Impact Assessment Review	2008
8	AIEIA: Software for fuzzy environmental impact assessment	Blanco Morón, M. Delgado Calvo-Flores, J.M. Martín Ramos, M.P. Polo Almohan	Univ Huelva, Dept Informat Technol, Espanha; Univ Granada, Dept Comp Sci & AI, Espanha	Artigo	Environmental impact assessment; Fuzzy set theory; Environment	Expert Systems with Applications	2009
9	A decision support method for environmental impact assessment using a fuzzy logic approach	Boclin ADSC, de Mello R	IBAMA, Brasil	Artigo	environmental impact assessment; decision support; environmental indicators; fuzzy logic	Ecological Economics	2006

10	Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA?	Bond AJ (Bond, Alan J.), Viegas CV (Viegas, Claudia V.), Coelho CCDR (de Souza Reinisch Coelho, Christianne Coelho), Selig PM (Selig, Paulo Mauricio)	Univ E Anglia, England; Univ Fed Santa Catarina, Brasil, Beneficent Assoc Santa Catarina, Brasil	Artigo	Environmental Impact Assessment (EIA); Knowledge processes; Sustainability; Interdisciplinarity, Transdisciplinarity	Journal of Cleaner Production	2010
11	The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory	Cashmore M	Univ E Anglia, Inglaterra	Artigo	environmental impact assessment; research; theory; role of science	Environmental Impact Assessment Review	2004
12	Integrated environmental assessment of biodiesel production from soybean in Brazil	Cavalett O (Cavalett, Otavio), Ortega E (Ortega, Enrique)	Universidade de Campinas, Brasil	Artigo	Emergy accounting; Embodied energy; Material flow accounting; Biodiesel	Journal of Cleaner Production	2010
13	Fast environmental impact assessment through ICP-MS: Application to bivalves from a tropical estuary	de Lima ES, Costa MF, Pastor A, de la Guardia M	Universidade Federal de Pernambuco, Brasil; Universidade de Valência, Espanha	Artigo	Plasma-Mass Spectrometry; trace-elements; mussels; metals	Atomic Spectroscopy	2001

14	Environmental impact assessment: The point of view of artisanal fishermen communities in Brazil	Diegues AC	Universidade de São Paulo, Brasil	Artigo	---	Ocean & Coastal Management	1998
15	Scenario analysis in environmental impact assessment: Improving explorations of the future	Duinker PN (Duinker, Peter N.), Greig LA (Greig, Lome A.)	Dalhousie Univ, Canada; ESSA Technol Ltd, Canada	Artigo	scenario; environmental impact assessment; futures studies; cumulative effects assessment; climate change; Canada	Environmental Impact Assessment Review	2007
16	How scale affects environmental impact assessment	Elsa João	Department of Geography, University of Strathclyde, Inglaterra	Artigo	Scale effects; Spatial extent; Amount of detail; Environmental impact assessment; Quality control	Environmental Impact Assessment Review	2002
17	Environmental impact assessment (EIA) as collaborative learning process	Environmental impact assessment (EIA) as collaborative learning process	Univ Helsinki, Finlândia	Artigo	environmental impact assessment; collaborative problem solving; waste management; Finland	Environmental Impact Assessment Review	2000

18	How well does Brazil's environmental law work in practice? Environmental impact assessment and the case of the Itapiranga Private Sustainable Logging Plan	Eve E, Arguelles FA, Fearnside PM	Univversidade de London, Inglaterra; Ministério Publico Estado Amazonas, Brasil; Natl Inst Res Amazon, Brasil	Procedimento	sustainable logging; logging in the Amazon; environmental impact assessment; tropical forest management; social impact assessment; health impact assessment	Environmental Management	2000
19	Avança Brasil: Environmental and social consequences of Brazil's planned infrastructure in Amazonia	Fearnside PM	Natl Inst Res Amazon, INPA, Brasil	Artigo	Amazonia; Brazil; deforestation; environmental impact assessment; highways	Environmental Management	2002
20	Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's hydroelectric development of the Xingu River basin	Fearnside PM	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Brasil	Artigo	Amazonia; Altamira Dam; Babaquara; Belo Monte; Brazil; Dams; EIA; environmental impact; hydroelectric dams; hydropower; reservoirs; Xingu River	Environmental Management	2006

21	Environmental impacts of Brazil's Tucuruí Dam: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia	Fearnside PM	Natl Inst Res Amazon, INPA, Brasil	Artigo	Brazil; Tucuruí Dam; hydroelectric development; Amazonia	Environmental Management	2001
22	Environmental Impact Assessment of Uranium Mining and Milling Facilities - A Study Case at the Poços de Caldas Uranium Mining and Milling Site, Brazil	Fernandes HM, Veiga LHS, Franklin Mr, Prado VCS, Taddei JF	Urânio Brasil S.A., Industria Nuclear Brasileira, Brasil	Procedimento	---	Journal of Geochemical Exploration	1995
23	Multi-jurisdictional environmental impact assessment: Canadian experiences	Fitzpatrick P (Fitzpatrick, Patricia), Sinclair AJ (Sinclair, A. John)	Univ Winnipeg, Canada; Univ Manitoba, Canada	Artigo	Inter-jurisdictional coordination; Environmental impact assessment; Harmonization; Canada; Public participation	Environmental Impact Assessment Review	2009
24	Environmental impact assessment in Brazil	Harold G. Fowler, Ana Maria Dias De Aguiar	Universidade Estadual Paulista, Brazil	Resenha de Livro	---	Environmental Impact Assessment Review	1993

