UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
ENGENHARIA AMBIENTAL

Gabriel Ferreira de Azevedo Clemente

A Avaliação Ambiental Estratégica e o Projeto
Etanol Verde Estratégico na bacia do rio Pardo – SP

São Carlos
2013

Gabriel Ferreira de Azevedo Clemente

A Avaliação Ambiental Estratégica e o Projeto Etanol Verde Estratégico na bacia do rio Pardo – SP

**Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia de São Carlos, da
Universidade de São Paulo, como parte
dos requisitos para a obtenção do título
de Mestre em Ciências da Engenharia
Ambiental.**

Orientador: Prof. Titular Marcelo Pereira de Souza

**São Carlos, SP
2013**

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

F626a	Ferreira de Azevedo Clemente, Gabriel A Avaliação Ambiental Estratégica e o Projeto Etanol Verde Estratégico na bacia do rio Pardo – SP / Gabriel Ferreira de Azevedo Clemente; Orientador Marcelo Pereira de Souza. – São Carlos, 2013. 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, 2013. 1. Avaliação Ambiental Estratégica. 2. Projeto Etanol Verde Estratégico. 3. Planejamento Ambiental. 4. Agricultura: cana-de-açúcar. 5. Gestão Ambiental. 6. Impactos ambientais da cana-de-açúcar

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel e Licenciado **GABRIEL FERREIRA DE AZEVEDO CLEMENTE**.

Título da dissertação: "A avaliação ambiental estratégica e o projeto etanol verde estratégico na bacia do Rio Pardo - SP".

Data da defesa: 16/10/2013

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Tit. **Marcelo Pereira de Souza (orientador)**
(Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP)

aprovado

Prof. Dr. **Victor Eduardo Lima Ranieri**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

aprovado

Prof. Dr. **José Francisco do Prado Filho**
(Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental:
Prof. Associado **Frederico Fabio Mauad**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

RESUMO:

CLEMENTE, G. F. de A. (2013). A Avaliação Ambiental Estratégica e o Projeto Etanol Verde Estratégico na bacia do rio Pardo – SP. Dissertação de mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2013.

A agricultura é considerada uma das atividades antrópicas ambientalmente mais impactantes, sejam esses impactos em âmbito econômico, social e ambiental. Acarreta, portanto, interferência nos meios natural e socioeconômico, tanto positivos quanto negativos. Destaca-se, no Brasil, o cultivo da cana-de-açúcar, que utiliza práticas consideradas impactantes em todo o seu ciclo agrícola e industrial.

Com o objetivo de praticar os valores de sustentabilidade, o setor sucro-alcooleiro precisa incorporar a variável ambiental na tomada de decisão desde as etapas iniciais do planejamento, permitindo a construção de cenários preditivos que tornem as atividades humanas menos impactantes negativamente para os sistemas ambientais, econômicos e sociais. Com isso, fazer esforços no sentido de praticar o desenvolvimento sustentável.

Assim, o presente trabalho avalia as possíveis contribuições do instrumento de política ambiental Avaliação Ambiental Estratégica – AAE – para o setor agrícola, tendo como referência o Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico (PAEVE), do Governo do Estado de São Paulo, tomando como estudo de caso da região da bacia do rio Pardo.

Para tanto, após uma revisão bibliográfica internacional dos conceitos, procedimentos e resultados do uso do instrumento (AAE), com maior enfoque para os casos realizados na agricultura, são analisados os procedimentos utilizados para a elaboração do PAEVE como um plano setorial estratégico da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, à luz dos procedimentos comumente utilizados em AAE, por meio de uma matriz de avaliação da qualidade, técnica SWOT e análise crítica.

Posteriormente é utilizado Sistemas de Informações Geográfica para avaliar aspectos relacionados ao Zoneamento Agro Ambiental do PAEVE e seus condicionantes técnicos, tendo como estudo de caso a região da bacia do rio Pardo, no estado de São Paulo.

Dentre os resultados, merece destaque a indicação dos procedimentos dos planos e programas relacionados ao setor agrícola sucro-alcooleiro que podem ser influenciados pela Avaliação Ambiental Estratégica a fim de endereçar a sustentabilidade ao processo decisório.

Palavras-chave: Avaliação Ambiental Estratégica; Projeto Etanol Verde Estratégico, Agricultura: cana-de-açúcar; Gestão Ambiental; Impactos Ambientais da Cana-de-açúcar.

ABSTRACT:

CLEMENTE, G. F. de A. (2013). **Strategic Environmental Assessment and the Green Strategic Ethanol Project in the Pardo's river basin – SP.** Dissertation (master) in Environmental Engineering Sciences – São Carlos Engineering School – University of São Paulo, São Carlos, 2013.

Agriculture is considered one of the most environmentally impacting human activities. These impacts are in the economic, social and environmental aspects. Therefore, it entails interference in the natural and socio-economic, both positive and negative issues. It stands out in Brazil the cultivation of sugar cane, which uses practices considered striking all along its life cycle.

Aiming to incorporate the environmental variable into decision make since its initial stages of planning, an important task is to build predictive scenarios on sugarcane sector activities for a less harmful development into environmental, economic and social aspects.

Thus, this study assesses the possible contributions of environmental policy instrument Strategic Environmental Assessment - SEA - for the agricultural sector, with reference to the Strategic Green Ethanol Project of São Paulo State, in a case study on Pardo's river basin.

To do so, it is established an international review of the use of the instrument, with greater focus on the cases used in agriculture. So, it is analyzed the procedures of Strategic Green Ethanol Project within a SEA framework, throughout a quality assessment matrix, SWOT and critical analysis.

It's used Geographic Information System for evaluating aspects related to the Agro Ecological Zoning of Strategic Green Ethanol Project, its conditioning technical factors, having as case study the region of Pardo's river basin, in the state of São Paulo,

Among the results, deserves attention the indication of the procedures in plans and programs related to agricultural sector of sugarcane that could have beneficial influential of Strategic Environmental Assessment towards promoting sustainable development into the decision making.

Keywords: Strategic environmental assessment; Strategic Green Ethanol Project; Environmental Management; Agriculture: sugarcane; environmental impacts of sugarcane

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura	Nome	Pagina
1	Focalização da avaliação de impactos ao longo dos níveis de tomada de decisão. Reproduzido a partir de Partidário (2003)	10
2	Exemplo de sequência de ações encadeadas de planejamento para o setor de transportes. Fonte: Wood e Dejedour (1992)	12
3	Principais etapas de um processo de AAE e suas atribuições. Lemos (2011)	23
4	Fluxograma simplificado da necessidade de AAE para certos planos e programas, a partir da Diretiva Europeia 42/2001. Elaborado a partir de Partidário (2007)	24
5	Inter-relação entre alguns componentes da AAE. Modificado de Therivel (2010)	27
6	Quadro de suporte à tomada de decisão para estabelecimento de objetivos, metas e indicadores para uso em AAE. Modificado de Donelly <i>et al</i> (2007)	28
7	Hierarquia de objetivos e sub-objetivos de um PDR dos diferentes eixos. Fonte: EC/1698, (2005)	32
8	Exemplo de relação entre ação no PDR, objetivos e indicadores. Fonte: EC/1698 (2005).	33
9	Tipos de materiais de trabalho para auxiliar nos procedimentos de AAE. Fonte: Sommer (2005)	37
10	Etapas de avaliação durante a vig:encia de um programa. Fonte: EC/1698 (2005)	40
11	Lógica de intervenção para o monitoramento em PDRs. Fonte: EC/1698 (2005)	41
12	Sugestão de avaliação e monitoramento contínuo para os sucessivos PDRs. Fonte: EC/1698 (2005)	42
13	Hierarquia simplificada do planejamento agrícola europeu e momento de execução da AAE. Elaborado a partir de Spaziante <i>et al</i> (2012) e Hoffman (2012).	53
14	Relação hierárquica de planejamento entre a Estratégia Europa 2020 e o Desenvolvimento Rural para a União Européia. Extraído de Hoffman (2012)	55
15	Rota metodológica utilizada na AAE/BC. Fonte: PALACIOS-LOZANOS <i>et al</i> (2008)	72
16	Resultados normalizados dos principais impactos causados durante o ciclo de vida da produção do etanol. Fonte: Ometto <i>et al</i> (2009)	89
17	Zoneamento Agro-Ambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. Fonte: SMA, 2012	98
18	Relação entre a tipologia do cenário e suas características, relacionado aos critérios de incerteza e causalidade. Fonte: Ittersum <i>et al</i> (1998)	125
19	Metodologia para estudos exploratórios de usos do solo. Fonte: Ittersum <i>et al</i> (1998)	126

FIGURAS

20	Vista geral da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 4 - bacia do rio Pardo. Apenas municípios do estado de São Paulo pertencentes à bacia. Fonte: CBH-Pardo (2009)	130
21	Disponibilidade per capita em 2009, ($Q_{\text{médio}}$ em relação à população total) nas seis UGRHIs da região hidrográfica da Vertente paulista do rio Grande. Fonte: SSRH/CRHi (2011).	131
22	Quantidade de água outorgada ao longo dos anos para os diferentes usos dentro da bacia do rio Pardo. Fonte: modificado de SSRH/CRHi (2011)	132
23	Classificação dos pontos monitorados para o IVA em 2009 na bacia do rio Pardo. Fonte: a partir de SSRH/CRHi (2011).	133
24	Evolução temporal de alguns indicadores de qualidade da água superficial ao longo do tempo na bacia do rio pardo. Fonte: SSRH/CRHi (2011)	134
25	Síntese dos dados da qualidade de água superficial da UGRHI 04 – Pardo. Fonte: (SSRH/CRHi, 2011).	135
26	Síntese dos dados de qualidade das águas subterrâneas da UGRHI 04-Pardo. Fonte: (SSRH/CRHi, 2011)	136
27	Proposta de criação de uma APRM no Sistema Aquífero Guarani. Fonte: IPT, 2011	137
28	Sub-bacias consideradas críticas na bacia do rio Pardo marcadas em amarelo e verde. Fonte: CBH-PARDO (2009)	138
29	Esquema de obtenção dos mapas intermediário de classes de declividade e solo	146
30	Esquema de representação da obtenção do mapa de conectividade. SMA (2012) a partir de BIOTA/FAPESP (2008)	148
31	Mapa de suscetibilidade à erosão na bacia do rio Pardo.	154
32	Mapa de prioridade para conservação da biodiversidade na bacia do rio Pardo	159
33	Mapa de vulnerabilidade hídrica da bacia do rio Pardo	162
34	Zoneamento do Estudo de Caso (ZECA) proposto incluindo os temas biodiversidade, erosão e água	165
35	Comparação visual entre áreas da bacia do rio Pardo, no ZAA (esquerda) e ZECA (direita)	166
36	Possíveis contribuições da AAE para o planejamento e tomada de decisão no setor sucro-alcooleiro. Adaptado a partir de Oliveira <i>et al</i> (2009)	174
37	AAE enquanto elemento central para integrar diversos aspectos de planejamento ambiental	175

QUADROS

Quadro	Nome	Página
1	Níveis de tomada de decisão em avaliação ambiental. Modificado de Partidário (2003)	11
2	Fatores ambientais a serem observados durante a AAE. EU/42, (2001)	20
3	Etapas requeridas da AAE e comentários sobre sua consecução. Fonte: Modificado a partir de NIRDP (2006)	61
4	Opções de alternativas relacionadas à distribuição do investimento nos diferentes eixos avaliadas pelo SEERAD, (2006)	63
5	Matriz de coerência entre objetivos estratégicos e alternativas testadas. Fonte: (CEP, 2006).	69
6	Matriz de critérios para a seleção dos subsetores a serem priorizados. Fonte: Palacios-Lozano <i>et al</i> (2008)	74
7	Base de dados utilizados para a parte cartográfica, contendo a origem, ano e escala. Fonte: Palacios-Lozano <i>et al</i> (2008)	76
8	Matriz de impactos das atividades do setor sucro alcooleiro frente aos componentes ambientais. Fonte: Ometto, 2000	82
9	Diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental Paulista. Fonte: Governo do Estado de São Paulo, 2007	94
10	Relação entre fatores ambientais do ZAA e os condicionantes atrelados ao licenciamento. Fonte própria.	104
11	Análise SWOT e fatores intervenientes. Fonte: adaptado de Teixeira (2008)	108
12	Avaliação da qualidade do PAEVE conforme matriz contida em Fischer (2007)	110
13	Lista de documentos utilizados para elaboração dos objetivos estratégicos para os diferentes fatores ambientais.	141
14	Objetivos ambientais estratégicos selecionados para os diferentes fatores ambientais	142
15	Base de dados para elaboração do mapa de suscetibilidade à erosão	146
16	Tabela cruzada de suscetibilidade à erosão relativa aos tipos de solo e classes de declividade.	147
17	Matriz de compatibilização entre alternativas e objetivos ambientais	151
18	Condicionantes técnicos sugeridos associados às classes de suscetibilidade à erosão.	156
19	Crítérios e condicionantes técnicos sugeridos associados às classes de prioridade para a conservação da biodiversidade	160
20	Crítérios e condicionantes técnicos sugeridos associados às classes de vulnerabilidade hídrica	163
21	Áreas em Km² de cada classe no ZAA e no ZECA para a bacia do rio Pardo	167
22	Crítérios, condicionantes técnicas e diretrizes sugeridas, associadas às classes do ZECA proposto	168
23	Conjunto de indicadores sugeridos que remetem aos objetivos estratégicos e impactos do setor sucro-alcooleiro	169

TABELAS

Tabela	Nome	Página
1	Critérios de boas práticas de aplicação de AAE. IAIA (2002) <i>apud</i> Lemos (2011)	17
2	Algumas características comparadas entre EIA e AAE. OECD (2006)	44
3	Principais diferenças entre AAE e Avaliação não estratégica (EIA). Fonte: CCME (2009)	45
4	Ferramentas sugeridas para promover uma avaliação integrada entre AAE e EIA. Fonte: UNEP (2004)	46
5	Análise geral do projeto Etanol Verde Estratégico. Fonte própria, a partir de análise documental das resoluções que compõem o PAEVE	92
6	Análise SWOT - Utilização de AAE para o processo de planejamento do setor agrícola da cana de açúcar no estado de São Paulo. Forças e Fraquezas	120
7	Análise SWOT - Utilização de AAE para o processo de planejamento do setor agrícola da cana de açúcar no estado de São Paulo. Oportunidades e ameaças.	121

LISTA DE SIGLAS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

ACV – Análise de Ciclo de Vida

AIA – Avaliação de Impactos Ambientais

AMD – Análise Multicritério

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

APRM - Área de Proteção e Recuperação de Manancial

BC – Biocombustíveis

BPEO – Best Practicable Environmental Option

CBH – Comitê de Bacias Hidrográficas

CDB – Convenção da Biodiversidade

CL - Checklist

CMEF - Common Monitoring and Evaluation Framework

DBO – demanda bioquímica de oxigênio

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária

EU – European Union

EVE – Etanol Verde Estratégico

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GE – Grupo Executivo

GEEs – Gases formadores do Efeito Estufa

HS – Agência histórica da Escócia

IAIA – International Association of Impact Assessment

IAP – Índice de qualidade das Águas brutas para fins de abastecimento Público

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IET – Índice do Estado Trófico

LISTA DE SIGLAS

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IQA – Índice de Qualidade das Águas

IVA – Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática

LEADER - Liaison Entre Actions de Développement Rural / Relações entre ações de desenvolvimento rural

LO – Licença de Operação

MGLP – Multiple Goal Linear Programming

MIUS – Mudança Indireta de Uso do Solo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NEPA – National Environmental Policy Act

NPK – Nitrogênio, Fósforo e Potássio

NO_x – Óxido Nitroso

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development

PAEVE – Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico

PDPA - Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental

PIB – Produto Interno Bruto

PPPs – Política, Planos e Programas

PDR – Programa de Desenvolvimento Rural

RAP – Relatório Ambiental Preliminar

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RUSLE – Revised Universal Soil Loss Equation

SAA – Secretaria da Agricultura e Avastecimento

SAG – Sistema Aquífero guarani

SEA – Strategic Environmental Assessment

SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados

LISTA DE SIGLAS

SEPA – Agência de Proteção Ambiental da Escócia

SIG – Sistemas de informação Geográfica

SMA - Secretaria do Meio Ambiente

SNH – Agência de herança cultural da Escócia

SRDP – Scottish Rural Development Programme

SRTM – Shuttle Radar Topography Mission

SSRH – Secretaria do Saneamento e Recursos Hídricos

SWOT- Strength, Weakness, Opportunities, Threats

UCs – Unidades de Conservação

UCPI – Unidades de Conservação de Proteção Integral

UE – União Européia

UGRHI – Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

ÚNICA – União das Indústrias canavieiras

UNEP – United Nations Environment Programme

VMP – Valor Máximo Permitido

ZAA – Zoneamento Agro-Ambiental

ZECA – Zoneamento do Estudo de Caso

SUMÁRIO

Item	Conteúdo	Página
	Introdução	17
	Objetivos	19
	Metodologia Geral	19
1	Capítulo 1 – Aspectos do Desenvolvimento Sustentável	22
1.1	Desenvolvimento sustentável - Conceitos, histórico e caminhos possíveis	22
2	Capítulo 2 - Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)	25
2.1	Avaliação Ambiental Estratégica e Planejamento – breve histórico	25
2.2	Avaliação Ambiental Estratégica – Conceitos, abordagens, definições e princípios.	29
2.3	Diretiva Européia 2001/42/EC - (EU/42, 2001)	34
2.4	Os procedimentos metodológicos de uma AAE	38
2.5	Avaliação Ambiental Estratégica e Integração com o EIA	59
3	Capítulo 3 – A AAE e setor agrícola	63
3.1	Guia OECD de AAE para biocombustíveis	63
3.2	AAE e Política Agrícola	66
3.3	Avaliação Ambiental Estratégica para o setor agrícola – Aspectos institucionais no contexto Europeu	67
3.4	Análise da experiência internacional com AAE no setor agrícola – Países da União Européia	73
3.4.1	Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural da Irlanda do Norte (2007 - 2013) – NIRD (2006)	73
3.4.2	Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural da Escócia – (2007 – 2013) – (SEERAD, 2006)	78
3.4.3	AAE do Programa de Desenvolvimento Rural do País de Gales – 2007 – 2013 – (CEP, 2006)	82
3.4.4	Experiência Internacional de AAE relacionada ao setor agrícola fora da Europa - Avaliação Ambiental Estratégica de políticas, Planos e Programas de biocombustíveis na Colômbia com ênfase na biodiversidade (AAE/BC). (PALACIOS-LOZANO <i>et al</i> , 2008)	86
4	Capítulo 4 - Impactos relativos à produção de etanol do setor sucro alcooleiro	94
4.1	Os impactos da Cana de açúcar – subsistema agrícola	94
4.2	Análise do Ciclo de Vida (ACV) da cana-de-açúcar	103
5	Capítulo 5 – A política do setor sucro-alcooleiro no estado de São Paulo	107
5.1	O Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico – PAEVE – descrição e análise	107
5.1.1	PAEVE - O Protocolo Agroambiental do Setor	109