25	Public participation in environmental impact assessment - implementing the Aarhus Convention	Hartley N, Wood C	Univ Manchester, Inglaterra	Artigo	public participation; Aarhus Convention; environmental impact assessment; practice evaluation criteria	Environmental Impact Assessment Review	2005
26	Environmental impact assessment: Retrospect and prospect	Jay S (Jay, Stephen), Jones C (Jones, Carys), Slinn P (Slinn, Paul), Wood C (Wood, Christopher)	Sheffield Hallam Univ, Inglaterra; Univ Manchester, Inglaterra; Sefton Borough Council, Inglaterra	Artigo	environmental impact assessment; founding purposes; effectiveness	Environmental Impact Assessment Review	2007
27	EIA in Brazil: a procedures–practice gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK	John Glasson; Nemesio Neves B. Salvador	Oxford Brookes University, Inglaterra; Universidade Federal de São Carlos, Brazil	Artigo	Environmental impact assessment; Brazil; Procedures and practices; EU comparison	Environmental Impact Assessment Review	2000
28	Environmental impact assessment: Practical solutions to recurrent problems	Johnson E (Johnson, Eric)	Atlantic Consulting, Suíça	Resenha de Livro	---	Environmental Impact Assessment Review	2006

29	Decision-support for environmental impact assessment: A hybrid approach using fuzzy logic and fuzzy analytic network process	Kevin F.R. Liu, Jia-Hong Lai	Da Yeh Univ, Dept Environm Engn, Taiwan	Artigo	Decision-support; Fuzzy logic; Fuzzy analytic network process; Risk attitude; Environmental impact assessment	Expert Systems with Applications	2009
30	Limitations and drawbacks of using Preliminary Environmental Reports (PERs) as an input to Environmental Licensing in Sao Paulo State: A case study on natural gas pipeline routing	Kirchhoff D (Kirchhoff, Denis), Montano M (Montano, Marcelo), Ranieri VEL (Lima Ranieri, Victor Eduardo), de Oliveira ISD (Dutra de Oliveira, Isabel Silva), Doberstein B (Doberstein, Brent), de Souza MP (de Souza, Marcelo Pereira)	Universidade Waterloo, Canada; Universidade de Sao Paulo, Brazil	Artigo	environmental management; environmental impact assessment; environmental licensing; environmental suitability; risk assessment; pipelines	Environmental Impact Assessment Review	2007
31	The complexities of environmental regulation: the example of the Brazilian Amazon	Kolk A	Inst Environm Management, Holanda	Artigo	Brazilian Amazon; deforestation; European Community; NGOs; Pilot Programme; rainforests; World Bank	International Journal of Environment and Pollution	1999

32	The screening and scoping of Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment of Carbon Capture and Storage in the Netherlands	Koornneef J (Koornneef, Joris), Faaij A (Faaij, Andre), Turkenburg W (Turkenburg, Wim)	Univ Utrecht, Holanda	Artigo	Carbon Capture and Storage; spatial policy; Strategic Environmental Impact Assessment; regulation; implementation	Environmental Impact Assessment Review	2008
33	An LCA-based environmental impact assessment model for construction processes	Li XD (Li, Xiaodong), Zhu YM (Zhu, Yimin), Zhang ZH (Zhang, Zhihui)	Tsinghua Univ, China; Florida Int Univ, USA	Artigo	Construction; Environmental impact assessment (EIA); Life cycle assessment (LCA); Earthwork	Building and Environment	2010
34	Coastal monitoring program of Sao Sebastiao Channel: Assessing the effects of 'TEBAR V' oil spill on rocky shore populations	Lopes CF, Milanelli JCC, Prosperi VA, Zanardi E, Truzzi AC	CETESB, Brasil	Artigo	rocky shore; oil spill; environmental impact assessment; biological monitoring; toxicity test; Sao Sebastiao Channel, Brazil	Marine Pollution Bulletin	1997
35	An approach for evaluating eias—deficiencies of eia in mexico	Luis A. Bojórquez-Tapia, Ofelia García	Instituto de Ecología, Mexico	Artigo	---	Environmental Impact Assessment Review	1998

36	The Brazilian Audit Tribunal's role in improving the federal environmental licensing process	Luiz Henrique Lima; Alessandra Magrinia	Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brazil; Centro de Tecnologia, Brazil	Artigo	Environmental licensing; Brazilian Audit Tribunal (TCU); Environmental management; Environmental auditing; Environmental impact assessment; INTOSAI	Environmental Impact Assessment Review	2010
37	Involving the public in the impact assessment of offshore renewable energy facilities	Michelle Portman	Woods Hole Oceanographic Institution, USA	Artigo	Public participation; Offshore renewable energy; Decision-making; Consultation; Environmental impact assessment; Scoping	Marine Policy	2009
38	Decision analysis interviews in environmental impact assessment	Mika Marttunen, Raimo P. Hamalainen	Finish Environm Agcy, Finlândia; Helsinki Univ. Technol, Finlândia	Artigo	decision analysis; stakeholder; multicriteria analysis; value tree; environment; water resources; impact assessment	European Journal of Operational Research	1995
39	The Fiscal Imperative and the Role of Public Prosecutors in Brazilian Environmental Policy	Mueller B (Mueller, Bernardo)	Universidade de Brasília	Artigo	---	Law & Policy	2010

40	Cleaner Production and Environmental Impact Assessment: a UK perspective	N. N. B. Salvador; J. Glasson; J. M. Piper	Universidade Federal de Sao Carlos, Brazil; Oxford Brookes University, Inglaterra	Artigo	Cleaner Production (CP); Environmental Impact Assessment (EIA)	Journal of Cleaner Production	2000
41	Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making	O'Faircheallaigh C (O'Faircheallaigh, Ciaran)	Griffith Univ, Austrália	Artigo	Public participation; Environmental impact assessment; Social impact assessment; Public policy	Environmental Impact Assessment Review	2010
42	Implementation of life cycle thinking in Brazil's environmental policy	Ometto AR (Ometto, A. R.), Guelere A (Guelere Filho, A.), Souza MP (Souza, M. P.)	Universidade de São Paulo, Brasil	Artigo	integrated product policy; life cycle strategy; Brazil's environmental policy	Environmental Science & Policy	2006
43	Environmental impact assessment procedure: A new approach based on fuzzy logic	Peche R (Peche, Roberto), Rodrigues, E (Rodrigues, Ester)	Univ Basque Country, Espanha	Artigo	Fuzzy logic; Environmental impact assessment; EIA; Engineering projects	Environmental Impact Assessment Review	2009
44	A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment	R. Ramanathan	Indira Gandhi Inst Dev Res Santosh Nagar, Índia	Artigo	environmental impact assessment; analytic hierarchy process; socio-economic impact assessment	Journal of Environmental Management	2001