	Sucroalcooleiro Paulista – Governo do Estado de São Paulo, (2007)	
5.1.2	PAEVE - Zoneamento Agroambiental – Resolução Conjunta SMA/SAA/04 (2008)	111
5.1.3	PAEVE - Licenciamento atrelado ao ZAA – Resolução SMA/88 (2008)	115
5.1.4	PAEVE - Mecanismo de Monitoramento – Resolução Conjunta SMA/SAA/2 (2007)	121
6	Avaliação do contexto e da qualidade do PAEVE à luz da AAE	122
6.1	Materiais e Métodos	122
6.1.1	Avaliação da qualidade do PAEVE à luz das práticas em AAE	122
6.1.2	Análise SWOT	123
6.2	Resultados e Discussões	125
6.2.1	PAEVE – Uma avaliação da qualidade dentro dos moldes utilizados em Avaliação Ambiental Estratégica (FISCHER, 2007)	125
6.2.2	Análise SWOT- subsídios de uma AAE para o Etanol Verde Estratégico	135
7	Capítulo 7 - Estudo de Caso Exploratório	140
7.1	Estudo de caso exploratório	140
7.2	Região da Bacia do rio Pardo - Histórico de uso e ocupação rural da área de estudo	143
7.3	Breve Diagnóstico da bacia do rio Pardo	144
7.4	Materiais e Métodos	155
7.4.1	Estabelecendo um quadro geral de AAE dirigida por objetivos para o Setor Agrícola da Cana de Açúcar na bacia do rio Pardo	155
7.4.2	Descrição de alternativas para testar os objetivos estratégicos	158
7.4.3	Matriz de comparação da compatibilização entre as diferentes alternativas frente aos objetivos ambientais estratégicos	159
7.4.4	Elaboração de um Zoneamento do Estudo de Caso (ZECA) da Bacia do rio Pardo – São Paulo	160
7.4.4.1	Mapas	161
7.4.4.2	Solo - Suscetibilidade a erosão	161
7.4.4.3	Biodiversidade	163
7.4.4.4	Vulnerabilidade Hídrica - Bacias críticas e vulnerabilidade do aquífero	165
7.4.4.5	Zoneamento do Estudo de Caso – ZECA	165
7.4.5	Possíveis indicadores	165
7.5	Resultados e Discussões	166
7.5.1	Matriz de compatibilização	166

7.5.2	Mapas intermediários	169
7.5.2.1	Suscetibilidade à erosão	169
7.5.2.2	Prioridade para a conservação da biodiversidade	174
7.5.2.3	Vulnerabilidade hídrica	177
7.5.2.4	Zoneamento do Estudo de Caso (ZECA) de restrição para a expansão da cana de açúcar	180
7.5.3	Conjunto de possíveis indicadores	185
8	Capítulo 8 - Possíveis contribuições da AAE para o planejamento setorial da cana-de-açúcar do estado de SP	190
8.1	Descrição da ação estratégica e da " <i>baseline</i> " ambiental e integração do processo de AAE à ação estratégica	192
8.2	Identificação e avaliação das principais questões e opções	193
8.3	Determinação de significância do impacto	196
8.4	Processo de consulta pública e participação no processo de decisão	198
8.5	Apresentação da informação e resultados	199
8.6	Recomendações sobre opções preferidas e monitoramento	200
9	Conclusões	201
	Referências bibliográficas	204

Introdução

O desenvolvimento econômico e tecnológico de muitos países, o crescimento populacional e a alta urbanização têm conduzido a uma expansão crescente da fronteira agrícola, para finalidades múltiplas, tais como produção de alimentos, geração de energia, produção mineral e outros produtos agrícolas e, conseqüentemente, levando ao desmatamento de áreas florestais e à perda de biodiversidade. Em termos globais, 40% das áreas agrícolas encontram-se degradadas, com uma queda de aproximadamente 13% da produtividade (TREWEE; BROWN; BUBB, 2006).

O setor agrícola da cana-de-açúcar ocupa um papel de protagonismo para o Brasil e o mundo, no que refere à transição para uma economia de baixo carbono, por meio do uso de combustíveis renováveis em substituição aos combustíveis fósseis, além da produção de açúcar para suprir os mercados. Entretanto, os ganhos ambientais referentes ao uso deste combustível podem não ser verdadeiros, especialmente se computados impactos indiretos, tal como o avanço da agropecuária desalojada pelos cultivos de biocombustíveis, intensificando o arco do desmatamento em áreas distantes, como na floresta amazônica (LAPOLA *et al*, 2010).

O estado de São Paulo junto com o setor produtivo da cana-de-açúcar vem tentando tornar o processo de produção sucro-alcooleira sustentável e melhorar a sua imagem para os mercados nacionais e internacionais. Para tanto, foi elaborado entre 2007 e 2008 pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA), Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e o setor produtivo da UNICA (União das Indústrias Canavieiras), um importante passo para orientar o setor na prática do desenvolvimento sustentável. Trata-se do chamado “Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico” – PAEVE (SMA, 2012).

O assim chamado “Projeto” estabelece quatro regulamentações para o planejamento do setor, quais sejam: um protocolo voluntário de cooperação indicando algumas diretrizes técnicas a serem observadas pelos produtores e usineiros a fim de mitigar alguns impactos ambientais; um Zoneamento Agro-Ambiental (ZAA) que indica zonas prioritárias à expansão da cana-de-açúcar ou à conservação no estado de São Paulo, conforme a sensibilidade dos fatores ambientais; uma regulamentação atrelando alguns condicionantes técnicos a serem observados na etapa de licenciamento, dependendo da localização da usina no ZAA e; uma regulamentação de monitoramento destas medidas.

Neste contexto encontrado, sobretudo nos países em desenvolvimento, dentre eles o Brasil, o uso de ferramentas que proporcionem um planejamento agrícola que considerem os aspectos ambientais, sociais e econômicos do ambiente rural se fazem necessárias, a fim de proporcionar um modelo agrícola que implemente os valores da ciência da sustentabilidade enquanto tomada de decisão política, conduzindo ao desenvolvimento sustentável como prática, garantindo a proteção ambiental, a equidade social e o desenvolvimento econômico (OLIVEIRA *et al*, 2009).

Uma ferramenta de política ambiental capaz de dar respostas quanto aos possíveis impactos ambientais de Políticas, Planos e Programas (PPPs) e torná-las mais sustentáveis é a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Sua consecução inclui processos de participação pública, análise de impactos ambientais, tanto cumulativos, diretos, indiretos e sinérgicos das diferentes alternativas avaliadas, possibilitando a transparência da tomada de decisão e suas justificativas (FISCHER, 2007; THERIVEL, 2004).

Diante do exposto, o presente trabalho se propõe a analisar os possíveis ganhos, fraquezas, oportunidades e ameaças da utilização da AAE no planejamento setorial da cana-de-açúcar, em especial ao Projeto Etanol Verde. Assim, pretende-se avaliar aspectos de eficiência, abrangência e conteúdo do escopo, métodos e técnicas utilizadas e disponíveis, encadeamento entre os níveis mais estratégicos de tomadas de decisão (PPP) e o licenciamento, e os mecanismos de monitoramento para uma maior sustentabilidade em suas etapas de elaboração.

Para tal, o trabalho focou nas experiências internacionais de AAEs realizadas, particularmente relacionadas às práticas no setor da agricultura, e comparou ao planejamento estratégico do setor sucro-alcooleiro do Estado de São Paulo, por meio de uma descrição documental do PAEVE e da utilização de materiais de avaliação da qualidade do mesmo à luz da AAE. Posteriormente realizou-se um estudo de caso exploratório para a comparação dos conceitos, procedimentos e técnicas do PAEVE diante das usualmente utilizadas em AAE, bem como seus possíveis resultados.

A dissertação se justifica pela necessidade de promover uma melhor orientação do sistema de planejamento e gestão ambiental para a prática do desenvolvimento sustentável; dada a importância de trabalhos científicos que avaliem concomitantemente as orientações teóricas e práticas da inserção sistemática da dimensão ambiental no planejamento agrícola e; dado os impactos tanto positivos quanto negativos que os planos

e programas agrícolas podem ter no meio ambiente, notadamente o setor sucro-alcooleiro no estado de São Paulo.

Objetivos

a. Objetivo Geral

Analisar as possíveis contribuições do uso do instrumento Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) para a promoção do desenvolvimento sustentável no setor sucro-alcooleiro.

b. Objetivos Específicos

- A) Traçar um panorama dos conceitos, abordagens e procedimentos da AAE no âmbito internacional aplicada em agricultura e áreas correlatas;
- B) Analisar à luz dos conceitos, abordagens e práticas recorrentes em AAE o projeto intitulado “Etanol Verde Estratégico” da Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 2008) e seus produtos componentes, o “Protocolo Agro-Ambiental” e o “Zoneamento Agro-Ambiental da Cana-de-Açúcar - ZAA” como um plano setorial estratégico.
- C) Comparar os procedimentos e conteúdo de AAE com os utilizados na elaboração do ZAA, focalizando na região da bacia do rio Pardo, São Paulo.

Metodologia geral

Para a consecução dos objetivos propostos, as etapas a serem realizadas são as seguintes:

A - Detalhamento do levantamento bibliográfico dos seguintes temas:

- I - Desenvolvimento sustentável;
- II - Conceitos, processos e conteúdos sobre o uso do instrumento AAE;
- III - Resultados práticos por meio de descrição qualitativa de AAEs relacionados ao setor agrícola em países com e sem regulamentação do uso do instrumento, contendo processos de planejamento e conteúdos abordados;

IV - Guia para a revisão da qualidade de AAEs, contido em Fischer (2007);

V - Uso de técnica SWOT para planejamento estratégico;

VI - Identificação dos principais impactos ambientais, sociais e econômicos potenciais derivados do modelo agrícola da cana-de-açúcar, a partir de Ometto (2000) e Ometto *et al*, (2009);

VII - Descrição documental do Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico (PAEVE) do Estado de São Paulo e suas regulamentações;

VIII – Elaboração de um estudo de caso exploratório de um zoneamento ambiental;

IX - Diagnóstico da bacia do rio Pardo, relacionado ao setor agrícola;

B - Elaboração de um estudo de caso – analisar como o planejamento setorial agrícola da cana-de-açúcar pode se valer da aplicação de AAE para o setor da cana de açúcar, tendo como referência a região da bacia do rio Pardo.

I - Utilização de uma *Matriz de Compatibilização*, nos moldes da metodologia utilizada em outras Avaliações Ambientais Estratégicas internacionalmente para a síntese de alguns objetivos estratégicos para os receptores ambientais com interface ao setor;

II - Descrição de três cenários a fim de comparar diferentes alternativas, sendo estes: o cenário de não realização de uma ação estratégica; o cenário regido pelo PAEVE; e um terceiro cenário considerando sistematicamente a relação causa-consequência entre os impactos do modelo de produção da cana-de-açúcar e os fatores ambientais;

III - Utilização de uma *Matriz de Coerência* entre os objetivos estratégicos e as diferentes alternativas avaliadas para o presente estudo de caso, estabelecendo uma base para a análise da sustentabilidade dos cenários testados frente aos objetivos definidos.

IV - Comparar em conceitos, processos, resultados, critérios e escala (*inputs* e *outputs*) do Projeto Etanol Verde Estratégico e seus resultados, enquanto processo de planejamento setorial estratégico, estabelecendo em que medidas a Avaliação Ambiental Estratégica poderia contribuir para a sustentabilidade no setor.

- 1) O conteúdo do Projeto Etanol Verde Estratégico, depois de descrito, foi avaliado em uma tabela de análise de qualidade de estudo

ambiental, contida em Fischer (2007), para subsidiar a análise das possíveis contribuições do uso da AAE, identificando possíveis lacunas e pontos positivos.

- 2) Posteriormente, por meio de pesquisa exploratória utilizando o *software Idrisi* de Sistemas de Informações Geográfica (SIG), foram elaborados cenários e modelagens por meio de análises multicriterial e sobreposição de mapas, tendo como objeto de análise alguns dos fatores ambientais impactados e os objetivos estratégicos para os receptores ambientais. A partir da relação causa-consequência entre os impactos, foi definido um conjunto de fatores condicionantes para o licenciamento em cada uma das áreas definidas. Estes cenários foram comparados com o Zoneamento Agro-Ambiental do PAEVE, focalizado na região da bacia do Rio Pardo.
  - 3) Um conjunto de indicadores foi elaborado a fim de subsidiar um possível sistema de monitoramento dos impactos da ação estratégica, remetendo aos objetivos estratégicos, os impactos do setor e a base de dados utilizada.
- C) Análise crítica dos resultados encontrados por meio de comparação entre os cenários testados, comparando conteúdos, processos e prática do Projeto Etanol Verde Estratégico com os procedimentos básicos realizados em AAEs.
- I) As métricas de análise serão a Diretiva Europeia 42/2001, as “boas práticas de desempenho de AAE” (PARTIDÁRIO, 2007; IAIA, 2002) e outros trabalhos realizados pela experiência internacional;
  - II) Utilização de uma análise SWOT possibilitando ver as direções e estratégias, bem como os fatores interno e externos que possam ser positivos ou negativos, relativos às possibilidades de uso da AAE para o planejamento do setor agrícola da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

Capítulo 1 – Aspectos do Desenvolvimento Sustentável

1.1 - Desenvolvimento sustentável - Conceitos, histórico e caminhos possíveis.

De acordo com Gibson *et al* (2005), a sustentabilidade é um conceito que tem sido perseguido amplamente, embora vagamente, pelos órgãos governamentais e outras organizações ao longo do globo. Seu significado e implicações têm sido objeto de disputas, e o comportamento verdadeiro frente a este objetivo dentro das instituições tem sido muito criticado.

As autoridades têm demonstrado vagareza para implementar os compromissos com práticas mais sustentáveis, bem como sobre o estabelecimento de suas definições conceituais, implicações e obrigações. Desta forma, um passo desejável e aberto para experimentação e deliberação se trata de estabelecer acordos sobre o que de fato é a sustentabilidade, seus princípios, fundamentos e requerimentos (GIBSON *et al*, 2005).

De acordo com o autor, dentre todas as frases feitas e retóricas circulando nos universos acadêmico e político, sustentabilidade é a mais escorregadia. Os pesquisadores têm perseguido durante anos o “cálice sagrado” de uma definição robusta, geralmente chegando a resultados conflitantes. Os diferentes setores têm utilizado desta ambiguidade construtiva para fazer uso de um conceito não familiar, advogando a tentativa de sua aplicação (GIBSON *et al*, 2005).

A ciência da sustentabilidade tem como objetivo avançar a compreensão sobre o acoplamento entre os complexos e adaptativos sistemas humanos (econômicos e sociais) e o ambiental, tendo como foco geralmente promover esforço para a solução dos problemas humanos mais urgentes. Assim, de maneira geral pode ser encarada como uma forma mais eficiente do uso dos recursos ambientais e naturais para promover o alívio da pobreza (PNAS, 2007).

Acerca deste fato, Oliveira *et al* (2009) colocam que a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável são termos ajustados à realidades distintas que se tornam frágeis por serem muitas vezes usados como sinônimos. Para os autores, a sustentabilidade é um conceito, um objetivo ou valor, que deve ser expresso através de decisões políticas, acrescentando o valor ou mudando o *status quo* vigente, sendo o desenvolvimento sustentável a consequência das ações de uma política norteadas por estes valores.

Pearce *et al* (1990) estabelecem que existem, de maneira geral, duas definições para sustentabilidade: a fraca e a forte.

Segundo os autores, a sustentabilidade fraca reflete o pensamento neoclássico que sugere que todos os bens (naturais e não naturais) são substituíveis e intercambiáveis, e que bens naturais podem ser liquidados, conquanto que um investimento subsequente traga um benefício para a geração seguinte.

Para Pearce *et al*(1990), este tipo de interpretação da sustentabilidade sugere ainda que outras formas de **capital** (humano, financeiro, social, manufaturado, entre outros), podem ser convertidas em capital natural, não levando em conta eventos irreversíveis, como a extinção das espécies e destruição dos ecossistemas. Por estes motivos este tipo de sustentabilidade se mostra insuficiente (ROSELAND, 2000).

Roseland (2000) afirma que capital natural refere-se a qualquer estoque de bens naturais que levam a um fluxo de bens e serviços futuros. São divididos de maneira geral em: recursos não renováveis, recursos renováveis e sistemas naturais ou serviços ecossistêmicos.

Quanto ao capital social podem-se incluir elementos como o conhecimento compartilhado ou padrões de interações que um grupo de pessoas carrega com potencial para aumentar a capacidade produtiva (COLEMAN, 1990). Capital social refere-se, portanto, às organizações, estruturas e relações sociais que as pessoas constroem, independente do Estado ou dos agentes financeiros ou produtivos (ROSELAND, 2000).

Cabe explicitar a definição de Ostrom (1993) *apud* Roseland (2000) de que toda forma de capital é criada ao investir tempo e esforço na transformação e transação das atividades. Assim, o produto chamado de **riqueza** pode ser entendido como a soma de todas as formas de capitais.

Pearce *et al* (1990) sugerem que o capital natural só pode ser destruído se os benefícios de fazê-lo forem bastante amplos, e se os custos sociais de sua conservação forem inaceitavelmente altos. Assim, para o autor os conceitos de “*trade offs*” – permutas - aplicados à sustentabilidade são uma função de **avaliar corretamente os custos sociais e ambientais das ações**.

Já a sustentabilidade forte, segundo Veiga (2010), pode ser compreendida sucintamente como aquela em que ao menos os estoques de capital natural se mantenham constantes.