45	A collaborative research initiative for the environmental management of ostrich production	Rodrigues GS (Rodrigues, G. S.), Buschinelli CCD (Buschinelli, C. C. de A.), Rodrigues IA (Rodrigues, I. A.), Medeiros CB (Medeiros, C. B.)	EMBRAPA, Brasil	Artigo	APOIA-NovoRural; eco-cert. rural; environmental impact assessment; ostrich; scientific cooperation; sustainability indicators	Brazilian Journal of Poultry Science	2007
46	Tiering strategic environmental assessment and project environmental impact assessment in highway planning in Sao Paulo, Brazil	Sanchez LE (Sanchez, Luis E.), Silva-Sanchez SS (Silva-Sanchez, Solange S.)	Universidade de São Paulo, Brasil	Artigo	strategic environmental assessment; Brazil; highways	Environmental Impact Assessment Review	2008
47	A methodological proposal for quantifying environmental compensation through the spatial analysis of vulnerability indicators	Torresan FE (Torresan, Fabio Enrique), Lorandi R (Lorandi, Reinaldo)	EMBRAPA, Brasil; Universidade Federal de São Carlos, Brasil	Artigo	environmental compensation; environmental impact assessment; GIS; landscape ecology; sand mining	Brazilian Archives of Biology and Technology	2008

48	Integration of research and management in optimizing multiple uses of reservoirs: the experience in South America and Brazilian case studies	Tundisi JG, Matsumura-Tundisi T	Instituto Internacional de Ecologia	Artigo	limnology; management; tropical reservoirs; new approaches	Hydrobiologia	2003
49	Protecting the Amazon with protected areas	Walker R (Walker, Robert), Moore NJ (Moore, Nathan J.), Arima E (Arima, Eugenio), Perz S (Perz, Stephen), Simmons C (Simmons, Cynthia), Caldas M (Caldas, Marcellus), Vergara D (Vergara, Dante), Bohrer C (Bohrer, Claudio)	Michigan State Univ, USA; Hobart & William Smith Coll, USA; Univ Florida, USA; Kansas State Univ, USA; Univ Fed Fluminense, Brazil	Artigo	climate change; deforestation; environmental policy; tipping point	Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America	2009

Apresenta-se na Tabela 3 a planilha com os estudos relacionados às Normas Técnicas da Série ISO 14000 que foram cadastrados em ordem alfabética. Esclarece-se que a coluna “Resumos” foi omitida devido a sua extensão.

Tabela 3 – Cadastro dos estudos obtidos na revisão sistemática sobre as Normas Técnicas da Série ISO 14000

Cadastramento dos Estudos							
	Título	Autor (es)	Instituição da Publicação	Tipo	Palavras-Chave	Fonte	Ano
1	Chapter 11 - Internal environmental auditing (Step 9)	A.J. Edwards and Tony Edwards	Oxford, Inglaterra	Resenha de Livro	---	ISO 14001 Environmental Certification Step by Step	2007
2	Chapter 4 - Introduction to ISO 14001	A.J. Edwards and Tony Edwards	Oxford, Inglaterra	Resenha de Livro	---	ISO 14001 Environmental Certification Step by Step	2007
3	The role of common local indicators in regional sustainability assessment	André Mascarenhas, Pedro Coelho, Eduarda Subtil and Tomás B. Ramos	Universidade do Algarve, Portugal; Universidade Nova de Lisboa, Portugal	Artigo	Sustainable development; Stakeholder engagement; Common indicators; Local–regional assessment	Ecological Indicators	2009

4	Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs	Antonis Zorpas	ENVITECH – Institute of Environmental Technology and Sustainable Development	Artigo	SME; Environmental management systems; Sustainable management systems	Bioresource Technology	2009
5	Assessing environmental performance by combining life cycle assessment, multi-criteria analysis and environmental performance indicators	B.G. Hermann, C. Kroeze and W. Jawjit	Wageningen University and Research Centre, Noruega; Srivichai Rajamangala University of Technology, Tailandia	Artigo	Life cycle assessment (LCA); Analytic hierarchy process (AHP); Environmental performance; Eucalyptus; Pulp; Thailand	Journal of Cleaner Production	2006
6	Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies	Babakri KA, Bennett RA, Franchetti M	Univ Toledo, USA; Lucas Cty Solid Waste Management Dist, USA	Artigo	ISO 14001 certification; environmental management system; environmental performance	Journal of Cleaner Production	2003

7	Can ISO 14000 and eco-labelling turn the construction industry green?	Ball J	Robert Gordon Univ, Escócia	Artigo	sustainability; materiality; evaluation; construction; ecological design; environmental management; eco-labelling	Building and Environment	2002
8	Underlying mechanisms in the maintenance of ISO 14001 environmental management system	Balzarova MA (Balzarova, Michaela A.), Castka P (Castka, Pavel)	Lincoln Univ, Nova Zelândia; Univ Canterbury, Nova Zelândia	Artigo	ISO 14001; Certification; Management systems; Maintenance; Environment; Manufacturing	Journal of Cleaner Production	2008
9	Deciding on ISO 14001: Economics, institutions, and context	Bansal P, Bogner WC	Univ Western Ontario, Canada; Georgia State Univ, USA; J Mack Robinson Coll, USA	Artigo	---	Long Range Planning	2002
10	Strategic explanations for the early adoption of ISO 14001	Bansal P, Hunter T	Univ Western Ontario, Canada	Artigo	early adoption; ISO 14001; strategic realignment; strategic reinforcement	Journal of Business Ethics	2003