A definição mais comumente utilizada para desenvolvimento sustentável é aquela contida em WCED (1987), chamado de relatório Brundtland, ou ainda “Nosso Futuro Comum”, e versa que o mesmo consiste no “desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias

necessidades”. Esta definição, portanto, está embutida de um conceito de capacidade de suporte dos recursos, baseado em sua taxa de utilização e reposição, princípios estes essenciais para a aproximação entre sistemas complexos tais como a ciência econômica e a ecológica, conforme postulado por Odum (1998). Esta breve explicação do conceito por traz de capital permite elaborar que a medida de riqueza dos países, tendo em vista o Produto Interno Bruto (PIB), gera uma falsa noção de valor, enaltecendo o capital financeiro e produtivo, mas deixando de lado os capitais naturais e sociais, inviabilizando a definição robusta de um desenvolvimento sustentável, preponderando os interesses econômicos, como muito bem apreciado por diversos pesquisadores, como os contidos em UNEP (2012).

Enquanto as definições de Desenvolvimento Sustentável tomam forma em regulamentações e leis nos países, bem como atingem o público e aumentam as suas expectativas, a gestão ambiental necessita de uma base sólida a fim de delimitar os requerimentos para a sustentabilidade e as implicações para o seu uso prático na tomada de decisão diária, estabelecendo um equilíbrio entre o pragmatismo econômico e político e a justiça social e a capacidade de suporte dos fatores ambientais.

Neste contexto, surgem as ferramentas de Avaliações de Impactos Ambientais (AIA), decorrentes da necessidade de subsidiar a tomada de decisão no sentido de harmonizar o desenvolvimento econômico, justiça social e a proteção ambiental, em direção à prática do desenvolvimento sustentável, tal como preconizado na Conferência de Estocolmo sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano de 1972 (SANCHÉZ, 2006).

Capítulo 2 – Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)

2.1 - Avaliação Ambiental Estratégica e Planejamento – breve histórico

Tetlow & Hanusch (2012) sugerem que o primeiro processo formal de avaliação de impactos das ações de um órgão federal requerendo estudos tanto de projetos quanto de PPPs se trata da *United States National Environmental Policy Act* (NEPA), de 1969. Entretanto só na década de 80 os autores Wood & Djeddour (1989) cunham o termo Avaliação Ambiental Estratégica para a avaliação de impactos ambientais de PPPs, decorrente de um relatório realizado para a Comissão Europeia.

A Comissão Europeia tem discutido a necessidade de realizar avaliações ambientais para PPPs desde a década de 70, por considerar que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ocorre tardiamente no processo de planejamento. O termo “Avaliação Ambiental Estratégica” surge durante estas discussões:

No início de sua concepção, a AIA tinha por objetivo avaliar os impactos de projetos ou atividades de desenvolvimento, mas ampliou-se para a avaliação de Políticas, Planos e Programas (PPPs) que antecedem estes projetos (JONES *et al*, 2005).

No âmbito das políticas ambientais, diversos autores têm destacado que os estudos de impacto ambiental no nível de projeto não têm sido suficientes para promover o desenvolvimento sustentável na tomada de decisão, por suas limitações inerentes, como a inadequada consideração de impactos cumulativos, sinérgicos, avaliação de alternativas, entre outras (SÁNCHEZ, 2006; ALSHUWAIKHAT, 2005; THERIVEL, 2004).

Desta forma, muitas vezes o foco dos estudos ambientais se volta para as medidas mitigadoras, criando um instrumento burocrático e reativo, não sendo capaz de oferecer subsídios a uma escolha informada e uma tomada de decisão mais sustentável, conduzindo o desenvolvimento dos países para a paradigmática sustentabilidade (ALSHUWAIKHAT, 2005).

A comunidade acadêmica ao longo dos últimos anos avançou na discussão sobre desenvolvimento sustentável, especialmente após o chamado Relatório Brundtland - Nosso Futuro Comum (WCED, 1987). Este documento foi fundamental para a compreensão em escala internacional de que o desenvolvimento sustentável deve ser uma das orientações dos agentes sociais e econômicos e, portanto, do Estado, devendo ser antecipadamente considerado nas etapas de planejamento. Desta forma, os países tem acordado que a promoção

do desenvolvimento sustentável deve ser o objetivo de suas políticas ambientais (THERIVEL *et al*, 1994)

A AAE vem ganhando reconhecimento internacionalmente, inclusive de agências multilaterais fomentadoras de desenvolvimento, como o Banco Mundial, como instrumento necessário para endereçar os princípios da sustentabilidade no planejamento como uma ferramenta de suporte para o desenho de políticas, planos e programas com a inserção sistemática do ponto de vista ambiental, em uma etapa anterior à tomada de decisão, para que o processo ocorra com eficiência (PELLIN *et al*, 2011; FISCHER, 2007; ALSHUWAIKHAT, 2005; ANNANDALE *et al.*, 2001).

De maneira geral, no contexto da Avaliação de Impactos Ambientais, pode-se estabelecer um quadro hierárquico de instrumentos de política ambiental, variando conforme o nível administrativo da tomada de decisão, a hierarquia do plano, e conforme o escopo espacial do planejamento, associando-se a isto a tipologia de Estudo de Impacto Ambiental requerido. A figura 1 a seguir de Partidário (2003) torna esta relação mais clara:

Figura 1 – Focalização da avaliação de impactos ao longo dos níveis de tomada de decisão. Reproduzido a partir de Partidário (2003).

A partir da figura acima nota-se que em níveis mais abrangentes é utilizada abordagens como a AAE, enquanto na aprovação de projetos específicos são utilizadas outras modalidades de AIA, como o Estudo de Impacto Ambiental, mais focalizado.

Dentro das hierarquias possíveis de Políticas, Planos, Programas e Projetos, será tomado como base a definição de Partidário (2003) para a compreensão dos âmbitos de aplicação de cada nível de planejamento, uma vez que cada país adota suas próprias definições de sistema de planejamento dentro de seus arranjos institucionais e administrativos.

O quadro 1 a seguir ilustra estes conceitos em uma escala prática de tomada de decisão.

Quadro 1 - Níveis de tomada de decisão em avaliação ambiental. Modificado de Partidário (2003)

Política	Roteiro com objetivos definidos, conjunto de prioridades, regras e mecanismos para implementar os objetivos
Plano	Prioridades, opções e medidas para alocação de recursos de acordo com a suscetibilidade e disponibilidade do recurso, seguindo a orientação e implementação de políticas setoriais e globais relevantes.
Programa	Agenda organizada com objetivos definidos a serem atingidos durante a implementação do programa, com especificação de atividades e programas de investimentos, dentro do contexto de políticas e planos relevantes
Projeto	Uma proposta detalhada, esquema ou desenho de qualquer ação de desenvolvimento ou atividade, que representa um investimento, envolve trabalhos de construção e implementa os objetivos da política/plano

O encadeamento racional na lógica de planejamento desde os níveis mais amplos ao projeto físico propriamente também foram tipificados no exemplo de Wood & Dejeddour (1992), tendo como exemplos o setor de transportes e sua interface nos diferentes níveis administrativos. A figura 2 a seguir ilustra esta concepção:

Figura 2 – Exemplo de sequência de ações encadeadas de planejamento para o setor de transportes. Fonte: Wood & Dejeddour (1992).

A aplicação da modalidade de Avaliação Ambiental chamada de AAE fica, portanto, restrita aos planejamentos em níveis mais estratégicos, a saber, as políticas, planos e programas. A AIA aplicada a projetos, no arcabouço jurídico brasileiro, é conhecida como Estudo de Impacto Ambiental (EIA), havendo ainda outras modalidades e nomenclaturas com menos exigências, conforme a tipologia do projeto ou magnitude do impacto, podendo variar a terminologia conforme cada estado ou município (SANCHEZ, 2006).

Segundo Lemos (2011), o Brasil ainda não possui lei ou regulamentação para aplicação da AAE em seu território. Desta forma, trabalhos científicos com caráter conceituais, exploratórios e de revisão, que façam uma reflexão sobre o processo de planejamento e a tomada de decisão e as lições aprendidas na experiência internacional são desejáveis para o amadurecimento e futura regulamentação do instrumento.

A autora salienta, no entanto, que foi publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2010 (MMA, 2010) uma portaria aberta para consulta pública que traz algumas diretrizes e princípios a serem observados pelos setores em âmbito federal na elaboração de suas PPPs, com o que vem a ser um embrião de uma regulamentação da Avaliação Ambiental Estratégica no país (LEMOS, 2011).

2.2 - Avaliação Ambiental Estratégica – Conceitos, abordagens, definições e princípios.

É importante conceituar os termos referentes à AAE, definindo-se assim uma melhor compreensão do instrumento. As definições a seguir são derivadas de Partidário (2007):

Avaliação: Expressar um valor de julgamento mais ou menos acurado de magnitude ou qualidade atribuído a um objeto avaliado;

Ambiental: conjunto de sistemas físicos, químicos e biológicos que se inter-relacionam com os fatores econômicos sociais e culturais, afetando direta ou indiretamente, gradual ou imediatamente os seres humanos e outros seres vivos;

Estratégia: estudo ou planejamento de meios para se atingir objetivos. Menos voltado a definir os impactos futuros, mas planejar no sentido de rotas possíveis para um futuro desejado;

Sustentabilidade: Desenvolvimento que satisfaz as necessidades das presentes gerações sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades (WCED, 1987). Característica de um processo ou estado que pode se manter em um dado período de tempo.

Para Partidário (2007), os **objetivos de uma AAE** podem ser sintetizados nos seguintes pontos:

- 1 – Garantir a integração dos aspectos sociais, ambientais e econômicos no processo de planejamento;
- 2 – Detectar oportunidades e riscos, avaliar e comparar alternativas de desenvolvimento, enquanto ainda estão abertas à discussão;
- 3 – Ajudar na identificação, seleção e justificativa de opções com maiores ganhos aos objetivos ambientais, sociais e de desenvolvimento econômico;
- 4 – contribuir para o estabelecimento de contextos de desenvolvimento que são mais apropriados para as futuras propostas numa perspectiva multi-setorial de maneira transversal;
- 5 – Garantir uma perspectiva mais abrangente de aspectos ambientais dentro de um contexto de sustentabilidade;

Ainda como objetivos da AAE, o documento preparado por Partidário contido em MMA (2002) destaca:

a) Fortalecer e racionalizar o EIA por meio de:

- I) Identificação antecipada do escopo de potenciais impactos e informações necessárias;
- II) Esclarecimento das questões e justificativas estratégicas concernentes às propostas;
- III) Redução de tempo e esforço necessário para conduzir revisões individuais

b) Auxiliar atingir os objetivos ambientais de proteção e desenvolvimento sustentável ao:

- I) Considerar os efeitos ambientais das ações estratégicas
- II) Identificar as melhores opções ambientais praticáveis;
- III) Avisar antecipadamente sobre os efeitos cumulativos e mudanças de larga escala;

c) Integrar o ambiente em tomada de decisão específicas do setor ao:

- I) Promover propostas ambientais e sustentáveis
- II) Mudar a forma como as decisões são tomadas.

Para Bina (2007), a AAE tem em seu componente estratégico a capacidade de remeter à problemas com esta mesma natureza, estabelecer objetivos abrangentes, capacitando a escolha informada de alternativas ambientalmente mais sustentáveis durante as etapas iniciais de planejamento, previamente à tomada de decisão.

Segundo Lemos (2011), as **principais vantagens** do uso da AAE no processo de planejamento, são:

- Facilita a integração das questões ambientais no planejamento;
- Aumenta a transparência da tomada de decisão;
- Qualifica a tomada de decisão e reforça a integração entre os diferentes setores;

Para Alshuwaikhhat (2005), o uso da AAE pode ajudar países em desenvolvimento nas etapas de planejamento, por permitir, entre outras questões relevantes, superar as limitações do EIA, antecipar erros irreversíveis, aumentar a governança por meio de mecanismos de transparência, comunicação, participação e consulta e apontar alternativas e opções sustentáveis durante a etapa de planejamento.

Therivel (2010) salienta que a AAE tem como vantagens o valor adicional ambiental, ao iniciar a análise no início do processo de planejamento, melhor racionalizando e influenciando os tipos de projetos que irão acontecer.

A autora também sinaliza como vantagem a capacidade de lidar com impactos que são difíceis de mensurar no nível de projeto, tais como **impactos cumulativos** e **sinérgicos**, de múltiplos projetos. Além do que, a AAE consegue lidar com impactos ambientais de larga escala, tais como os relacionados a biodiversidade ou aquecimento global, mais eficientemente do que os EIAs individualmente (THERIVEL, 2010).

Resumidamente, outras **vantagens** que Therivel (2010) sinaliza da utilização da AAE, são:

- Promove a consideração mais ampla de alternativas
- Proporciona a escolha informada para os tomadores de decisão, acerca das consequências ambientais das ações propostas.
- Facilita a participação pública na tomada de decisão estratégica
- Torna o processo de planejamento mais robusto e transparente

Por sua vez, Fischer (2007) ilustra alguns dos **benefícios** na aplicação da AAE, tais como:

- Uma melhor representação do pensamento ambiental estratégico na elaboração da PPP;
- É um instrumento pró-ativo ao adicionar o valor ambiental em etapas estratégicas;
- Melhor orienta a eficiência da tomada de decisão;
- Oferece suporte para uma boa governança e desenvolvimento sustentável na tomada de decisão; Permite envolvimento efetivo da sociedade civil;
- Integra aspectos ambientais, sociais e econômicos a fim de promover um desenvolvimento sustentável;
- Torna os tomadores de decisão mais bem informados;
- Permite a transparência do processo de planejamento e decisão;
- Possibilita mudanças de atitude e percepção por meio da participação e do envolvimento;
- Possibilita a mudança de rotinas estabelecidas pelos órgãos responsáveis;

- É um processo sistemático;
- É encadeado em uma lógica de planejamento;
- Permite uma abordagem holística.

Lemos (2011) questiona que para que o processo de planejamento tenha **eficiência**, a AAE deve responder à algumas questões, tal como de qual forma ela está inserida dentro do contexto institucional de planejamento, e o quanto ela consegue de fato interferir na tomada de decisão com seu caráter estratégico, que também deve estar bem definido.

Para avaliar esta eficiência, **critérios de desempenho** podem ser aferidos por meio de quadros de avaliação, baseados na Diretiva Europeia (EU/42, 2001) e nas boas práticas sintetizadas a partir da literatura internacional (PARTIDARIO, 2007).

Segundo Fischer (2007), os critérios de desempenho para aplicação em AAE podem ser resumidos em seis tópicos principais, a saber:

- 1- Requerimentos formais e provisões claras para conduzir e efetivamente considerar a AAE;
- 2- Objetivos claros para avaliação;
- 3- Fundos, tempo e apoio apropriados para a consecução da AAE;
- 4- Uma racionalidade de um desejo de cooperação; consideração das abordagens tradicionais de tomada de decisão;
- 5- Definição de limites claros – endereçando as questões certas nas horas certas, e definindo o papel dos avaliadores;
- 6- Consciência e negociação das incertezas;

A publicação do encontro da Associação Internacional de Avaliação de Impacto Ambiental (IAIA, 2002) sintetiza em seis categorias as **boas práticas** para a utilização do instrumento. A Tabela 1 a seguir transcreve esses dados e foi extraída de Lemos (2011).

Tabela 1 – Critérios de boas práticas de aplicação de AAE. IAIA (2002) *apud* Lemos (2011)

É integrada	- Assegura uma avaliação ambiental apropriada de todas as decisões estratégicas relevantes para se atingir um desenvolvimento sustentável. - Dirige-se à inter-relação dos aspectos biofísicos, sociais e econômicos. - Encontra-se ligado às políticas dos setores e das regiões (transfronteiriças) relevantes e, quando apropriado, à avaliação e ao processo de decisão sobre projetos.
É orientada para a sustentabilidade	Facilita a identificação de opções de desenvolvimento e de propostas alternativas mais sustentáveis.
É focalizada	- Fornecer informação suficiente, fiável e utilizável para o desenvolvimento do planeamento e para a decisão. - Concentra-se em questões chave do desenvolvimento sustentável. - É ajustado às características do processo de tomada de decisão. - É eficaz em termos de custo e de tempo.
É responsável	- É da responsabilidade das autoridades competentes pelas decisões estratégicas a tomar. - É conduzido com profissionalismo, rigor, equidade, imparcialidade e equilíbrio. - É sujeito a verificação e controle independentes. - Documenta e justifica de que modo as questões relativas à sustentabilidade foram tidas em conta no processo de decisão.
É participativa	- Informa e envolve o público interessado e afetado, assim como os órgãos governamentais, ao longo de todo o processo de decisão. - Considera explicitamente os seus contributos e preocupações na documentação e na tomada de decisão. - Apresenta requisitos de informação claros e facilmente compreensíveis e assegura suficiente acesso a toda a informação relevante.
É iterativa	- Assegura a disponibilidade dos resultados da avaliação o mais cedo possível, por forma a influenciar o processo de decisão e inspirar futuras ações de planeamento. - Fornecer informação suficiente acerca dos impactos reais da implementação de uma decisão estratégica, a fim de avaliar se essa decisão deve ser corrigida, assim como para fornecer uma base para futuras decisões.

Segundo Therivel (2010), a AAE pode ter diferentes **abordagens** para a avaliação dos impactos e para o tipo de informações de contexto necessárias para realizar as predições. Estas abordagens podem ser classificadas, grosseiramente, entre *dirigidas por objetivos* e as *dirigidas pela base de referência* (também conhecida como dirigida por impactos – *impact-led*), cada qual com suas fraquezas e pontos fortes.

A autora salienta que avaliações do tipo (*objective-led*) identificam um quadro de aspirações ambientais e objetivos para a sustentabilidade, e testam se a ação estratégica irá

ajudar a atingir estes objetivos. Assim, este tipo de avaliação permite não só minimizar os impactos negativos, mas também visa promover os impactos positivos, caracterizando-se como uma abordagem mais pró-ativa (THERIVEL, 2010).

Já o segundo tipo (*impact-led*) busca prever as mudanças na situação atual do ambiente devido à implementação da ação estratégica. São similares às técnicas utilizadas em EIA, também chamadas de *EIA-based*, o que confere uma abordagem mais reativa (THERIVEL, 2010; FISCHER, 2003).

O documento UNEP (2004) considera que as AAEs tendo por base a Diretiva Europeia 42/2001 são do tipo “dirigidas por objetivos”, identificando objetivos ambientais e conjuntos de indicadores determinados por planos ou outras referências legais, testando o desempenho da ação estratégica e a significância dos impactos diante dos objetivos.

Cabe ressaltar, segundo Oliveira *et al* (2009) que, se a intenção for construir um instrumento forte e atuante no processo decisório, o instrumento deve servir aos seus reais propósitos, orientando e interagindo com a criação das políticas ou ações estratégicas, adaptando-se aos contextos políticos culturais e a partir dos arranjos institucionais em seus diferentes níveis de ação.

2.3 - Diretiva Europeia 2001/42/EC - (EU/42, 2001)

A percepção da necessidade de um instrumento capaz de avaliar os impactos ambientais de um plano ou programa, portanto de uma tomada de decisão em um nível estratégico, que irão orientar outros níveis de tomada de decisão hierarquizada e sistematizada para o desenvolvimento sustentável, fez com que a União Europeia se tornasse uma importante referência da aplicabilidade da AAE, publicando os dois documentos legais que orientam este tipo de avaliação para os seus estados-membros (Lemos, 2011). Trata-se da Diretiva Europeia 42/2001 (EU/42, 2001) e do UNECE SEA *Protocol* (UNECE, 2003).

A primeira estabelece a obrigatoriedade de execução de uma AAE para certos planos e programas, potencialmente modificadores do meio ambiente, tendo como objetivo a promoção do desenvolvimento sustentável com um alto nível de proteção ambiental. A segunda versa principalmente sobre os impactos transfronteiriços entre os estados-membros da União Europeia e estende sobre os aspectos da participação pública e consulta às autoridades. O Presente trabalho irá focalizar na Diretiva Europeia, por se tratar do marco jurídico-legal comum a todos os estados-membros da União Europeia.

A Diretiva Europeia 42/2001 tem como subtítulo “a avaliação dos efeitos de certos planos e programas no ambiente” e traz como **objetivos** a “promoção do desenvolvimento sustentável e uma elevada proteção do meio ambiente”, bem como “contribuir para a integração de considerações ambientais na preparação e adoção dos planos e programas, com uma visão para promover o desenvolvimento sustentável” (EU/42, 2001).

A mesma normativa estabelece a necessidade de uma avaliação ambiental para certos planos e programas que consolidem um quadro para a futura aprovação de projetos enumerados nos anexos I e II da Diretiva, ou projetos que poderão ter efeitos significativos no ambiente. Em se tratando de uma lista negativa, fica também condicionado aos órgãos ambientais analisarem caso a caso a necessidade de adoção de uma AAE para o planejamento estratégico em questão, etapa esta conhecida como *Screening*.

Estabelece ainda a necessidade de elaboração de um **relatório ambiental** que contenha informações pertinentes, com a identificação, descrição e avaliação dos impactos resultantes da aplicação do plano ou programa, bem como se configura como um instrumento para apontar alternativas ambientais e tecnológicas em consonância com os objetivos sociais e econômicos dos estados-membros.

Outro procedimento estabelecido pela Diretiva é a necessidade de que sejam realizadas **consultas** tanto às autoridades e tomadores de decisão, bem como ao público interessado ou afetado com a medida, conforme estabelecido por seu artigo 6º. Os resultados destas consultas devem ser levados em consideração durante a preparação e antes da aprovação do plano ou programa.

Apesar de não delimitar as metodologias a serem utilizadas nos estudos, o anexo I da diretiva estabelece alguns **fatores ambientais** para serem levados em conta no escopo do estudo para a determinação dos possíveis impactos da implementação do plano. O Quadro 2 a seguir lista estes fatores:

Quadro 2 – Fatores ambientais a serem observados durante a AAE. EU/42, (2001)

Biodiversidade
População
Saúde humana
Fauna
Flora
Solo
Água
Atmosfera
Fatores climáticos
Bens materiais
Patrimônio cultural
Paisagem
As inter-relações dos fatores acima

Acerca deste item, Therivel (2004) postula que há uma falta de definição sobre os objetivos da Diretiva Europeia 42/2001, que estabelece a promoção do desenvolvimento sustentável, mas não deixa claro como estes itens citados no quadro 2 devem ser considerados no escopo para a promoção da sustentabilidade. Assim a autora diz que a definição implícita de desenvolvimento sustentável não ajuda na promoção do mesmo, com o prevalecimento dos aspectos econômicos e sociais.

Quanto aos critérios para determinação da probabilidade de ocorrência de impactos significativos, são descritos no Anexo II da Diretiva Europeia, aqui relatados:

“1 - as características dos planos e programas, tendo consideração em particular:

- o grau em que o plano ou programa estabelece um quadro para projetos e outras atividades, tanto em relação à localização, natureza, tamanho, e condições de operação.
- o grau em que a PP influencia outros planos e programas incluindo aqueles na hierarquia
- a relevância da PP para a integração das considerações ambientais em particular com uma a promover o desenvolvimento sustentável;
- os problemas ambientais relevantes para a PP

- a relevância da PP para a implementação de legislações comunitários sobre o meio ambiente.

2- as características dos efeitos e da área suscetível a ser afetada, tem considerações particulares a respeito de:

- a probabilidade, a duração, a frequência e a reversibilidade dos efeitos;
- a natureza cumulativa dos efeitos;
- a natureza transfronteiriça dos efeitos;
- os riscos para a saúde humana ou para o ambiente;
- a dimensão e extensão espacial dos efeitos (área geográfica e dimensão da população susceptível de ser afetada);
- o valor e vulnerabilidade da área susceptível de ser afetada devido:
  - às características naturais específicas ou ao patrimônio cultura,
  - à ultrapassagem das normas ou valores-limite em matéria de qualidade ambiental,
  - à utilização intensiva do solo,
- os efeitos sobre as áreas ou paisagens com estatuto protegido a nível nacional, comunitário ou internacional”.

Os **tipos de efeitos** a serem estudados são indicados na letra “f”, e incluem: “Impactos secundários, cumulativos, sinérgicos, de curto, médio e longo prazos, permanentes ou temporários, positivos e negativos”. Ainda quando aplicável, devem ser avaliados os impactos transfronteiriços entre os Estados-Membros.

Esta avaliação, dado o escopo, os objetivos e os princípios da Diretiva, prevê uma **abordagem integrada**, de uma maneira **multidisciplinar**, entre todos os fatores ambientais a serem protegidos e avaliados, como explica Sommer (2005).

A Diretiva Europeia ainda prevê em seu artigo 12 que o estudo contenha especificações sobre a **qualidade do relatório ambiental**, tarefa de avaliação por parte dos estados-membros.

Nos artigos 4 e 5 contém especificações para **evitar a duplicação** da avaliação dentro da hierarquia da PPP, favorecendo um *tiering* efetivo e reduzindo o consumo de recursos financeiros e temporais da análise.

O artigo 8 determina que os resultados obtidos nas oficinas de **consulta** e os achados da AAE sejam incorporados durante a preparação da PPP em questão, e antes de sua adoção e

submissão aos procedimentos do legislativo. O artigo 9 versa sobre a necessidade de explicitar **como os achados e considerações ambientais foram integradas à PP**, e as **razões para escolhas das alternativas**.

Quanto ao **monitoramento**, o artigo 10 do anexo I da Diretiva estabelece a necessidade de inclusão no relatório ambiental acerca das medidas de monitoramento adotadas, a fim de identificar impactos adversos não previstos e ser capaz de aplicar ações apropriadas para sua remediação.

Pizzella (2010) salienta que por não delimitar as metodologias e procedimentos para a realização dos estudos da AAE, e tampouco os planos e programas passíveis de serem submetidos a esta avaliação, a Diretiva Europeia possibilita aos Estados-Membros uma maior flexibilidade para que adotem legislações sobre AAE adaptadas a seus contextos institucionais.

A Diretiva Europeia foi assinada no dia 21 de julho de 2001 e estabelece em seu artigo 13 que todos os Estados-Membros da UE deveriam criar as provisões necessárias para sua implementação em seus territórios, como leis, regulamentações e atos administrativos, até o dia 21 de julho de 2004.

Entretanto, Spaziente *et al* (2012) afirmam que muitos países atrasaram nesta adaptação, o que comprometeu a transposição da diretiva, com impactos negativos para o amadurecimento metodológico dos sistemas de planejamento.

De acordo com Fischer (2007), as etapas de transposição da Diretiva Europeia para os quadros de legislação de cada estado-membro variaram, dependendo de experiências práticas prévias, ou da existência de guias que suportem as autoridades a conduzir o processo. Na ausência de tais guias, muitos países utilizaram-se de guias de outros estados-membros. Segundo o autor, em meados de 2006 a maior parte dos estados membros da União Europeia já havia feito a transposição e acumulado práticas, com exceção da Grécia, Portugal e Luxemburgo.

2.4 - Os procedimentos metodológicos de uma AAE

Foram categorizadas as principais etapas de uma AAE para ilustrar passos e procedimentos na rotina da aplicação do instrumento, conforme estipulado pela Diretiva Europeia 42/2001, bem como a literatura referente à AIA de Políticas, Planos e Programas.

As principais etapas de realização de uma AAE estão resumidas na figura 3 a seguir de Lemos (2011), bem como os momentos oportunos de ocorrer a participação pública e a

consulta às autoridades, que deve ocorrer durante diversas etapas do processo de planejamento.

Figura 3 – Principais etapas de um processo de AAE e suas atribuições. Lemos (2011).

A seguir estão as descrições das principais etapas e procedimentos metodológicos de uma AAE de maneira mais descritiva, conforme a literatura científica sobre o assunto.

- **Screening:**

Segund Pizella (2010), esta primeira etapa consiste em decidir qual ação estratégica será submetida à AAE e seus procedimentos. Para tanto, o país que elaborar um sistema de AAE deve estabelecer um conjunto de normas ou regras em âmbito nacional contendo as categorias de estratégias às quais a AAE se fará necessária.

Cada nação possui seus próprios requerimentos de escolha como, por exemplo, o NEPA (EUA), que torna necessária a AAE às principais ações federais que tenham o potencial de ocasionar impactos ambientais significativos, na forma de Avaliação Ambiental

Programática. Entretanto Therivel (2010) assinala que a legislação americana não deixa muito claro o estabelecimento do contexto de *screening*, devida à ampla flexibilidade dos termos que regem a lei.

O Banco Mundial a requer para ações de desenvolvimento setorial e regional financiado pela organização; na Dinamarca, é requerida para as propostas parlamentares e na Nova Zelândia, às PPPs que cobrem consentimento sobre recursos, que potencialmente afetem o meio ambiente (DALAL-CLAYTON E SADLER, 2005 *apud* THERIVEL, 2010).

Já no quadro da União Europeia, a Diretiva Europeia tem requerimentos de *screening* complexos, do tipo **e/ou**, mas com facilidade de aplicação para algumas PPPs que, no entanto, não dão respostas claras para outras, segundo Therivel (2010).

A Figura 4 a seguir, modificada de Partidário (2007) ilustra um fluxograma da etapa de *Screening*, para definir a necessidade de uma AAE, conforme critérios estabelecidos pela Diretiva Europeia 42/2001.

Figura 4 – fluxograma simplificado da necessidade de AAE para certos planos e programas, a partir da Diretiva Europeia 42/2001. Elaborado a partir de Partidário (2007).

- **Escopo:**

Segundo Therivel (2004), anteriormente à proposição dos procedimentos da AAE, deve-se identificar as etapas decisórias da ação estratégica, de modo que haja uma integração entre o plano em questão e a AAE. Antes da preparação da AAE definem-se também a profundidade dos estudos e os atores sociais que irão participar do processo. Esta etapa consistirá, portanto, no componente que dará origem ao “termo de referência” da AAE a ser elaborada.

Para Sommer (2005), apesar de esta etapa não ter detalhes definidos na Diretiva sobre os procedimentos, requerimento e conteúdo precisos, os exercícios de escopo são passos decisivos para determinar o que é essencial focar na AAE, prevenindo a produção de “informações mortas” e garantir a eficiência do processo, racionalizando a avaliação e diminuindo tempo e recursos gastos. Portanto, determina em certa medida a estrutura geral do Relatório Ambiental.

Desta maneira, segundo Sommer (2005), esta etapa deve responder a algumas perguntas fundamentais, quais sejam:

- a) Quais aspectos, incluindo objetivos, devem ser examinados nas etapas posteriores, e quais não;
- b) Quais áreas de estudo devem ser cobertas;
- c) Quais períodos de tempo devem ser cobertos;
- d) Qual a profundidade da avaliação é requerida;
- e) Quais métodos devem ser considerados;
- f) Quais dados e informações são necessárias (e estão disponíveis);
- g) Quais medidas são consideradas;
- h) Quais entidades e especialistas de assuntos afins devem ser envolvidos, se apropriado.

Quanto à consulta e participação, para Therivel (2010), ao menos três **grupos** devem estar envolvidos, sendo os tomadores de decisão (autoridades) e seus consultores, organizações ambientais e público interessado/afetado. Quanto a quem deve conduzir ou elaborar a AAE, a autora sugere um trabalho conjunto entre especialistas e autoridades governamentais, diferentemente do EIA, que é realizado apenas por consultores.

Para a etapa do escopo em AAE, é fundamental a **análise do contexto político**, inferindo a conexão da ação estratégica com outros planos, políticas e objetivos para a sustentabilidade (ambientais). Segundo Therivel (2010) deve-se, portanto, proceder de uma identificação sobre:

- PPPs em níveis acima (políticas, planos) e abaixo (projetos) da ação estratégica proposta, que possam ter/sofrer influência da mesma.
- Objetivos ambientais / de sustentabilidade que são afetados pela ação estratégica. A AAE deve identificar padrões, limites e requerimentos legais, bem como metas e objetivos aspiracionais da sociedade.

O contexto político para a execução de uma AAE é importante por diversos motivos (THERIVEL, 2010):

1. Delimita alvos e limite para a AAE;
2. As outras ações estratégicas podem limitar o que a ação estratégica em questão pode atingir, portanto a sua sustentabilidade;
3. A ação estratégica em questão pode promover a sustentabilidade de outras ações estratégicas.

Ademais, a coordenação institucional é imprescindível para que seja eficiente a interlocução entre os setores (UNEP, 2004).

Para Therivel (2010), os principais **problemas ambientais** e **os potenciais impactos da ação estratégica** são identificados nesta fase a partir dos objetivos e metas traçados. Assim, serão selecionados os indicadores e as bases de dados capazes de dar respostas a respeito das análises subsequentes relativos a estes impactos.

Entretanto, pela capacidade de gestão adaptativa da AAE ao longo dos sucessivos Planos e Programas, novos objetivos, indicadores e bases de dados podem ser utilizados a fim de remeter a impactos outrora subdimensionados ou não previstos durante as etapas de monitoramento (THERIVEL, 2010; PIZELLA, 2010; UNEP, 2004). A Figura 5 a seguir torna esta inter-relação mais clara:

Figura 5 – Inter-relação entre alguns componentes da AAE. Modificado de Therivel (2010).

Incorre-se então **na identificação dos problemas ambientais e de sustentabilidade**, utilizando-se da base de referência, parte fundamental da etapa de escopo, que será descrita abaixo. Esta etapa pode ser realizada de diferentes formas. Uma maneira é comparar a base de referência e suas tendências (sem a elaboração da ação estratégica) com os padrões e metas e ações estabelecidos pela ação estratégica avaliada, para tomar consciência se suas medidas não irão criar maiores problemas, ou se poderão corrigir outros (THERIVEL, 2010).

Para tal, é fundamental perceber as *causas* dos impactos negativos e positivos, tendo em vista as tecnologias utilizadas, outras ações estratégicas e projetos subsequentes que derivarão da ação estratégica. Esta técnica é chamada de cadeia causal (*causal chains*). Outros métodos consistem na experiência de *experts*, ou mesmo na percepção do público em geral, por meio de oficinas, questionários e entrevistas (THERIVEL, 2010).

A fase de escopo consiste justamente em focalizar o quanto de informação deve-se buscar para a avaliação, quais os tópicos, o nível de detalhamento coberto pela AAE, a metodologia que será usada, e possivelmente as alternativas que serão consideradas, e como os tomadores de decisão serão envolvidos (THERIVEL, 2010). Portanto, os receptores que não têm grandes chances de serem afetados pela ação estratégica, são excluídos da análise (*scoped out*).

Donnelly *et al* (2007) estabelecem um **quadro de suporte à decisão**, que tem como raiz **o estabelecimento claro dos objetivos, alvos e indicadores** para a AAE, que terão impactos nos receptores ambientais. Este quadro de decisão tem como premissa o encadeamento lógico exposto pelo fluxograma na Figura 6 a seguir, que deve ser verificado para cada receptor ambiental:

Figura 6 – Quadro de suporte à tomada de decisão para estabelecimento de objetivos, metas e indicadores para uso em AAE. Modificado de Donelly *et al* (2007).

Para o estabelecimento dos objetivos ambientais de uma AAE, as metodologias mais utilizadas constituem-se de *matrizes de coerência/compatibilidade*, verificando a intenção das diferentes PPPs que fazem interface com o setor a partir dos objetivos para os receptores ambientais. Para estas definições geralmente se utilizam de oficinas participativas, análise de experts, consultas e revisão das PPPs correlacionadas (PARTIDARIO, 2007; THERIVEL, 2010).

Uma vez condensados os principais objetivos para os fatores ambientais, incorre-se posteriormente a análise do impacto das atividades propostas pela PPP em questão, inferindo o grau de consistência entre as diferentes alternativas do plano com os objetivos que possam ser afetados pela ação que está sendo avaliada (Spaziante *et al*, 2012), conforme serão demonstrados na revisão da experiência internacional, bem como no estudo de caso da bacia do rio Pardo.

- **Base de referência:**

A AAE tem em suas análises temas abrangentes, que devem ser descritos de maneira quantitativa e qualitativa para a correta avaliação dos impactos de uma ação estratégica. A esta base de dados utilizada para realizar as avaliações é dada o nome de “Base de Referência” (THERIVEL, 2010).

Therivel (2010) considera a base de referência como o “estado atual do ambiente e seu provável futuro na ausência da ação estratégica”. Para tal, faz uso de indicadores ambientais como ferramentas a fim de avaliar o cenário atual e suas possíveis tendências com a implementação da ação estratégica. Desta forma, a base de referência dará o contexto para a predição dos impactos e avaliação dos estágios subsequentes, provendo a base sobre a qual os impactos das ações estratégicas serão identificados, avaliados e monitorados (THERIVEL, 2010).