11	Comparative advantage: The impact of ISO 14001 environmental certification on exports	Bellesi F, Lehrer D, Tal A	Arava Inst Environm Studies, Israel	Artigo	Management Standards; ISO 14000; Construction; Green	Environmental Science & Technology	2005
12	Metrological management evaluation based on ISO10012: an empirical study in ISO-14001-certified Spanish companies	Beltran J (Beltran, Jaime), Munuzuri J (Munuzuri, Jesus), Rivas M (Rivas, Miguel), Gonzalez C (Gonzalez, Cristina)	Andalusian Inst Technol, Espanha; Univ Seville, Espanha; Natl Univ Distance Educ, Espanha	Artigo	Environmental management systems; Metrological confirmation; Measurement management systems; Evaluation; Audit process; ISO 14001; ISO 10012	Energy	2010
13	Life Cycle Assessment of Oriented Strand Boards (OSB): from Process Innovation to Ecodesign	Benetto E (Benetto, Enrico), Becker M (Becker, Marko), Welfring J (Welfring, Joelle)	CRP Henri Tudor CRTE, Luxemburgo; Kronospan Luxembourg, Luxemburgo	Artigo	---	Environmental Science & Technology	2009

14	Development of a sustainable product lifecycle in manufacturing firms: a case study	Bevilacqua M (Bevilacqua, M.), Ciarapica FE (Ciarapica, F. E.), Giacchetta G (Giacchetta, G.)	Univ Politecn Marche, Itália; Univ Bologna, Itália	Artigo	design for Environment (DfE); life cycle assessment (LCA); sustainable product lifecycle; environmental break even point; economic break even point	International Journal of Production Research	2007
15	The soul of the machine: continual improvement in ISO 14001	Brouwer MAC (Brouwer, Martin A. C.), van Koppen CSAK (van Koppen, C. S. A. Kris)	Wageningen Univ, Holanda	Artigo	continual improvement; ISO 14001; measuring environmental performance	Journal of Cleaner Production	2008
16	ISO 14001 Environmental Certification: A Sign Valued by the Market?	Canon-de-Francia J (Canon-de-Francia, Joaquin), Garces-Ayerbe C (Garces-Ayerbe, Concepcion)	Univ Zaragoza, Espanha	Artigo	Environmental Management System; Environmental proactiveness; ISO 14001 certification; Market value; Resource-based view; Event study methodology	Environmental & Resource Economics	2009
17	ISO 14001 diffusion after the success of the ISO 9001 model	Casadesus M (Casadesus, Marti), Marimon F (Marimon, Frederic), Heras I (Heras, Inaki)	Univ Int Catalunya, Espanha; Univ Girona, Espanha; Univ Pais VascoEspanha	Artigo	ISO 14000; environmental management systems; standardization; diffusion	Journal of Cleaner Production	2008

18	Motivations for ISO 14001 in the hotel industry	Chan ESW, Wong SCK	Hong Kong Polytech Univ, China	Artigo	EMS; ISO 14001; predictive model; discriminant analysis; hotel industry	Tourism Management	2007
19	Incorporating green purchasing into the frame of ISO 14000	Chen CC	Nan Hua Univ, Taiwan	Artigo	green purchasing; ISO 14000; environmental performance; financial performance	Journal of Cleaner Production	2005
20	Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators	Cherdvong Saengsupavanich, Nowarat Coowanitwong, Wenresti G. Gallardo and Chanachai Lertsuchatavanich	Asian Institute of Technology, Thailand; Legal Division, Thailand	Artigo	Environmental performance indicators; ISO14001; Port state control; Industrial port and estate; Thailand	Journal of Cleaner Production	2008
21	How to perform an environmental management cost assessment in one day	Christine Jasch	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Austria	Artigo	Environmental accounting; Environmental costs; Environmental management accounting; Material flow cost accounting	Journal of Cleaner Production	2005

22	Corporate environmental policy statements in mainland China: To what extent do they conform to ISO 14000 documentation?	Chung SS, Fryxell GE, Lo CWH	Hong Kong Baptist Univ, China; China Europe Int Business Sch, China; Hong Kong Polytech Univ, China	Artigo	---	Environmental Management	2005
23	The Voluntary Environmentalists: Green Clubs, ISO 14001, and Voluntary Environmental Regulations	Coglianesse C (Coglianesse, Cary)	Univ Penn, USA	Resenha de Livro	---	Law & Society Review	2008
24	Comparative Life Cycle Assessment of four alternatives for using by-products of cane sugar production	Contreras AM (Contreras, Ana M.), Rosa E (Rosa, Elena), Perez M (Perez, Maylier), Van Langenhove H (Van Langenhove, Herman), Dewulf J (Dewulf, Jo)	Univ Ghent, Bélgica; Cent Univ Las Villas, Cuba	Artigo	Environmental impact; Life Cycle Assessment (LCA); Cane sugar; Alcohol; Sugar production by-products; Waste	Journal of Cleaner Production	2009

25	Response to "Revisiting ISO 14000 diffusion: A new "look" at the drivers of certification"	Corbett CJ, Kirsch DA	Univ Calif Los Angeles, USA; Univ Maryland, USA	Artigo	replication study; ISO 14000; global diffusion	Production and Operations Management	2004
26	Identifying the factors which affect the decision to attain ISO 14000	Curkovic S, Sroufe R, Melnyk S	Western Michigan Univ, USA; Boston Coll, USA; Michigan State Univ, USA	Procedimentos	Management	Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems	2005
27	Finding the connection: environmental management systems and environmental performance	Dagmara Nawrocka and Thomas Parker	Lund University, Suíça	Artigo	Environmental management systems; ISO 14001; Environmental performance; EMS; Environmental performance measurement	Journal of Cleaner Production	2008

28	Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of Sao Paulo – Brazil	de Oliveira OJ (de Oliveira, Otavio Jose), Pinheiro CRMS (Muniz Serra Pinheiro, Camila Roberta)	Sao Paulo State Univ, Brazil	Artigo	Environmental management; ISO 14001; Resistance to change; Personnel management	Journal of Cleaner Production	2009
29	The diffusion of voluntary international management standards: Responsible Care, ISO 9000, and ISO 14001 in the chemical industry	Delmas M (Delmas, Magali), Montiel I (Montiel, Ivan)	Univ Calif Santa Barbara, USA; Univ Texas Pan Amer, USA	Artigo	management standards; international diffusion of innovations; policy diffusion; chemical industry; Responsible Care; ISO 14001; ISO 9000	Policy Studies Journal	2008
30	The diffusion of environmental management standards in Europe and in the United States: An institutional perspective	Delmas MA	Univ Calif Santa Barbara, USA	Artigo	---	Policy Sciences	2002

31	Fuzzy quality-team formation for value added auditing: A case study	Dereli T (Dereli, Tuerkay), Baykasoglu A (Baykasoglu, Adil), Das GS (Das, G. Sena)	Univ Gaziantep, Turquia	Artigo	auditing; quality audit teams; value-added audits; team formation; fuzzy optimization	Journal of Engineering and Technology Management	2007
32	Life cycle assessment study of a Chinese desktop personal computer	Duan HB (Duan, Huabo), Eugster M (Eugster, Martin), Hischier R (Hischier, Roland), Streicher-Porte M (Streicher-Porte, Martin), Li JH (Li, Jinhui)	Tsinghua Univ, China	Artigo	LCA; Personal computer; Environmental impact; Electronics; China	Science of the Total Environment	2009
33	ISO 14000 environmental management standards: Their relation to sustainability	Elefsiniotis P, Wareham DG	Univ Auckland, Nova Zelândia; Univ Canterbury, Nova Zelândia	Artigo	standards; environmental issues; sustainable development	Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice	2005
34	Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study	Eleonora Perotto, Roberto Canziani, Renzo Marchesi and Paola Butelli	Technical University of Milan, Itália	Artigo	Environmental Management System; Environmental performance; Indicators; ISO 14001; Uncertainty of measurements	Journal of Cleaner Production	2007

35	Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing	Emma Rex, and Henrikke Baumann	Chalmers University of Technology, Suíça	Artigo	Ecolabel; Green marketing; Promotion; Green consumer; Environmental policy	Journal of Cleaner Production	2006
36	The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong	Fryxel GE, Szeto A	Hong Kong Polytech Univ, China	Artigo	environment; management; performance; China; EMS; ISO 14001	Journal of Environmental Management	2002
37	Does the selection of ISO 14001 registrars matter? Registrar reputation and environmental policy statements in China	Fryxell GE, Chung SS, Lo CWH	China Europe Int Business Sch, China; Hong Kong Baptist Univ, China; Hong Kong Polytech Univ, China	Artigo	China; environmental auditing; ISO 14000	Journal of Environmental Management	2004

38	Influence of motivations for seeking ISO 14001 certification on perceptions of EMS effectiveness in China	Fryxell GE, Lo CWH, Chung SS	China Europe Intl Business Sch, China; Hong Kong Polytech Univ, China; Hong Kong Baptist Univ, China	Artigo	environment; China; international; standards; management; systems	Environmental Management	2004
39	ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits	Gavrinski I (Gavrinski, Iuri), Ferrer G (Ferrer, Geraldo), Paiva EL (Paiva, Ely Laureano)	Univ Vale Sinos UNISINOS, Brazil; Univ Fed Rio Grande do Sul, Brazil; Naval Postgrad Sch, USA	Artigo	sustainability; environmental management systems; ISO 14001; Brazil	Journal of Cleaner Production	2008
40	Decision traps in ISO 14001 implementation process: case study results from Illinois certified companies	Ghisellini A, Thurston DL	Univ Illinois, USA	Artigo	ISO 14000 and 14001; environmental management system; environmental decision traps; pollution prevention; environmental performance	Journal of Cleaner Production	2005
41	Operations management practices linked to the adoption of ISO 14001: An empirical analysis of Spanish manufacturers	Gonzalez-Benito J (Gonzalez-Benito, Javier), Gonzalez-Benito O (Gonzalez-Benito, Oscar)	Univ Salamanca, Espanha	Artigo	ISO 14001 certification; manufacturing proactivity; environmental practices; operations management	International Journal of Production Economics	2008

42	Practical applications approach to design, development and implementation of an integrated management system	Holdsworth R	Management Syst Technol, USA	Procedimentos	management system; team; standards; assessing; designing; developing documentation; training implementation; measuring performance; continuous improvement	Journal of Hazardous Materials	2003
43	A study of the Environmental Management System implementation practices	I. K. Hui, Alan H. S. Chan and K. F. Pun	City University of Hong Kong, Hong Kong	Artigo	Green Manufacturing; Environmental Management System; ISO 14000; Environmental quality	Journal of Cleaner Production	2002
44	ISO 14000: A Promising New System for Environmental Management or Just Another Illusion?	Ioannis S. Arvanitoyannis	University of Thessaly, Grécia	Resenha de Livro	---	Waste Management for the Food Industries	2008
45	ISO 14040: Life Cycle Assessment (LCA) — Principles and Guidelines	Ioannis S. Arvanitoyannis	University of Thessaly, Grécia	Resenha de Livro	---	Waste Management for the Food Industries	2008