A escolha da coleção de dados que comporão a base de referência dependerá fundamentalmente do setor relacionado ao plano, a escolha dos temas e objetivos ambientais, bem como quanto à escolha dos indicadores. A descrição da base de referência pode se dar tanto por meio de mapas, textos, matrizes e tabelas (THERIVEL, 2010).

Cabe ressaltar que é de fundamental importância a escolha dos dados e indicadores em um **nível apropriado de escala**, tanto relacionados à “janela espacial”, quanto à quantidade de detalhe/resolução, uma vez que isto pode levar uma AAE a ser demasiada enviesada ou muito pobre (THERIVEL, 2010; JOÃO, 2007).

González *et al* (2011) salientam a importância do uso de SIG para composição da base de referência em AAEs para prover evidências espaciais dos conjuntos de informações ambientais e aumentar a objetividade e acurácia da avaliação.

- **Indicadores:**

Os indicadores são ferramentas para avaliar em cada nível os cursos das ações a fim de atingir os objetivos esperados, por meio das medidas propostas ou do programa como um todo (EC/1698, 2005).

Os indicadores devem ser específicos, mensuráveis, disponíveis ou atingíveis em uma maneira custo-efetiva, relevante para o programa e possíveis de mensurar numa dada escala temporal. Geralmente são quantitativos, mas podem incluir conjuntos de avaliações qualitativas e suposições lógicas (EC/1698, 2005)

Em avaliação ambiental estratégica, alguns critérios devem ser observados para a escolha dos indicadores, conforme Donnely *et al* (2007) afirmam. Dentre esses critérios,

podem-se relacionar:

- 1- Ser relevantes para as políticas existentes
- 2- Cobrir um amplo alcance sobre os receptores ambientais
- 3- Ser relevante para o plano em questão
- 4- Mostrar as tendências de evolução dos fatores
- 5- Ser facilmente compreensível para o público e os tomadores de decisão
- 6- Ser bem fundamentado em termos técnicos e científicos
- 7- Priorizar questões chaves e prover antecipação sobre os impactos
- 8- Ser adaptável
- 9- Identificar conflitos entre objetivos dos planos e os ambientais/AAE

Segundo os autores, estes critérios foram selecionados em razão de atender as necessidades da AAE, bem como possibilitar a redução de custos na obtenção dos dados, padronizar a seleção dos critérios, eliminar ou diminuir a duplicação de esforços e garantir a consistência, aumentando o potencial de comparação cruzada entre diferentes AAEs.

Para a elaboração dos Planos de Desenvolvimento Rurais (PDRs), o documento guia de Suporte para Desenvolvimento Rural do Fundo Agrícola Europeu de Desenvolvimento Rural (EC/1698, 2005) estabelece uma metodologia para elaboração dos mesmos, e também estabelece um conjunto de indicadores que podem ser utilizados para avaliar os resultados e impactos dos planos (SPAZIANTE *et al*, 2012).

Em matéria de meio ambiente, quatro conjuntos de indicadores de base são compulsórios para a utilização em AAE no quadro legislativo da UE, e estão relacionados à Biodiversidade, Áreas de Alto Valor Naturais, Qualidade da Água e Mudanças Climáticas (EC/1698, 2005).

Segundo Spaziante *et al* (2012) e EC/1698 (2005), o conjunto de indicadores comuns disponíveis estão divididos em cinco categorias, a saber:

1. indicadores de base:

- a. *relacionados aos objetivos*: estão ligados diretamente aos objetivos amplos do programa e são usados para testar os impactos do programa avaliado;
- b. *relacionados ao contexto*: proveem informações sobre os aspectos relevantes das tendências gerais contextuais, com suscetibilidade a influenciar a performance do programa

2. **indicadores de entrada:** referem-se ao orçamento ou outros recursos alocados em cada nível de assistência, e o progresso do pagamento aos beneficiários;
3. **indicadores de saída (*output*):** medem as atividades que são realizadas diretamente dentro do programa, e são medidas em termos de unidades físicas ou monetárias;
4. **indicadores de resultado:** medem os efeitos diretos e imediatos da intervenção. Proveem informações sobre as mudanças de comportamento, de capacidades ou de performance dos beneficiários diretos e são medidos em termos de unidades físicas ou monetárias;
5. **indicadores de impactos:** referem-se aos benefícios do programa além dos efeitos imediatos sobre os beneficiários diretos, tanto nos níveis de intervenção e também geralmente associados à área de escopo do programa.

Conforme a EC/1698 (2005), estes indicadores estão divididos ainda entre cinco outros sub-grupos a fim de avaliar todos os eixos, objetivos e metas dos PDRs, sendo eles:

- I: contexto geral socioeconômico da área geográfica
- II: performance dos setores agrícolas, florestais e alimentícios
- III: Ambiente e gestão do uso do solo
- IV: Economia Rural e qualidade de vida
- V: LEADER – regulação comunitária

Estes grupos de indicadores são utilizados para as justificativas analíticas iniciais dos possíveis impactos do Programa, compondo parte importante para a seleção dos objetivos e prioridades do PDR.

De maneira geral, estes indicadores refletem a hierarquia dos objetivos e sub-objetivos estabelecidos que nortearão os PDRs, conforme a Figura 7 a seguir demonstra:

Figura 7 – Hierarquia de objetivos e sub-objetivos de um PDR nos diferentes eixos.

Fonte: EC/1698, (2005)

Cada um destes objetivos torna mais sólido as perguntas e hipóteses que serão verificadas nas análises subsequentes relativas às medidas e ações propostas, e os possíveis impactos da PP em questão.

A relação entre estes indicadores e os objetivos do PDRs pode ser mais claramente visualizada a partir da Figura 8 a seguir, que traz como exemplo uma medida estratégica de modernização da agricultura, contemplando possíveis objetivos e indicadores.

Fig

ura 8 – Exemplo de relação entre ação no PDR, objetivos e indicadores. Fonte: EC/1698 (2005).

- **Levantamento de alternativas:**

Em AAE, as alternativas são o conjunto de ações possíveis e avaliadas para que a ação estratégica atinja os seus objetivos, e consequentemente a promoção da sustentabilidade na tomada de decisão (DESMOND, 2007).

Para Sommer (2005), alternativas podem ser entendidas como caminhos diferentes em direção aos objetivos. A identificação e a comparação das alternativas é um elemento central nas AAEs. Para o autor, a base para a seleção de uma alternativa deve ser, por um lado, as condições do ambiente, e por outros, os objetivos de proteção ambientais relevantes.

O levantamento de alternativas de desenvolvimento, tecnológicas, de esquemas de financiamento e locacionais correspondem ao coração das análises em AAE, o que confere em grande parte o seu caráter estratégico. As possibilidades de alternativas são mais amplas do que em relação ao EIA, uma vez que se encontra aberto para discussão política uma maior gama de questões, enquanto no EIA esta etapa fica restrita aos componentes tecnológicos e

locacionais, sendo definidas a priori diversas outras possibilidades. (THERIVEL, 2010; FISCHER, 2007).

A partir dos objetivos estratégicos, análises de *experts*, exercícios de *screening e scoping*, buscam-se as possíveis alternativas que lidem com as questões/problemas identificadas na *base de referência ambiental* e que permitam o alcance dos objetivos da sustentabilidade dentro do contexto em questão, incluindo a opção de não elaboração do plano, escolhendo-se preferencialmente aquela que represente a melhor opção praticável do ponto de vista ambiental (*Best Practicable Environmental Option* - BPEO) (THERIVEL, 2004).

Um dos cenários alternativos consiste em realizar **a descrição do ambiente sem a ação estratégica**, uma das etapas previstas pela Diretiva Europeia 42/2001. Portanto, a significância das tendências relativas às mudanças futuras referidas a este cenário também deve ser avaliadas em AAE.

Esta descrição consiste na diferença entre a situação futura com e sem a implementação da PPP em questão, e consistirá no cenário conhecido como “*do nothing*” ou “*business as usual*”. Esta avaliação se dá por meio de revisão de base de dados posteriores e extrapolação das tendências. Inclui mudanças de uso do solo, melhora ou deterioração da qualidade do ar, mudanças no nível do aquífero, entre outras (PARTIDARIO, 2007; THERIVEL, 2010).

Assim, as alternativas podem avaliar opções relativas tanto aos esquemas diferenciais de alocação financeira para diferentes eixos dentro da PPP, bem como alternativas locacionais, tecnológicas e de desenvolvimento (PARTIDARIO, 2007; THERIVEL, 2010).

- **Previsão, avaliação e mitigação de impactos ambientais:**

Esta etapa consiste na sistemática avaliação e mitigação dos impactos das alternativas testadas, bem como as possíveis medidas mitigadoras dos potenciais efeitos residuais, sendo uma etapa de fundamental importância para uma AAE coerente e satisfatória em promover a melhora do ambiente com a ação estratégica. (THERIVEL, 2010)

Uma das vantagens da AAE em relação ao EIA é a possibilidade de **previsão e avaliação de impactos indiretos e cumulativos**, muito difíceis de serem cobertos no âmbito de projetos isolados. A avaliação dos impactos envolve a determinação da escala, duração, probabilidade e magnitude dos impactos potenciais, uma etapa que depende essencialmente do julgamento de seus participantes, delimitando a significância dos mesmos, e subsequentes

ações para preveni-los ou mitigá-los.

Fischer (2007) ressalta que o uso adequado de técnicas e métodos para a avaliação e previsão dos impactos está relacionado fundamentalmente com três fatores, a saber:

- O estágio durante o processo de avaliação na qual a AAE está inserida;
- O setor em que a AAE é aplicada;
- A etapa sistemática do planejamento, notadamente se é uma política, plano ou programa.

Assim, estas **técnicas** podem incluir: indicadores, matrizes, questionários, relatórios, participação, consultas, redes, análises estatísticas, análise de ciclo de vida, análise de fluxo de substância, análises de sensibilidade, sobreposição de mapas, cenarização, opiniões de *experts* (método DELPHI), análises SWOT, Pegada Ecológica, análises de custo/benefício, entre outros (FISCHER, 2007; UNEP, 2004).

Therivel (2010) sustenta que a base para a avaliação depende da abordagem de AAE sendo executada. Se for uma **AAE baseada em objetivos**, estes serão os fatores confrontantes que estarão sendo avaliados frente às medidas propostas; se **a AAE é baseada nos limites ambientais**, é utilizada uma abordagem em que os impactos não podem exceder a **capacidade de suporte** (ou outra medida proposta, por exemplo, conforme legislação nacional, o padrão de qualidade) dos receptores ambientais, frente às medidas propostas.

Entretanto, cabe ressaltar que a natureza da avaliação da magnitude dos impactos em AAE dificilmente é realizada de maneira quantitativa devido aos dados serem menos detalhados, como costumeiramente é realizado em EIAs, amparando-se mais em dados qualitativos (UNEP, 2004).

Já o estágio de **mitigação dos impactos** visa minimizar os impactos negativos e otimizar os positivos, melhorando a sustentabilidade do plano. O resultado deve ser um conjunto de medidas de comum acordo para mudar a ação estratégica, além de diretrizes que determinam o contexto para projetos futuros (THERIVEL, 2010).

As vantagens das **medidas mitigadoras** em AAE sobre as de EIA de projetos é que permitem a consideração de um alcance maior de ações, particularmente medidas para prevenir impactos em um momento mais apropriado e anterior à tomada de decisão. Permite também evitar o uso de áreas de alta sensibilidade com atividades impactantes e promover o desenvolvimento de empreendimentos benéficos ao meio ambiente (THERIVEL, 2010).

De maneira geral as medidas mitigadoras em AAE podem ser divididas nas

seguintes categorias (THERIVEL, 2010):

- Que previnem/evitam conjuntamente os impactos
- Que reduzem/minimizam a magnitude ou severidade dos impactos
- Que “reparam” os impactos após estes terem ocorrido;
- Que compensam os impactos negativos com outros positivos
- Que melhoram impactos positivos existentes

Portanto, Therivel (2010) assinala que existe uma **hierarquia de mitigação preferencial**, através da qual primeiramente busca-se evitar o impacto, e posteriormente reduzir, reparar e compensar, preferencialmente nesta ordem. A autora sustenta que a Diretiva Europeia 42/2001 torna esta preferência implícita em seus termos internos.

- **Relatório ambiental**

Depois de realizadas as etapas anteriores, a Diretiva Europeia (EU/42/2001) prevê a realização de um relatório ambiental. Assim como o RIMA é realizado após o EIA, este tem a finalidade de resumir e dar publicidade em linguagem não técnica da avaliação ambiental realizada.

Dalal-Clayton & Sadler (2005) realçam que esta etapa é um requerimento chave por constituir uma salvaguarda para uma boa AAE. O relatório ambiental deve conter como **conteúdos**, resumidamente (THERIVEL, 2004; DALAL-CLAYTON & SADLER (2005); PARTIDÁRIO, 2007):

- os propósitos de sua realização;
- as metas e indicadores utilizados para análise
- aspectos relevantes do estado atual do ambiente afetado;
- os objetivos de proteção ambiental estabelecidos a níveis internacionais, de estados-membro e comunitários que são relevantes para os objetivos da ação estratégica;
- os prováveis efeitos significativos no ambiente decorrentes da ação estratégica e as metodologias utilizadas para a predição;
- as medidas para mitigá-los e uma explicação para a seleção das alternativas avaliadas;
- uma descrição das medidas que concernem o monitoramento;
- um sumário não técnico das informações acima citadas

Outra etapa prevista pela Diretiva Europeia 42/2001 consiste **na revisão da qualidade do relatório ambiental** pelo órgão competente.

Sommer (2005) estabelece a importância de utilizar alguns materiais de trabalho, garantindo a qualidade da AAE, tanto durante a sua preparação (*ex-ante*), quanto no final do processo (*ex-post*) garantindo que importantes dados ou informações não sejam negligenciadas.

Dentre estes materiais, figuram as matrizes e as *Checklists* (CL) que possibilitam a identificação de, entre outras questões, a falta de dados essenciais às análises, causas dos efeitos ambientais e fatores ambientais a serem protegidos. A utilização deste tipo de materiais nas diferentes etapas da AAE pode ser visualizada na Figura 9 a seguir, conforme sugerido por Sommer (2005).

Figura 9 – Tipos de materiais de trabalho para auxiliar nos procedimentos de AAE.
Fonte: Sommer (2005).

No capítulo 6 será utilizada uma matriz de avaliação de qualidade do Projeto Etanol Verde Estratégico à luz das práticas contidas em AAE.

- **Consultas e Participação Pública:**

As consultas fazem parte de um paradigma participativo de planejamento, onde é possível levantar considerações pelo público afetado com a ação estratégica, bem como das autoridades relacionadas com o plano, como comitês de bacias, sociedade civil, entidades setoriais, entre outros (LAWRENCE, 2000).

Cabe ressaltar que as AAEs conduzidas tendo por base apenas a Diretiva Europeia 42/2001 não necessariamente tem um processo formal de revisão da AAE, podendo a consulta ocorrer apenas nos estágios de *scoping* e na aprovação do relatório ambiental (FISCHER, 2007).

Dalal-Clayton & Sadler (2005) ressaltam que, conforme a Diretiva Europeia, cada estado-membro deve prover informações detalhadas de como se deu a participação do público afetado bem como das autoridades relacionadas, e essas informações devem ser consideradas na elaboração e adoção da ação estratégica, dispostas em um “*statement*” (afirmações), encorajando a transparência e um processo iterativo.

Assim, conforme esse paradigma de planejamento emergente (Lawrence, 2000), fica garantido os três pilares essenciais para as avaliações de impacto ambientais, quais sejam: o acesso à informação, transparência e participação (SADLER *et al*, 2011).

- **Monitoramento:**

O monitoramento ambiental é uma das principais etapas da AAE para a Diretiva Europeia (EU 42/2001), como estabelecido em seu artigo 10º, já que se constitui um processo contínuo de avaliação, promovendo a capacidade de constante adaptação da PPP, a partir da observação dos indicadores relativos aos impactos previstos a fim de avaliar se a mesma está se distanciando ou aproximando dos objetivos propostos pela AAE, permitindo alterar o rumo das ações conforme necessidade (HANUSCH & GLASSON, 2008; SOMMER, 2005).

Segundo Fischer (2007), a AAE não deve ser encarada de maneira reativa, nem deveria servir apenas para informar o processo de PPP em uma única fase. Ao invés, deveria ser uma ferramenta de gestão ambiental pró-ativa, devendo seu alcance ir além do estágio de tomada de decisão.

Para Fischer (2007), existem quatro tipos de formas de seguimentos (*follow-up*) em AAEs, a saber:

- 1- Seguimento de Conformidade (*conformance follow-up*) – monitora o cumprimento dos objetivos acordados entre a PPP e a AAE, diretrizes, regulamentações, requerimentos, padrões e condições,

- 2- Seguimento de Performance (*Performance Follow-up*) – monitora o atendimento satisfatório às possibilidades de performance ambiental e de sustentabilidade em estágios subsequentes à tomada de decisão. Tenta estabelecer conexões do tipo causa-efeito;
- 3- Seguimento de incerteza (*uncertainty follow-up*) – trata da gestão dos verdadeiros impactos verificados. Requer a revisão da efetividade de qualquer medida mitigadora ou compensatória e possivelmente modificação das atividades em caso de danos de alta magnitude não previstos.
- 4- Seguimento de disseminação (*dissemination follow-up*) – provê uma retroalimentação para o desenho de futuras PPPs.

Cabe ainda ressaltar, segundo Fischer (2007), que, conforme o estabelecido pela Diretiva Europeia 42/2001, as etapas de monitoramento nos planos europeus são dos tipos “de conformidade e de performance”, havendo pouca prática dos tipos de incerteza e disseminação.

A EC/1698 (2005) estabelece metodologias de monitoramento tanto para as avaliações *ex-ante*, avaliando para cada PDR a alocação de recursos e a qualidade do estudo, como para as avaliações *ongoing*, que se dá por meio da análise durante todo o escopo temporal do programa, incluindo as avaliações *ex-ante*, meio termo, e *ex-post*, sendo reportado anualmente por meio de relatórios de avaliação de progresso (EC 1968, 2005).