46	Chapter 20 - Meeting the letter and spirit of environmental management using the ISO 14001 standard	James Lamprecht	Woburn, Massachusetts, EUA	Resenha de Livro	---	Green Electronics/Green Bottom Line	2007
47	Seeing the need for ISO 14001	Jiang RHJ, Bansal P	Univ Western Ontario, Canadá	Artigo	multidivisional form; self-regulation; organizations; green; firm; responsiveness; environment; performance; pressures; industry	Journal of Management Studies	2003
48	Products in environmental management systems: the role of auditors	Jonas Ammenberg and Erik Sundin	Linköping University, Suíça	Artigo	Design for environment; DFE; Environmental management systems; EMS; ISO 14001; EMAS; Auditors	Journal of Cleaner Production	2003
49	Eco-design implemented through a product-based environmental management system	Kathleen Donnelly, Zoe Beckett-Furnell, Siegfried Traeger, Thomas Okrasinski and Susan Holman	Lucent Technologies, USA, Inglaterra e Alemanha	Artigo	Eco-design; Eco-roadmap; ISO 14001; Lifecycle; Product-based environmental management system; Product realization; Resource productivity; Sustainability	Journal of Cleaner Production	2006

50	A study of compliance with environmental regulations of ISO 14001 certified companies in Korea	Kwon DM, Seo MS, Seo YC	Yonsei Univ, Coréia do Sul	Artigo	ISO 14001; environmental regulation violation (ERV); environmental management system; certified company; non-certified company	Journal of Environmental Management	2002
51	Policies influencing cleaner production: the role of prices and regulation	L.. Reijnders	University of Amsterdam, Holanda	Artigo	Subsidies; Prices; Regulation; Ecotaxation; Liability; Best available technologies; Negotiated agreements	Journal of Cleaner Production	2002
52	The state of ISO 14001 certification in Greece	Lagodimos AG (Lagodimos, A. G.), Chountalas PT (Chountalas, P. T.), Chatzi K (Chatzi, K.)	Univ Piraeus, Grécia	Artigo	environmental management; EMS; penetration; size; profitability; drivers	Journal of Cleaner Production	2007
53	Environmental practices and assessment: a process perspective	Lin BS, Jones CA, Hsieh CT	Louisiana State Univ, USA Univ So Mississippi, USA	Artigo	manufacturing; environment; total quality management.; ISO 14000; supply-chain management	Industrial Management & Data Systems	2002

54	Environmentally responsible public procurement (ERPP) and its implications for integrated product policy (IPP)	Lin Li, , and Ken Geiser	Environmental Packaging International, USA; The University of Massachusetts Lowell, USA	Artigo	Ecolabeling; IPP; EPP; Environmentally responsible public procurement (ERPP); Integration	Journal of Cleaner Production	2004
55	Standardization and discretion: Does the environmental standard ISO 14001 lead to performance benefits?	Link S (Link, Sharon), Naveh E (Naveh, Eitan)	Technion Israel Inst Technol, Israel	Artigo	business performance; discretion; environmental management systems; environmental performance; ISO 14001; standardization	IEEE Transactions on Engineering Management	2006
56	Organizational consequences of implementing an ISO 14001 environmental management system - An empirical analysis	Lopez-Fernandez MC (Lopez-Fernandez, Maria Concepcion), Serrano-Bedia AM (Serrano-Bedia, Ana Maria)	Univ Cantabria, Espanha	Artigo	ISO 14001; environmental management system; EMS; organizational design; organizational structure; Mintzberg	Organization & Environment	2007

57	Strategic sustainable development using the ISO 14001 standard	MacDonald JP	Univ British Columbia, Canadá	Artigo	strategic sustainable development; sustainability; the natural step framework; ISO 14001; environmental management systems; backcasting	Journal of Cleaner Production	2005
58	Application of a Life Cycle Impact Assessment framework to evaluate and compare environmental performances with economic values of supplied coal products	Mangena SJ (Mangena, S. J.), Brent AC (Brent, A. C.)	Univ Pretoria, África do Sul	Artigo	life cycle management; Life Cycle Impact Assessment; environmental performance; environmental profile; coal products	Journal of Cleaner Production	2006

59	On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from German manufacturing firms	Marcus Wagner	Université Louis Pasteur, França	Artigo	Innovation; Environmental management systems; Stakeholders; Patent	Research Policy	2007
60	Using non-local databases for the environmental assessment of industrial activities: The case of Latin America	Margarita Ossés de Eicker, , Roland Hischer, Hans Hurni, and Rainer Zah	Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research, Suiça; University of Bern, Suiça	Artigo	Life Cycle Assessment (LCA); Environmental Impact Assessment (EIA); Emission inventories	Environmental Impact Assessment Review	2009
61	Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises	Mari Elizabete Bernardini Seiffert	Universidade de São Paulo (USP), Brazil	Artigo	EMS; ISO 14001; Environmental impact evaluation; Small and medium-sized enterprises; SMEs; Cooperative implementation model	Journal of Cleaner Production	2006

62	Steel for building constructions - a sustainable material?	Maydl P (Maydl, Peter), Passer A (Passer, Alexander), Cresnik G (Cresnik, Guido)	Graz Univ Technol, Austria	Artigo	---	Stahlbau	2007
63	An empirical study on the integration of management system audits	Merce Bernardo, Marti Casadesus, Stanislav Karapetrovic, Iñaki Heras	Universitat de Barcelona, Espanha; Universitat de Girona, Espanha; University of Alberta, Canada; Universidad del País Vasco, Espanha	Artigo	Audit; Integrated management systems; ISO 19011; ISO 9001; ISO 14001	Journal of Cleaner Production	2009
64	The ISO 14001 environmental management standard in Japan: results from a national survey of facilities in four industries	Mori Y (Mori, Yasuhumi), Welch EW (Welch, Eric W.)	Univ Illinois, USA; Natl Inst Environm Studies, Japão	Artigo	ISO 14001; EMS; voluntary programme; Japan; facility environmental behaviour	Journal of Environmental Planning and Management	2008
65	ISO 14001 in environmental supply chain practices	Nawrocka D (Nawrocka, Dagmara), Brorson T (Brorson, Torbjorn), Lindhqvist T (Lindhqvist, Thomas)	Lund Univ, Suíça	Artigo	ISO 14001; Environmental supply chain management; Environmental practices; Environmental audit; Environmental management systems	Journal of Cleaner Production	2009