A avaliação *ex-ante* estabelece um sistema de monitoramento ao identificar objetivos, metas e bases de dados para avaliar os Planos e Programas. Seu propósito é juntar informações e conduzir análises que ajudarão a garantir que os objetivos da PPP serão atingidos com sucesso.

Segundo a EC/1698 (2005), as avaliações *ex-ante* em AAE devem consolidar as seguintes tarefas a fim de delinear cada PDR para atingir os objetivos estratégicos:

- 1 – avaliar a robustez da análise da situação de base, identificação das necessidades e definição das estratégias;
- 2 – análise antecipada dos efeitos ambientais dos PDRs, em respeito às áreas determinadas no item 1, bem como outros aspectos ambientais relevantes;
- 3 – identificar conformidades e conflitos das medidas em respeito aos padrões ambientais e as medidas propostas.

Cabe ressaltar que a avaliação *ex-ante* é o ponto de partida para as avaliações *ex-post* e *ongoing* (EC/1698, 2005).

As avaliações *ex-post* tem como função avaliar de maneira geral a consolidação dos objetivos de uma PPP findada, seus objetivos e metas, e os erros e acertos diante destes objetivos.

Já as avaliações *ongoing* são atividades a serem conduzidas durante todo o período do programa, tanto o vigente quanto o anterior e o vindouro, a fim de melhorar a gestão do programa, com vistas aos resultados obtidos em programas anteriores e oferecendo informações para a eficiência nos programas posteriores. Inclui a avaliação das atividades, a compilação e o refinamento de indicadores e dados da coleção (EC/1698, 2005).

A Figura 10 a seguir demonstra a relação entre a vigência do programa e a avaliação *ongoing*, bem como os itens que estão sobre influencia e controle das avaliações.

Figura 10 – Etapas de avaliação durante a vigência de um Programa. Fonte: EC/1698 (2005)

A **Lógica de intervenção** para a avaliação visa o estabelecimento de cadeias de causa e consequência por meio da análise dos dados de entrada orçamentária e os resultados e saídas a partir das medidas adotadas, e os seus impactos decorrentes. Esta lógica guia durante o processo de avaliação a contribuição das medidas para atingir seus objetivos. A Figura 11 a seguir torna a lógica de intervenção para o monitoramento mais clara:

Figura 11 – Lógica de intervenção para o monitoramento em PDRs. Fonte: EC/1698 (2005)

Segundo a EC 1968/2005, a estrutura de monitoramento conjunta *ex-ante* e *ongoing* visa o controle e a influência sobre os dados de entrada e saída, avaliando a **eficiência** (capacidade para atingir os objetivos), **eficácia** (melhor relação entre recursos aplicados e resultados atingidos) e **relevância da intervenção** (dimensão em que os objetivos da intervenção são pertinentes às necessidades e problemas enfrentados), fornecendo subsídios para a reorientação das políticas.

A Figura 12 a seguir demonstra o quadro formal de avaliação estabelecida pela regulação EC/1968 (2005), promovendo a coesão e continuidade de uma ação estratégica ao longo do tempo nos sucessivos programas.

Figura 12 –Sugestão de avaliação e monitoramento contínuo para os sucessivos PDRs.
Fonte: EC/1698 (2005)

Para se estabelecer o **sistema de monitoramento** são necessários alguns passos, que podem ser sintetizados na seguinte ordem, conforme a EC/1698 (2005).

- 1 – estabelecimento de recursos financeiros e humanos (aspectos administrativos);
- 2 – estabelecimento do termo de referência;
- 3 – preparação das questões de avaliação e indicadores;
- 4 – Tarefas de avaliação:
  - a. Estruturação
  - b. Observação
  - c. Análise
  - d. Julgamento
- 5 – Elaboração do Relatório Anual contendo:
  - a. Sumário executivo
  - b. Introdução
  - c. Contexto de avaliação
  - d. Abordagem metodológica
  - e. Descrição do programa, medidas adotadas e orçamento
  - f. Respostas às questões de avaliação
  - g. Conclusões e recomendações

Estes passos, bem como a descrição do processo de monitoramento conduzido na

União Europeia, descritos acima, podem servir como base para a orientação e estruturação do mecanismo de monitoramento do projeto Etanol Verde Estratégico.

2.5 - Avaliação Ambiental Estratégica e Integração com o EIA

Alguns documentos-guia de organizações supranacionais sugerem relevantes questões para que ocorra a devida integração entre a AAE e o EIA. Um destes documentos é a publicação UNEP (2004).

Segundo UNEP (2004) o uso da AAE e do EIA são instrumentos chave para atingir uma abordagem mais **integrada** na tomada de decisão, a fim de implementar o desenvolvimento sustentável, levando em consideração o *triple bottom-line* (econômico, social e ambiental). Assim, cada instrumento pode colaborar com diferentes métodos, técnicas e escopos, nas diferentes fases do desenvolvimento, para endereçar os impactos no ambiente ou das propostas de projetos.

De maneira geral, as principais diferenças entre EIA e AAE podem ser descritas como na Tabela 2 a seguir, contido em OECD (2006):

Tabela 2 – Algumas características comparadas entre EIA e AAE. OECD (2006).

EIA	SEA
Aplicado à projetos específicos e de relativa curta duração (ciclo de vida) e suas especificações	Aplicado à políticas, planos e programas com uma perspectiva estratégica e a longo prazo
Ocorre em uma fase inicial do planejamento do projeto, uma vez que os parâmetros são definidos	Idealmente, ocorre no início do planejamento estratégico
considera uma gama limitada de alternativas de projetos	Considera uma ampla gama de cenários alternativos
Foca em obter a licença do projeto, raramente remetendo às considerações das PPPs	Foca nas implicações das decisões das PPP para decisões futuras em níveis abaixo
Processos bem definidos, lineares, com começo e fim. Ex: da exequibilidade à aprovação para execução.	Processos multi-estágios e interativos com retro-alimentação.
Preparação de um documento com formato prescrito e conteúdos usualmente mandatórios. Este documento provê a base de referência para o monitoramento	Pode não ser formalmente documentado
Ênfase na mitigação dos impactos sociais e ambientais de um projeto específico mas com a identificação de alguns sub-produtos positivos	Ênfase em atingir os objetivos ambientais, sociais e econômicos em PPPs. Inclui a identificação de resultados de desenvolvimento em nível amplo.
Revisão limitada de impactos cumulativos, geralmente às fases de um projeto específico. Não cobre desenvolvimento em escala regional ou múltiplos projetos	Inerentemente incorpora consideração de impactos cumulativos

Já o documento CCME (2009) traz as seguintes diferenças entre a AAE e a avaliação ambiental não estratégica, nomeadamente, EIA de projetos, representados pela Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Principais diferenças entre AAE e Avaliação não estratégica (EIA). Fonte: CCME (2009).

Strategic assessment (e.g. R-SEA)	Non-strategic assessment (e.g. project EIA)
Adopts a strategic and long-term perspective.	The focus is on the execution of a prescribed action with a short- or medium-term perspective.
Focuses on identifying a strategy for action and the means to accomplish goals and objectives.	Focuses on implementing a pre-determined action, to bring closure.
Attempts to build a desirable future, not to “know the future”.	The intervention is known and emphasis is on predicting the outcomes.
Asks “what is the preferred development alternative or direction?”	Asks “what are the impacts of the proposed option and how can they be mitigated?”
Focuses on alternative options and broad scenarios of development.	Focuses on option alternatives and the proposed development scenario.
Operates at the level of PPPs and often abstract strategies.	Operates at the level of projects and concrete development proposals.
Accepts that the strategy or PPP will change due to changing contexts and uncertainties.	Attempts to minimize uncertainty so as to remain consistent with the original proposal.

O trabalho da UNEP (2004) estabelece que uma avaliação integrada pode ocorrer ao tornar explícito quais as finalidades da avaliação e as medidas que serão adotadas, avaliando assim como as propostas contribuem ou desviam da sustentabilidade. Desta forma estes instrumentos proveem uma referência que pode ser testada diante das opções para julgar a proximidade com a sustentabilidade.

Estabelece ainda que a AAE, quanto mais promover a influência no escopo do nível estratégico, ocorrerá uma melhor garantia de tomada de decisão sustentável, influenciando no curso de seleção das alternativas e opções.

Dentre as técnicas existentes para promover esta integração, o documento da UNEP (2004), prevê, conforme disposto na tabela 4 a seguir:

Tabela 4– Ferramentas sugeridas para promover uma avaliação integrada entre AAE e EIA. Fonte: UNEP (2004)

Purpose	Examples of available tools
Economic appraisal	Benefit-cost analysis, contingent valuation
Social appraisal	Social Impact Assessment, Health Impact Assessment, preference elicitation
Environmental appraisal	EIA, SEA, ecological footprint analysis
Integrative tools	Options appraisal, multi-criteria analysis, comparative risk assessment
Trade off analysis and decision-making	Stakeholder analysis, negotiation and other forms of dispute settlement
Cross-sector policy response	Macro- and micro-economic instruments, institutional and regulatory arrangements, environmental and social mitigation or flanking measures

From: Sadler (2002).

Através da aplicação de planejamento no nível macro (AAE), a avaliação integrada deveria conter fatores de decisão no processo de desenvolvimento, tais como:

- Identificação de objetivos e metas de desenvolvimento sustentável
- Avaliação e seleção das estratégias e opções para atingi-las
- Desenvolvimento e implementação de políticas, planos, programas e projetos;
- Monitoramento e avaliação dos resultados; e
- Correção, se necessário, das estratégias, políticas, programas e projetos.

O documento (UNEP, 2004) ainda prevê que uma maior integração, tanto horizontal entre EIAs relacionados, quanto vertical (*tiering*), entre a AAE e o EIA e entre o EIA e o Sistema de Gestão Ambiental do empreendimento, é necessária para conduzir ao desenvolvimento sustentável dentro do processo de planejamento e tomada de decisão de um determinado setor.

Capítulo 3 – A AAE e o setor agrícola

Neste capítulo são abordados e descritos procedimentos e conteúdos de documentos e trabalhos científicos que versam sobre métodos e boas práticas da utilização da AAE no setor agrícola, bem como é apresentado o âmbito de funcionamento da política agrícola europeia e o atrelamento de sua consecução à elaboração de uma AAE, bem como a apresentação de quatro casos de AAE aplicados ao setor, sendo três relacionados ao Planejamento de Desenvolvimento Rural na Europa e um sobre Biocombustíveis na Colômbia.

3.1 - Guia OECD de AAE para biocombustíveis - (OECD, 2011)

A produção de biocombustíveis tem questões não imediatas que devem ser avaliadas para ter uma dimensão da complexidade dos conflitos subjacentes ao tema, como demandando por comida e escassez de terra, balizando uma análise mais coerente sobre os ganhos e perdas dentro de um sistema de planejamento. A melhor solução seria caminhar para uma direção do tipo ganha-ganha (*win-win*), o que requer uma avaliação cuidadosa e direcionamento político (OECD, 2011).

No caso dos biocombustíveis, algumas metodologias de análise têm sido desenvolvidas para avaliar os potenciais impactos para o setor.

O guia estabelece que o uso da AAE para o setor é um instrumento adequado e relevante que traz, portanto, uma metodologia para a identificação, análise e formulação das políticas, planos e programas sobre biocombustíveis. Segundo o guia, o uso da AAE deve contemplar algumas questões chave. Estabelece para tal as seguintes etapas:

- i. Delimitação do contexto;
- ii. Seleção dos grupos para a participação pública;
- iii. Delimitação dos objetivos da AAE;
- iv. Coleção da base de dados;
- v. Análise dos potenciais efeitos das propostas e alternativas;
- vi. Análise dos *trade-offs*
  1. Mercado e escala;
  2. Alocação de terra
  3. Competição pela água
  4. Segurança alimentar

5. Impactos nos ecossistemas
6. Matérias-prima
7. Impactos na saúde
- vii. Informação e influência dos tomadores de decisão
- viii. Monitoramento e avaliação

Para a **delimitação do contexto**, tem como etapa o estabelecimento de quais os quadros legais e hierarquias de estratégias que estão ligadas à produção do biocombustível e quais os atores sociais que devem estar envolvidos para garantir um suporte adequado para as recomendações da AAE.

Para o **estabelecimento dos objetivos da AAE**, considera como essencial o estabelecimento do papel que a AAE deve ter para melhorar o processo de planejamento, e deve levar em consideração os quadros de análise existentes no panorama nacional e internacional e as estratégias ligadas à cadeia produtiva do biocombustível, criando uma referência dos objetivos das políticas que são relevantes para a avaliação.

Para a **implementação da AAE**, estabelece a necessidade de a AAE manter diálogo com os tomadores de decisão e garantir o envolvimento das comunidades locais nas etapas de escopo, *screening* e exercícios de planejamento, garantindo os seus interesses sociais, culturais e ambientais na tomada de decisão.

Para a **colecção do banco de dados**, prevê que a base de referência deve refletir os objetivos e indicadores identificados na fase de escopo. Estes devem facilitar o monitoramento dos impactos sociais e ambientais e construir um sistema de informações unificado para o conjunto de indicadores.

A respeito da **análise dos potenciais efeitos das propostas e alternativas**, prevê que as questões sociais e ambientais devem ser avaliadas a luz das diferentes etapas da cadeia de produção do biocombustível, como aquisição da terra, preparação, cultivo e colheita, bem como o processamento, comercialização e consumo, envolvendo análise de ciclo de vida das diferentes opções para a produção de biocombustíveis.

Quanto à **análise dos trade-offs**, deve-se manter uma análise das cadeias voltadas tanto para os mercados externo e locais, dentro de um contexto de planejamento sistemático da segurança energética do país. Dentre as características mais relevantes, o guia estabelece alguns fatores que devem ser observados por meio do uso da AAE, conforme descritos a seguir.

Quanto à **alocação de terras**, a identificação de terras suscetíveis para este fim deve envolver análises que contribuam para a mitigação dos efeitos climáticos e que não afetem a vida rural de pequenos agricultores, o que deve ser garantido por meio de um processo transparente e participativo, por meio de consultas e negociações.

Acerca da **competição por água**, análises sobre a escassez e conflitos de uso de água devem ter em conta o uso de matérias-primas que tenham uma alta produção de energia por unidade de área ou unidade de água utilizada, contribuindo para uma melhora da eficiência hídrica e energética, e a diminuição das emissões de Gases do Efeito Estufa.

Quanto à **segurança alimentar**, considerações relativas aos impactos negativos advindos da produção de biocombustível, ou se os investimentos podem ser moldados para permitir o desenvolvimento agrícola/rural e o alívio da pobreza, melhorando a segurança alimentar. Assim, o guia compreende que políticas e investimentos do setor de biocombustíveis podem ser catalizadoras para regenerar todo o setor agrícola, trazendo novos investimentos públicos e privados.

Já sobre os **impactos nos ecossistemas**, o guia argumenta que mudanças no uso da terra podem afetar diretamente os ecossistemas, que afetará as comunidades locais que são dependentes destes serviços para sua sobrevivência. Assim, deve-se olhar com cautela acerca de impactos em florestas intactas, e na água, como o uso inadequado de pesticidas, nutrientes e disposição de efluentes ricos em cargas orgânicas, que afetarão os processos bioquímicos e as espécies que habitam estes ecossistemas.

A respeito da **seleção da matéria-prima**, é oportuno que seja feita uma análise de seleção de alternativas locais para diferentes culturas, que levem em conta em uma matriz de fatores considerações tais como padrões de chuva, acessibilidade à infraestrutura, proximidade às rotas de transporte para acessar os mercados-alvo, bem como a rentabilidade para pequenos agricultores.

Sobre os **impactos na saúde**, deve-se ter em conta os diferentes estágios da cadeia de produção e seus processos tecnológicos, bem como os diferentes grupos afetados, por gênero e idades, atribuídos aos fatores ambientais afetados, como água e ar, condições de trabalho, emprego, acesso à terra e renda.

Já a respeito da **implementação da AAE**, deve-se estar atento à uma estratégia de comunicação efetiva que informe os tomadores de decisão, dentro das janelas de oportunidades que podem realmente interferir no processo decisório, acessando grupos à margem do processo e criando uma atmosfera de transparência.

Sobre o **monitoramento e a avaliação**, o guia estabelece como fundamental a identificação de bons indicadores, relevantes para cada contexto, relacionados aos impactos potenciais identificados, tanto positivos quanto negativos, e as medidas mitigadoras relativas aos impactos diagnosticados.

3.2 - AAE e Política Agrícola.

Tzilivakis *et al* (1999) estabelecem em seu trabalho um quadro para utilização de uma metodologia de AAE para ser aplicada em **Políticas**. Basicamente, este método parte de duas questões fundamentais: (1) em quais áreas ocorreram mudanças como resultado da política e; (2) qual a significância destas mudanças em termos de impacto ambiental e sustentabilidade.

O artigo desenvolve uma metodologia que consiste em basicamente três fases, a saber: (i) a derivação de perfis de critérios de desempenho; (ii) medida e caracterização dos impactos e; (iii) avaliação de impacto.

As duas primeiras fases são semelhantes àquelas contidas no escopo, ao determinar a abrangência, o conteúdo da análise, e aquilo que é mais significativo para ser levado em consideração. A terceira fase avalia o nível de impacto ao determinar a significância das medidas alteradas nos critérios de performance.

A fase (i) consiste, portanto, em determinar quais potenciais impactos para se concentrar. É geralmente baseado em um valor, tendo como referência os alvos e objetivos da política, usualmente feito por meio de uma matriz dos objetivos contra um conjunto de critérios de desempenho.

Já a fase (ii) consiste em uma quantificação e qualificação em termos de características do impacto, representativas dos critérios de desempenho, levando em consideração o estado ou a pressão sobre o ambiente, em uma dada escala espacial. Pode-se recorrer nesta fase à uma Análise de Ciclo de Vida para agregar as informações em índices condensados (TZILIVAKIS *et al*, 1999)

Quanto à terceira fase (iii) de **avaliação de impacto** está subdividida em outros componentes, a saber:

- 1) alocação - estabelecimento da relação causa-efeito entre atividade e o problema;
- 2) determinação da significância do impacto - desenvolvimento de uma escala numérica correlacionada com o dano causado;
- 3) relação de efeito-dano;

4) determinação dos alvos - relacionados com os limites considerados admissíveis ou sustentáveis;

Ainda como parte da metodologia, os autores postulam a necessidade de estabelecer um **Sistema de Avaliação da Confiança** (SAC) devido à ausência apontada por Constanza *et al* (1992) de um mecanismo que represente as incertezas diante da falta de uma abordagem estatística em Estudos Ambientais, método usualmente utilizado em abordagens científicas, para verificar e analisar a qualidade dos dados. Segundo Tzilivakis *et al* (1999) este sistema deve verificar as seguintes informações:

- Qualidade das informações primárias;
- Agregação (perda da informação);
- Confiança das relações causa e efeito;
- Confiança na significância de impacto.