66	Chapter 1 - EMS: Principles and Concepts	Nicholas P. Cheremisinoff, Ph.D., and Avrom Bendavid-Val	Burlington, Ontário, Canadá	Resenha de Livro	---	Green Profits	2007
67	Chapter 3 - EMS: Tools and Techniques	Nicholas P. Cheremisinoff, Ph.D., and Avrom Bendavid-Val	Burlington, Ontário, Canadá	Resenha de Livro	---	Green Profits	2007
68	An empirical study of the initial adoption of ISO 14001 in Japanese manufacturing firms	Nishitani K (Nishitani, Kimitaka)	Kobe Univ, Japão	Procedimentos	ISO 14001; Initial adoption; Stakeholders' environmental preferences/pressures; Financial flexibility; Probit model; Discrete-time proportional hazards model	Ecological Economics	2009
69	Environmental impacts of cocoa production and processing in Ghana: life cycle assessment approach	Ntiamoah A (Ntiamoah, Augustine), Afrane G (Afrane, George)	Koforidua Polytech, Koforidua, Gana; Kwame Nkrumah Univ Sci & Techno, Gana	Artigo	Ghanaian cocoa industry; environmental impacts; life cycle assessment; sustainability	Journal of Cleaner Production	2008

70	Implementing environmental management systems in construction: lessons from quality systems	Ofori G, Gang G, Briffett C	Natl Univ Singapore, Singapura	Artigo	quality management systems; environmental management systems; reasons; benefits and costs; integration	Building and Environment	2002
71	Stakeholder expectations for environmental assurance in agriculture: lessons from the pastoral industry	Pahl LI (Pahl, L. I.), Sharp R (Sharp, R.)	Dept Primary Ind & Fisheries, Toowoomba, Australia	Procedimentos	---	Australian Journal of Experimental Agriculture	2007
72	Environmental performance evaluation of thermal insulation materials and its impact on the building	Papadopoulos AM (Papadopoulos, A. M.), Giama E (Giama, E.)	Aristotle Univ Thessaloniki, Grécia	Artigo	environmental performance evaluation; stone-wool; extruded polystyrene; life cycle analysis	Building and Environment	2007
73	Chapter 12 - Hospitality Industry Environmental Management Systems and Strategies	Philip Sloan, Willy Legrand and Joseph S. Chen	Boston, Massachusetts, EUA	Resenha de Livro	---	Sustainability in the Hospitality Industry	2009

74	Evaluation of environmental aspects significance in ISO 14001	Poder T	Tallinn Univ, Estônia	Artigo	ISO 14001; environmental management; environmental aspects; environmental assessment	Environmental Management	2006
75	Using holistic product models to describe industrial production	Pohjola VJ, Rousu P	Univ Oulu', Finlândia	Artigo	product model; holistic model; object formalism; ontology; standardization	Resources Conservation and Recycling	2002
76	Green clubs and voluntary governance: ISO 14001 and firms' regulatory compliance	Potoski M, Prakash A	Iowa State Univ, USA; Univ Washington, USA	Procedimentos	environmental-regulation; collective action; program; states; enforcement; adoption; industry; law	American Journal of Political Science	2005
77	Regulatory convergence in nongovernmental regimes? Cross-national adoption of ISO 14001 certifications	Potoski M, Prakash A	Iowa State Univ, USA; Univ Washington, USA	Artigo	international institutions; environmental-regulation; self-regulation; green; competitiveness; cooperation; governance; responses; economy	Journal of Politics	2004

78	Racing to the bottom? Trade, environmental governance, and ISO 14001	Prakash A, Potoski M	Univ Washington, USA; Iowa State Univ, USA	Artigo	self-regulation; correlated data; diffusion; states; globalization; industry; green; firms; competitiveness; investment	American Journal of Political Science	2006
79	Motivation for ISO 14000 certification: development of a predictive model	Quazi HA, Khoo YK, Tan CM, Wong PS	Nanyang Technol Univ, Sigapura	Artigo	environmental management system (EMS); predictive model development; discriminant analysis; ISO 14000 standard; Singapore; electronics industry; chemical industry	Omega-International Journal of Management Science	2002
80	System for integrated business environmental information management	R. Carlson, M. Erixon, P. Forsberg and A. -C. Pålsson	Chalmers University of Technology, Suíça	Artigo	Information system; Modularised system architecture; Industrial environmental management; PHASETS; SPINE; ISO 14048; STEP; Environmental database; Environmental supply-chain management; Environmental reporting; Information quality maintenance	Advances in Environmental Research	2002

81	The state of environmental performance evaluation in the public sector: the case of the Portuguese defence sector	Ramos TB (Ramos, Tomas B.), Alves I (Alves, Ines), Subtil R (Subtil, Rui), de Melo JJ (de Melo, Joao Joanaz)	New Univ Lisbon, Portugal Univ Algarve, Portugal	Artigo	Defence sector; Environmental performance evaluation; Indicators; Questionnaire survey	Journal of Cleaner Production	2009
82	The environmental effect of reusing and recycling a plastic-based packaging system	Ross S, Evans D	Univ Melbourne, Austrália	Artigo	life-cycle assessment; recycling; re-use; plastic packaging; ISO 14040	Journal of Cleaner Production	2003
83	Environmental management systems and the smaller enterprise	Ruth Hillary	Network for Environmental Management and Auditing (NEMA), Inglaterra	Artigo	Environmental management system; SME; Enterprise ISO 14001; EU; EMAS self-regulation	Journal of Cleaner Production	2003