Os autores elucidam diversas áreas que devem ser levadas em conta ao realizar uma avaliação ambiental de política agrícola. Estabelecem que alguns fatores são cruciais, tais como a determinação da escala espacial e a localização geográfica, sendo que os efeitos ambientais e níveis de sustentabilidade são variáveis de local para local.

A confiança nas informações utilizadas é fundamental ao afetar a percepção dos riscos e, portanto das decisões feitas acerca da política, o que pode ser atingido por meio de um sistema como o SAC. Os autores ainda estabelecem que a metodologia utilizada pode ser ponderada conforme os diferentes valores e interesses dos tomadores de decisão, tendo um potencial para levar em consideração as dimensões socioeconômicas envolvidas dos diferentes agentes, o que, segundo os autores, carregam a chave para uma política sustentável (TZILIVAKIS *et al*, 1999).

3.3 - Avaliação Ambiental Estratégica para o setor agrícola – Aspectos institucionais no contexto Europeu

De acordo com Schmidt, Storch e Helbron (2005), a maior parte dos estudos de utilização da AAE é efetuada sobre planejamento do uso do solo urbano e no setor de transportes, havendo uma necessidade de maiores investigações no setor agrícola. A própria Diretiva Europeia 42/2001 em seu artigo 1º abrange o setor agrícola como objeto de análise.

Entretanto, apesar desta deficiência, alguns países vêm adotando a AAE como ferramenta de avaliação de impactos e planejamento agrícola, na elaboração de Políticas,

Planos e Programas e os países europeus durante a elaboração de seus Programas para o Desenvolvimento Rural de suas regiões.

No contexto europeu, a Política Agrícola Comum (PAC) é um instrumento chave de planejamento do setor agrícola da União Europeia, e vem sofrendo reformas desde sua implementação na década de 50, derivada do Tratado de Roma (Spaziante *et al*, 2012).

A PAC tem como objetivos: aumentar a produtividade ao promover progresso técnico e utilização ótima dos recursos; garantir um padrão de vida da comunidade agrícola justa; estabilizar mercados; garantir disponibilidade de mantimentos e; garantir que os mantimentos cheguem ao consumidor com um preço razoável.

Para atingir estes objetivos, a PAC se estrutura em dois pilares fundamentais, quais sejam: o apoio à produção agrícola (1º pilar) e o desenvolvimento rural (2º pilar) (SPAZIANTE *et al*, 2012).

Sob cada um destes pilares há as linhas de créditos, sendo a principal linha de crédito do pilar 1 o pagamento direto ao produtor e outras linhas de subsídios e mecanismos de mercado. Já no pilar 2 constam as linhas de créditos associadas a projetos, como a diversificação da produção, atividades agroambientais, conversão da produção para o método orgânico, expansão e gerenciamento de áreas florestais, os quais são elegíveis para financiamento.

O pilar 2 da PAC determina que os estados-membros elaborem os Programas de Desenvolvimento Rural (PDR) para a liberação das linhas de crédito aos produtores, programa este que deve ser submetido à uma AAE, que delinearão os projetos individuais e onde os objetivos ambientais podem ser mais claramente cotejados. Segundo Spaziante *et al* (2012), os PDRs correspondem ao “lado verde” da PAC, devido principalmente ao eixo 2 determinado pela Política de Desenvolvimento Rural, que estabelece a melhoria do ambiente e do interior como meta.

Dentro da hierarquia tanto da PAC quanto da Política de Desenvolvimento Rural, os Programas para o Desenvolvimento Rural (PDR) são responsáveis em grande parte por estabelecer o desenvolvimento rural dos territórios dos Estados-Membros. Eles determinam a alocação da verba oriunda do Fundo Agrícola Europeu para o Desenvolvimento Rural (EAFRD).

Conforme Dalal-Clayton e Sadler (2005) afirmam, as AAEs de planos e programas promovem e melhor desenvolvem metodologias nos níveis de política, estratégia ou projetos, para uma tomada de decisão em direção ao desenvolvimento sustentável.

A importância do setor rural para a sustentabilidade da EU pode ser quantificada por se tratar de cerca de 90 % do território e abrigar aproximadamente 50 % de sua população (SPAZIANTE *et al*, 2012). Os PDRs para as regiões dos estados-membros foram elaborados seguindo os respectivos horizontes temporais: 2000 - 2006; 2007 – 2013 ; 2014 – 2020.

Conforme a Diretiva Europeia 42/2001 prevê, os Programas de Desenvolvimento Rural (PDRs) estão susceptíveis a serem submetidos à uma AAE por estabelecerem quadros de referência para projetos e serem associados ao setor da agricultura, havendo possibilidade de ocorrer significativos impactos ambientais. A Figura 13 a seguir torna mais clara esta hierarquia entre políticas, programas e a realização da AAE.

Figura 13 – Hierarquia simplificada do planejamento agrícola europeu e momento de execução da AAE. Elaborado a partir de Spaziante *et al* (2012) e Hoffman (2012).

A Comissão Europeia, por meio de um documento regulatório chamado de Documento Guia para o Monitoramento Comum e Quadro de Avaliação para o Desenvolvimento Rural (DGARDP, 2006) estabelece um *quadro de monitoramento e avaliação dos Programas de Desenvolvimento Rural (Common Monitoring and Evaluation Framework - CMEF)* dos Estados-Membros, composto por diretrizes, critérios e indicadores.

Este documento tem o objetivo de dar coerência e consistência entre as estratégias dos estados-membros e entre outros mecanismos de financiamento da UE e também estabelece algumas áreas de concentração no delineamento dos programas de desenvolvimento rural (DGARDP, 2006).

Para Spaziante *et al* (2012), o ponto de partida para o estabelecimento deste quadro comum de monitoramento foi a elaboração do documento guia de suporte para o Desenvolvimento Rural, a EC/1698 (2005), uma **ferramenta sintética operacional** para delinear e conduzir o desenvolvimento dos PDRs do período de 2007 a 2013, que estarão atrelados aos mecanismos de financiamento do fundo agrícola europeu (EAFRDP).

O documento funciona como um guia, incluindo uma série de regras detalhadas para a aplicação da EC/1698 (2005). Além disso, outros anexos proveem detalhes sobre elaboração do PDR, das medidas propostas e guias para o uso dos indicadores.

Segundo Spaziante *et al* (2012), este conjunto de documentos de avaliação comum garante ao mesmo tempo alguns parâmetros quantitativos que possam ser medidos entre os estados-membros para comparação da eficiência de seus programas, bem como oferece autonomia para criar novos conjuntos de indicadores que façam referência aos objetivos específicos de seus programas.

Segundo Oberling (2008), uma das reformas fundamentais da PAC para a sustentabilidade foi **a desvinculação do pagamento direto à produção** (pilar 1), entendendo que este vinculamento estimulava a causa de impactos, incentivando comportamentos como o uso intensivo de fertilizantes, causando impactos ambientais, doenças humanas e flutuações no mercado, tendo em vista a necessidade de ampliar a produção da propriedade rural para obtenção do incentivo financeiro.

Para Gay *et al* (2005), outra reforma imprescindível na PAC para a sustentabilidade, se deu em 2003 com o mecanismo de condicionalidade (*cross compliance*), onde o pagamento direto está relacionada à obtenção de resultados exitosos, onde os produtores seguem guias de *boas práticas agrícolas e ambientais* para suas propriedades, dentro dos padrões estabelecidos pela União Europeia, atribuindo um grau de eficiência de proteção ambiental ao financiamento.

Diante da necessidade de se integrar o desenvolvimento europeu, o parlamento europeu estabeleceu a Estratégia de Lisboa em 2001, para orientar o desenvolvimento da Comunidade para o decênio de 2001-2010 diante de um cenário de instabilidade econômica, crescente recessão e necessidade de incorporar princípios da sustentabilidade. Esta estratégia

também ficou conhecida como Agenda 2000. Assim as reformas da PAC e outras políticas foram orientadas por esta primeira estratégia.

Findado este período, e avaliado que a Estratégia Lisboa foi um fracasso do ponto de vista de fomento ao crescimento e sustentabilidade (Hoffman, 2012), a UE tenta uma nova estratégia para o decênio seguinte (2010-2020), chamada Estratégia Europa 2020, que orienta grande parte das políticas, planos e programas dos Estados Membros. Hoffman (2012) estabelece um quadro hierárquico que explica o contexto dos novos arranjos para o desenvolvimento rural europeu, bem como seus mecanismos de financiamento (EAFRD), representado pela Figura 14 a seguir.

Figura 14 – Relação hierárquica de planejamento entre a Estratégia Europa 2020 e o Desenvolvimento Rural para a União Europeia. Extraído de Hoffman (2012).

No contexto europeu, portanto, é justamente na fase de elaboração dos Programas de Desenvolvimento Rural (PDR) a etapa onde a AAE é realizada para contribuir para o desenho de um planejamento direcionado para a sustentabilidade no setor agrícola, incluindo o ambiente rural, florestal e a sócio-economia.

Segundo Spaziante *et al* (2012) a estrutura de uma AAE para o desenvolvimento rural é baseada nas seguintes fases:

- **screening**: uma investigação se o plano ou programa está sobre influência da legislação de AAE
- **escopo**: define os limites de investigação, avaliação e hipóteses requeridas;
- **documentação e estado do ambiente**: coleção da base de referência de dados sobre as quais serão realizados os julgamentos;
- **determinação da probabilidade de impactos ambientais**, com auxílio do Monitoramento Comum e Quadro de Avaliação para o Desenvolvimento Rural (DGARDP, 2006) e o seu conjunto de indicadores;
- **informação e consulta ao público**;
- **influência da tomada de decisão baseado na avaliação**;
- **monitoramento** dos efeitos dos planos e programas após sua implementação.

Tendo um quadro de referência hierárquica encadeado, novos eixos orientadores e mecanismos de consecução estão constantemente sendo avaliados e criados em diferentes esferas administrativas conforme as necessidades, limitações ou percepções, buscando-se a eficiência de suas políticas agrícolas como um setor altamente responsável por estabelecer a dinâmica do desenvolvimento sustentável para os territórios rurais dos estados-membros da União Europeia.

Spaziante *et al* (2012) ressaltam ainda a importância que as políticas agrícolas, o planejamento espacial, e o planejamento agrícola têm em causar efeitos ambientais, direta ou indiretamente, em todos os receptores ambientais previstos pela Diretiva Europeia.

Desta forma, os autores concluem, dentre outras coisas, que o planejamento se valendo do uso da AAE com seu princípio holístico, de maneira programática (atrelada ao orçamento) e orientada para a implementação integrada entre diferentes agentes de tomada de decisão, pode ser positiva para dar conta de superar a forma antiga de planejamento e responder às estruturas complexas que preponderam no planejamento regional, como é o caso da agricultura.

Outro importante avanço na reforma do setor agrícola europeu consiste na implementação de um quarto eixo para o planejamento rural, a abordagem LEADER. Esta consiste em um método para atingir os objetivos da Política de Desenvolvimento Rural da União Europeia (eixos 1 a 3) por meio de uma implementação de baixo pra cima (*bottom-up*) (EU, 2010)

A sigla LEADER deriva de um acrônimo do francês para “Ligações Entre Ações de Desenvolvimento Rural” Esta estratégia se realiza por meio de uma camada adicional de implementação, dando controle de parte do orçamento do EAFRDP para planejadores locais, capilarizando este capital por uma rede múltipla de parceiros, por meio dos chamados “grupos de ações locais” (EU, 2010).

Apesar de um maior custo e risco em relação aos métodos tradicionais e centralizados de planejamento, esta modificação se justifica em razão do possível valor acrescido das ações a partir de uma melhor identificação das necessidades locais, com engajamento de tomadores de decisões regionais, promovendo soluções com um maior escopo de inovação (EU, 2010).

Esta abordagem consiste em sete características-chave, a saber: (EU, 2010)

- 1 – elaboração e implementação de estratégias de baixo pra cima (*bottom-up*)
- 2 – Parcerias público-privadas locais
- 3 – Ações integradas e multi-setoriais
- 4 - Inovação
- 5 – Cooperação
- 6 - Rede de contatos (*networking*)
- 7 – Estratégias de desenvolvimento locais baseados em regiões

Cabe ressaltar que o possível valor acrescido de atingir os objetivos da política para o desenvolvimento rural por meio da estratégia LEADER ainda não foi comprovado por meio das auditorias e monitoramento relativos ao período de programa de 2007 a 2013, sendo que eventuais modificações em requerimentos, como clareza nos objetivos e documentações confiáveis e transparentes, devem ser adotadas em etapas futuras de PDRs subsequentes, a fim de fortalecer e tornar robusta esta estratégia inovadora (EU, 2010).

3.4 - Análise da experiência internacional com AAE no setor agrícola

Será realizada uma revisão bibliográfica de algumas AAEs para o setor agrícola, visando elucidar conteúdos, processos e resultados na prática internacional para o setor. Para tal, foram analisados os documentos da AAE, bem como os relatórios ambientais quando os primeiros não estão disponíveis.

3.4.1 - Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural da Irlanda do Norte (2007 - 2013) – NIRDP (2006)

No Reino Unido foi efetuada a Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural para as quatro macro-regiões do reino, quais sejam: a Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda.

Estes tiveram sua realização influenciada pela Política Agrícola Comum Europeia (PAC), a Diretiva Europeia sobre a AAE, a *European Agricultural Fund for Rural Development* (EC/1698, 2005), o *Strategic Guidelines for Rural Development* (DGARDP, 2006), além de outros dispositivos de planejamento, que estabelecem medidas e eixos prioritários para desenvolvimento agrícola e rural (OBERLING, 2008; NIRDP, 2006).

No caso da Irlanda do Norte, a avaliação foi conduzida pelo Departamento de Agricultura e Desenvolvimento Rural, com assessoria de uma consultoria privada. Foram estabelecidos **três grandes objetivos**, chamados de “eixos de prioridades” para a AAE, delineados a partir das diretrizes Europeias mais estratégicas, como a estratégia Lisboa, bem como as diretrizes locais e comunitárias que devem ser transversais aos outros instrumentos de planejamento e financiamento, garantindo coesão, transparência e equilíbrio. (NIRDP, 2006).

Estes três **objetivos** são: Melhorar a competitividade dos setores florestais e agrícolas, por meio do suporte da reestruturação, desenvolvimento e inovação; melhorar o ambiente e o interior, dando suporte à gestão do uso da terra e; melhorar a qualidade de vida nas áreas rurais e encorajar a diversificação das atividades econômicas.

O **escopo espacial** foi todo o território da Irlanda do Norte, bem como alguns impactos transfronteiriços, avaliado quando apropriado por toda a República da Irlanda. Quanto ao **escopo temporal**, o programa tem validade para um período de 7 anos (2007-2013). Entretanto, foi de comum acordo com a agência ambiental regional a avaliação dos impactos deveria se estender sobre um horizonte de 10 anos, e para alguns casos específicos como a paisagem e a biodiversidade, foram avaliados impactos no horizonte de 20 anos.

Como **quadro geral** para suporte da avaliação, foi efetuada uma revisão da política agrícola, aberta para consulta pública, e que originou em 2006 uma “Estratégia para o Desenvolvimento Rural”, estabelecendo quatro metas mais amplas.

Foi também realizada uma descrição ambiental da área avaliada, das atividades produtivas e dinâmicas sócio-econômicas da área.

Foi estabelecida uma série de indicadores e medidas para avaliar os diferentes cenários, incluindo a não execução do plano, quais seriam os impactos decorrentes do programa de desenvolvimento rural da Irlanda do Norte em cada um dos fatores ambientais

estipulados pela Diretiva Europeia 42/2001 (NIRDP, 2006).

A execução da AAE para este plano permitiu identificar **impactos significativos das medidas previstas** dentro de cada eixo do programa, redesenhar o programa e suas atividades, de forma a otimizar os impactos positivos e propor medidas para minimizar os impactos negativos, a fim de atingir os alvos e objetivos estabelecidos (NIRDP, 2006).

Para verificar a influência da execução do plano objeto da AAE com **outros planos relevantes**, convenções internacionais, diretivas Europeias, estratégias nacionais e planos locais, a AAE realizada contemplou uma tabela contendo uma revisão destes objetivos e requerimentos, bem como as implicações destes documentos para a AAE e o plano de desenvolvimento rural, permitindo delinear pontos-chave nos quais o planejamento precisou se pautar em suas avaliações, identificando limitações e sinergias, formuladas na forma de objetivos ambientais e diretivas (“*statements*”) (NIRDP, 2006).

Foram realizadas cenarizações das tendências para os **fatores ambientais** relevantes com a implementação das medidas propostas pelo plano, bem como para a não realização do programa. Assim foram diagnosticados os principais problemas para cada fator ambiental, bem como as oportunidades para serem endereçadas como mitigação e diretrizes durante a realização do planejamento.

Os **objetivos ambientais da AAE** para o plano foram estabelecidos a partir das consultas baseadas nos exercícios de *screening* e escopo, opinião de *experts*, análise SWOT, consultas e análises da base de referência ambiental e revisão dos objetivos das políticas, planos e programas pertinentes. Isto provê a base para a avaliação das implicações e dos potenciais efeitos do programa, divididos entre os fatores ambientais estipulados pela diretiva (biodiversidade, solo, água, paisagem, população, clima e ar, herança cultural).

Dentre os planos e legislações utilizadas estão: Plano Nacional de Biodiversidade (2002); Diretiva Europeia de Habitats (92/43/EEC); Diretiva Europeia da Água (2000/60/EC); Convenção Europeia sobre paisagem (2000); Convenção Europeia sobre a proteção de Heranças Arqueológicas; Desenvolvimento Sustentável: uma estratégia para a Irlanda; O ambiente da Irlanda (2004) – o estado do meio ambiente.

O ganho ambiental (*added value*) a partir do planejamento utilizando a AAE se deu na análise das alternativas. Assim foram propostos 3 cenários que foram avaliados à luz dos objetivos ambientais, a fim de uma tomada de decisão mais sustentável.