84	Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gavle, Sweden	Sammalisto K (Sammalisto, Kaisu), Brorson T (Brorson, Torbjorn)	Univ Gavle, Suiça; Lund Univ, Suiça	Artigo	environmental management; university; training; communication; awareness; sustainable development	Journal of Cleaner Production	2008
85	Life cycle assessment of the waste hierarchy - A Danish case study on waste paper	Schmidt JH (Schmidt, Jannick H.), Holm P (Holm, Peter), Merrild A (Merrild, Anne), Christensen P (Christensen, Per)	Univ Aalborg, Dianamarca; Univ Aalborg, Dinamarca; Qaqortop Municipality, Groelândia	Artigo	---	Waste Management	2007
86	The ISO 14031 standard to guide the urban sustainability measurement process: an Italian experience	Scipioni A (Scipioni, Antonio), Mazzi A (Mazzi, Anna), Zuliani F (Zuliani, Filippo), Mason M (Mason, Marco)	Univ Padua, Itália	Artigo	urban sustainability; context indicators and performance indicators; ISO 14031 model; measurement process; citizens participation; Local Agenda 21	Journal of Cleaner Production	2008

87	Environmental indicators for communication of life cycle impact assessment results and their applications	Seong-Rin Lim and Jong Moon Park	University of California, USA; Pohang University of Science and Technology, Coreia do Sul	Artigo	Environmental indicator; Environmental labeling; Environmental management; Life cycle assessment; Life cycle impact assessment	Journal of Environmental Management	2008
88	Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency	Steven Van Passel, Frank Nevens, Erik Mathijs and Guido Van Huylenbroeck	Policy Research Centre for Sustainable Agriculture, Belgium; Catholic University Leuven, Belgium; Ghent University, Belgium	Artigo	Sustainability assessment; Sustainability; Efficiency; Sustainable value; Dairy farming; Performance measurement	Ecological Economics	2006
89	Environmental reporting in a developing country : a case study on status and implementation in Malasya	Sumiani Y (Sumiani, Y.), Haslinda Y (Haslinda, Y.), Lehman G (Lehman, G.)	Univ Malaya, Malásia; Univ S Australia, Austrália	Artigo	environmental reporting; ISO 14000; strategic; environmental management	Journal of Cleaner Production	2007
90	Environmental Performance Evaluation (EPE) for construction	Tam CM, Tam VWY, Zeng SX	City Univ Hong Kong, China	Artigo	construction; environmental performance evaluation; sustainability; environmental management systems; Hong Kong	Building Research and Information	2002

91	Implementing ISO 14001: is it beneficial for firms in newly industrialized Malaysia?	Tan LP	Univ Malaya, Malásia	Artigo	ISO 14001; benefits; environmental management system; clean production	Journal of Cleaner Production	2005
92	Integrated management systems – three different levels of integration	Tine H. Jørgensen, Arne Remmena and M. Dolores Mellado	Aalborg University, Dinamarca; University of Córdoba, Espanha	Artigo	Integrated management systems; Compatibility; Coordinated generic processes; Integration; Management system; ISO 9001; ISO 14001; OHSAS 18001; SA 8000	Journal of Cleaner Production	2004
93	Towards more sustainable management systems: through life cycle management and integration	Tine Herreborg Jørgensen	Aalborg University, Fibigerstræde, Dinamarca	Artigo	Integration; Management systems; ISO 14001; Life cycle	Journal of Cleaner Production	2007
94	Environmental performance policy indicators for the public sector: The case of the defence sector	Tomás B. Ramos, Inês Alves, Rui Subtil and João Joanaz de Melo	University of the Algarve, Portugal; New University of Lisbon, Portugal	Artigo	Public services; Environmental performance policy indicators; Defence sector	Journal of Environmental Management	2005

95	The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case	Turk AM (Turk, Ahmet Murat)	Istanbul Kultur Univ, Turquia	Artigo	ISO 14001; Environmental management system (EMS); Construction firms; Turkey	Journal of Cleaner Production	2009
96	Indicators of sustainable production	V. Veleva, , M. Hart, T. Greiner and C. Crumbley	University of Massachusetts Lowell, USA	Artigo	Indicators; Sustainable production; Indicator framework; Indicators of sustainable production	Journal of Cleaner Production	2002
97	Indicators of sustainable production: framework and methodology	Vesela Veleva and Michael Ellenbecker	University of Massachusetts Lowell, USA	Artigo	Indicator; Indicator framework; Indicator methodology; Sustainable production; Core and supplemental indicators	Journal of Cleaner Production	2002
98	Environmental performance measurement indicators in construction	Vivian W.Y. Tam, C.M. Tam, , S.X. Zeng and K.K. Chan	City University of Hong Kong, Hong Kong	Artigo	Environmental management; Environmental performance assessment; Performance indicators; Construction	Building and Environment	2005

99	Experiences of environmental performance evaluation in the cement industry. Data quality of environmental performance indicators as a limiting factor for Benchmarking and Rating	von Bahr B, Hanssen OJ, Vold M, Pott G, Stoltenberg-Hansson E, Steen B	Chalmers Univ Technol, Suíça; Osfold Res Fdn, Noruega; Cementa AB, Noruega	Artigo	environmental performance evaluation, EPE; cement production; data quality; environmental performance indicators, EPI; operational performance indicators, OPI; ISO 14 031; comparability; benchmarking; emission factor	Journal of Cleaner Production	2003
100	ISO 14000 and the construction industry: Survey in China	Zeng SX, Tam CM, Deng ZM, Tam VWY	NE Agr Univ, China; City Univ Hong Kong, China	Artigo	construction industry; China; surveys; environmental issues	Journal of Management in Engineering	2003
101	Towards implementation of ISO 14001 environmental management systems in selected industries in China	Zeng SX, Tam CM, Tam VWY, Deng ZM	Shanghai Jiao Tong Univ, China; City Univ Hong Kong, China	Artigo	environmental management; ISO 14001; factor analysis; China	Journal of Cleaner Production	2005

102	Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology	Zobel T, Almroth C, Bresky J, Burman JO	Lulea Univ Technol, Suíça; Stora Enso, Suíça	Artigo	environmental management systems; environmental aspects; environmental assessments; environmental performance evaluation; life cycle assessment	Journal of Cleaner Production	2002
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	------