As **alternativas** avaliadas foram:

- alternativa 1 - hipótese de manter os programas de desenvolvimento rural

antigos;

- alternativa 2 - manter os programas anteriores, mas com um mecanismo único de financiamento, ao invés de quatro como anteriormente e;
- alternativa 3 (escolhida) – semelhante à alternativa 2 com alguns outros esquemas de financiamento e medidas de proteção ambiental.

A conclusão da análise atestou que a alternativa 3 adotada é a que provê os melhores ganhos para os fatores ambientais, dentre as opções consideradas.

Quanto à **avaliação dos impactos ambientais**, se deu por meio de consultas e opiniões de *experts*, onde foram estabelecidos valores referentes à magnitude do possível impacto do plano para cada fator ambiental estabelecido pela diretiva Europeia 42/2001 (Anexo II), variando de (-3) a (3), sendo respectivamente impactos positivos ou negativos, e a avaliação “0” referente à neutralidade.

Dentre os aspectos analisados para a avaliação dos impactos, foram observados os seguintes **critérios**: probabilidade, duração, frequência e reversibilidade dos efeitos; natureza cumulativa; natureza trans-fronteiriça; riscos à saúde humana ou ao ambiente; magnitude e extensão espacial dos efeitos; valor e vulnerabilidade das áreas suscetíveis de serem afetadas, e os possíveis efeitos nas áreas designadas.

O plano ainda estabelece as **medidas mitigadoras** para alguns efeitos adversos significativos, decorrentes das medidas adotadas pelo mesmo. A AAE conclui que as medidas adotadas pelo programa serão adequadas para minimizar ou ainda promover impactos positivos, dentro do quadro geral de impactos.

Quanto ao **monitoramento**, a regulação EC/1698 (2005) que estabelece o quadro geral comum para monitoramento e avaliação (*Common Monitoring and Evaluation Framework* - CMEF) dos programas de desenvolvimento rural aos estados membros, visando a melhora da qualidade, da eficiência e da efetividade da implementação do programa (NIRDP, 2006; EC /698, 2005).

Estas diretrizes gerais estabelecem a formação de um comitê de monitoramento dentro de três meses de adoção do programa, e suas responsabilidades incluem:

1. seleção de critérios;
2. revisão do progresso em direção a atingir os objetivos e metas;
3. aprovação dos relatórios anuais; e
4. propor ajustes ao programa visando atingir os objetivos, ou melhoramento da

gestão.

Para a realização do monitoramento, a Regulação EC/1698 (2005) estabelece ainda uma série de indicadores que podem ser usados para a avaliação, bem como permite a liberdade de criar novos indicadores que sejam pertinentes à avaliação caso a caso dos planos e programas a serem implementados. Esta lista de indicadores cobre todos os fatores ambientais estipulados para serem avaliados pela Diretiva Europeia 42/2001.

Cabe ressaltar que a regulação EC/1698 (2005) estabelece que a **avaliação e a formação do comitê devem ser conduzidas por avaliadores independentes**, que não tenham envolvimento direto com a implementação, gestão ou financiamento do programa. É requerido que os avaliadores sigam as diretrizes e enderecem as questões de avaliação comuns da regulação.

O Quadro 3 a seguir faz uma síntese das principais etapas da AAE realizada para o setor (NIRDP, 2006), contemplando alguns dos processos utilizados para a consecução destas análises:

Quadro 3 – Etapas requeridas da AAE e comentários sobre sua consecução. Fonte: Modificado de NIRDP (2006).

Atividade AAE	Comentários
<i>Screening</i> para determinar se a PPP tem efeitos ambientais significativos	Conforme Diretiva Europeia 42/2001, a AAE se faz necessária para o plano em questão
Escopo e consulta incluídos para o nível de detalhamento	Escopo determinado por meio de revisão de literatura, oficinas participativas e <i>experts</i>
Desenho geral e objetivos da PPP	Visão genérica, compondo uma análise qualitativa simples dos objetivos da PPP
Relação com outras PPPs e objetivos ambientais	Elaboração de uma lista com as PPPs revisadas para a síntese dos objetivos ambientais
Base de referencia ambiental	Obtidas a partir de revisão de literatura; reuniões com autoridades dos diferentes setores; oficinas participativas e consultas.
Avaliação do cenário futuro sem a PPP	Implicações para a biodiversidade; inter-relações entre paisagem, água, solo, energia renovável; abordagem na escala da paisagem e do território.
Consideração de alternativas	Cenários alternativos desenvolvidos para avaliar a

	efetividade e as prioridades para as ações a serem desenvolvidas
Métodos para avaliação ambiental	Análises das estratégias e ações para rever e identificar opções de mitigação/ melhora ambiental
Métodos para monitoramento e identificadores utilizados	Utilização de conjunto de indicadores comuns da União Europeia, de Guias Nacionais, bem como os desenvolvidos em oficinas especificamente para esta PPP. Formação de Comitê de Monitoramento.

3.4.2 - Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural da Escócia – (2007 – 2013) – (SEERAD, 2006)

A Escócia tem um sistema de planejamento atrelado à AAE já maduro, contando com **documentos guia**, como o “Kit de Ferramentas de AAE” (NSSC, 2006), contendo um quadro geral de operacionalização e modelos para serem seguidos. Desta forma, um passo-a-passo para conduzir uma AAE está bem consolidado no país.

Este guia/caixa de ferramentas estabelece conteúdos que devem ser abordados nas etapas da AAE, como *Screening*; *scoping*; consulta; relatório ambiental; Objetivos e indicadores da AAE; etapas antes e após a adoção do plano; informações sobre a coleta da base de dados; predição e avaliação dos efeitos ambientais; efeitos ambientais cumulativos, sinérgicos e secundários e monitoramento.

A elaboração da AAE do Desenvolvimento Rural da Escócia foi conduzida por uma empresa de consultoria (DTZ *Pieda Consulting Ltd*), e a responsável por sua implementação foi a empresa Royal Haskoning.

Conforme a transposição da Diretiva Europeia 42/2001 para a regulação nacional da Escócia, a condução de uma AAE para o setor é obrigatória, portanto os exercícios de **screening** e consultas públicas para a realização da mesma foram subtraídas, dada a obrigatoriedade de consecução da AAE.

A AAE para o Desenvolvimento Rural do período de 2000 – a 2006, programa anterior ao aqui apresentado, teve como prioridades os seguintes aspectos:

- manter o emprego em áreas menos favoráveis;
- medidas para aprimorar as práticas agrícolas e florestais e o ambiente;
- medidas para endereçar a competitividade e a diversidade nos setores agrícolas e de

alimento.

Assim, para o período de 2007 – a 2013 existe a continuidade do programa, de acordo com o monitoramento *ongoing* estabelecido no período anterior, e têm os seguintes eixos de ações, cada qual com seu conjunto de prioridades e ações:

Eixo 1- melhorar a competitividade da agricultura e florestal ao suportar as prioridades de transferência de conhecimento, modernização, inovação e qualidade na cadeia alimentícia, e em setores prioritários para investimento em capitais físicos e humanos;

Eixo 2 – melhorar o ambiente e o interior por meio de dar suporte à gestão do uso do solo;

Eixo 3 – Melhorar a qualidade de vida em áreas rurais e encorajar a diversificação e crescimento de atividades econômicas.

Há ainda um quarto eixo transversal que está relacionado com a abordagem de desenvolvimento local comunitária chamada de LEADER, que busca a inovação e administração por parceiros locais.

Cada um desses eixos recebe investimentos do órgão financiador europeu para o Desenvolvimento Rural (EAFRD). Assim, as **opções de alternativas avaliadas** pelo presente SRDP são relacionadas principalmente à **diferentes esquemas** de alocação dos fundos para cada um dos eixos. Têm-se, no quadro 4 a seguir, as alternativas testadas:

Quadro 4 – Opções de alternativas relacionadas à distribuição do investimento nos diferentes eixos avaliadas pelo SEERAD (2006).

Opção	Descrição da opção	Porcentagem de financiamento/tema
Opção 1	Enquanto esta opção considera todos os eixos, a ênfase nesta opção é no tema 1 – alicerçando qualidade e desempenho na agricultura, processamento de alimentos e setor florestal;	Eixo 1: 65% Eixo 2: 25% Eixo 3: 10%
Opção 2	Enquanto esta opção considera todos os eixos, a ênfase se dá no tema 2- melhorar as paisagens rurais, e o ambiente natural;	Eixo 1: 10% Eixo 2: 80% Eixo 3: 10%
Opção 3	Enquanto esta opção considera todos os eixos, a ênfase se dá no tema 3 – Promover uma economia rural mais	Eixo 1: 10%

	diversa e prosperar as comunidades rurais;	Eixo 2: 25% Eixo 3: 65%
Opção 4	Nesta opção todos os temas são considerados com pesos iguais	Eixo 1: 33% Eixo 2: 33% Eixo 3: 33%

No âmbito do **Escopo**, primeiramente foram realizadas uma coleção de banco de dados, a identificação dos problemas ambientais e o desenvolvimento dos objetivos da AAE. Depois desta etapa, foi elaborado um relatório de consulta, enviado às autoridades responsáveis (Agência de Proteção Ambiental da Escócia (SEPA), Agência de herança Cultural (SNH) e Agência Histórica da Escócia (HS)).

Para avaliar os impactos relevantes sobre a **biodiversidade**, foram utilizadas informações sobre espécies ameaçadas de extinção, habitats e áreas de interesse científico e para conservação, e como o *status* destas questões tem mudado ao longo do tempo, oferecendo subsídios para um diagnóstico sobre os fator impactado

Para a **Qualidade do ar**, uma série de dados históricos foi levantada, encontrando os principais fatores que impactam na qualidade do ar da Escócia, e suas principais fontes.

Quanto aos **fatores climáticos**, foram contabilizadas e estratificadas as mudanças de emissões dos GEEs na Escócia para um período (1990 – 2003), bem como a contribuição de cada setor para estas emissões, sendo a agricultura responsável por 12 %, predominando principalmente o metano e o óxido nitroso.

Sobre o **ambiente aquático**, teve como quadro de análise as metas para água até 2015, conforme a Diretiva Europeia da Água, e as tendências e ameaças dos 5 anos anteriores que afetam a água.

Para as Análises sobre a água foi utilizado o relatório do Plano de Bacia do Distrito da Escócia, que estabelece as principais fontes poluidoras de águas superficiais e subterrâneas, pontuais e difusas, bem como as questões sobre captação de água e morfologia dos rios.

Sobre a **qualidade do solo** foi utilizado o Relatório sobre o Estado dos Solos Escoceses, que estabelece os principais impactos associados ao setor agrícola e florestal.

Sobre a **Paisagem**, foram consideradas duas modalidades de proteção sobre este fator, as áreas nacionais cênicas e as áreas de grande valor de paisagem, que devem ser consideradas pelas autoridades planejadoras como áreas inapropriadas para o

desenvolvimento. Assim, a AAE tem que considerar os impactos do Plano de Desenvolvimento Rural nestas áreas.

Sobre a **herança cultural**, foram identificadas as seguintes características de interesse: construções históricas, monumentos antigos; jardins e paisagens desenhadas, sítios arqueológicos, paisagem urbana e paisagens históricas.

Ainda foi utilizada a questão do **uso e ocupação do solo**, que tem na Escócia 80 % do território coberto por atividades agrícolas e 12 % por atividades florestais, o que corresponde a um aspecto fundamental nas análises do SRDP.

A partir destes dados, foram estabelecidos as **principais questões e problemas ambientais** relacionados a cada fator, o que pode **dar origem aos objetivos da AAE** para cada um destes componentes, contra o qual as opções do SRDP da Escócia foram testadas, avaliadas e proveram critérios para a análise no processo da AAE, incluindo a hipótese de não alterar o curso das ações (*do-nothing*).

Para o estabelecimento do quadro de **objetivos estratégicos da AAE**, foram utilizados planos, programas, legislações e guias relativos aos seguintes aspectos: desenvolvimento rural; agricultura; gestão do solo; florestal; desenvolvimento sustentável; patrimônio natural (biodiversidade, paisagem); ambiente histórico; água; qualidade do ar e mudanças climáticas; turismo e acesso; transporte; energias renováveis; saúde, população e bem-estar.

Para a **avaliação das alternativas de opções**, foi utilizada uma matriz onde em uma coordenada têm-se os objetivos estratégicos para cada fator ambiental, e na outra coordenada as quatro opções avaliadas, que foram relacionadas por meio de sinais positivos, negativos e neutro, conforme a relação estabelecida entre as opções e suas ações subsequentes, e o impacto relativo no objetivo estratégico. Em adição, **recomendações para a implementação da medida** diante dos impactos da atividade foram sugeridos.

Uma vez avaliada a opção mais favorável aos fatores ambientais, procedeu-se então de uma avaliação de cada ação dentro da opção selecionada frente aos objetivos estratégicos, utilizando-se da mesma metodologia anteriormente citada, permitindo estabelecer uma **hierarquia de medidas de mitigação**, preferencialmente adotando evitar o impacto, reduzi-lo, compensá-lo, e permitindo ampliar os impactos positivos.

Acerca do **monitoramento e potenciais indicadores**, foi utilizado como requerimento o Quadro Comum de Avaliação e Monitoramento (DGARDP, 2006) a fim de garantir que o SRDP atinja os objetivos da AAE em questão. Para a coleção dos dados e espacialização regional, foi utilizado como plataforma e modelo o Plano de Gestão de Bacias Hidrográficas,

a fim de avaliar a efetividade em atingir os objetivos da SRDP e da AAE.

Para a **escolha dos indicadores**, foram sugeridos alguns dentro do quadro estipulado pela Comissão Europeia para o CMEF para avaliar a efetividade tanto do SRDP quanto da AAE, que fazem interface direta com os objetivos estratégicos estabelecidos, bem como as potenciais fontes dos dados a serem utilizados como indicadores. Os indicadores envolvem o uso comum de banco de dados, para aferir desempenhos de saída, de resultados e de impactos, como já descrito na seção sobre indicadores da AAE acima.

3.4.3 - AAE do Programa de Desenvolvimento Rural do País de Gales – 2007 – 2013 – (CEP, 2006).

A referida AAE opera sobre a regulação EC/1698 (2005), que abrange os **mesmos três objetivos centrais** citados nas AAEs avaliadas anteriormente.

Conforme já dito, dentro de cada objetivo central, a EC/1698 (2005) sugere eixos operacionais de ações para cumprir cada um dos objetivos, bem como a utilização da abordagem LEADER, permitindo a implementação de estratégias de grupos de ações locais do tipo *bottom-up* (baixo para cima).

Basicamente a AAE foi conduzida em cinco estágios, a saber:

- a) Definição do contexto e objetivos, estabelecendo a base de referência e decidindo a abrangência do escopo
- b) Desenvolvimento e refino das alternativas e avaliação dos efeitos
- c) Preparação do relatório ambiental
- d) Consulta sobre o Plano de Desenvolvimento Rural rascunho e o relatório ambiental
- e) Monitoramento dos efeitos significantes da implementação do RDP e no ambiente

Para desenvolver uma abordagem e metodologia apropriadas, diversas considerações importantes foram feitas. Uma delas reflete a **escala temporal e geográfica**. O período de vigência do plano é de 2007 – 2013, entretanto é necessário observar o plano anterior (2000 – 2006), bem como ter um horizonte de planejamento para além da vigência do plano, permitindo a avaliação sistemática de impactos de longo termos, como a mudança climática. A escala espacial foi do território todo de Gales, o litoral e para alguns aspectos necessários a fronteira com a Inglaterra.

Um grande esforço foi despendido na **seleção dos objetivos estratégicos** da AAE,

uma vez que estes ajudaram a determinar o **foco da base de dados coletadas** e dos **indicadores relevantes selecionados**.

Para determinar o **nível apropriado de detalhe**, foram utilizadas perguntas chave, sendo elas:

- 1) Que diferença iria fazer mais detalhes para a avaliação?
- 2) Como este nível de detalhe pode ser utilizado?

Assim, um conjunto focalizado de **indicadores** relativos aos principais objetivos foi selecionado, ao invés de uma lista extensa, delimitando o escopo e a coleta de dados.

Quanto à **seleção de planos e programas relevantes** revisados para o estabelecimento dos objetivos estratégicos, foram focalizados os que relacionam com a mesma escala do plano, ou proveem um quadro dentro do qual o plano irá operar, priorizando os documentos nacionais para o desenvolvimento dos objetivos e indicadores. Entretanto uma lista extensa foi revisada, envolvendo temas como: agricultura, desenvolvimento sustentável, florestas, biodiversidade, fauna e flora; planejamento e paisagem; água; resíduos; energia; indústria; turismo; habitação e serviços; saúde, bem-estar e acesso público; mudança climática; minerais e outros.

Para cada um dos fatores ambientais estipulados pela Diretiva Europeia 42/2001 foram analisados a **situação atual e as tendências**, e diagnosticados os **problemas-chave** relacionados a estes temas.

Foi então desenvolvido um **conjunto de objetivos estratégicos** referentes à cada tema ambiental, bem como um conjunto de sub-objetivos para serem avaliados diante do RDP, e indicadores relacionados aos objetivos principais.

Foi realizado um **teste de compatibilidade** entre o RDP e os objetivos ambientais, com o propósito de identificar potenciais sinergias e inconsistências entre o que o plano pretende atingir e o ambiente. Esta informação é importante para delinear alternativas e também ajudar a refinar objetivos e recomendações para o plano. Esta etapa foi realizada por meio de uma matriz de compatibilidade.

A referida AAE utilizou-se de uma metodologia de **análise por cadeias causais**. Isto se justifica por oferecer uma metodologia para entender e rastrear quais aspectos sofrerão as consequências das medidas e esquemas adotadas pelo plano e os seus potenciais efeitos ambientais. Oferece um quadro para análise da medida adotada, das avaliações dos planos anteriores e a partir de uma compreensão da base de dados relevante.

De acordo com a AAE, este tipo de avaliação promove transparência ao processo de

identificar os impactos e provê um “*link*” entre o esquema propriamente adotado, a base de dados e a avaliação dos efeitos ambientais.

Outro aspecto da avaliação dos esquemas e medidas confrontando com os objetivos ambientais, consiste na avaliação dos **critérios de significância**. Esta etapa foi realizada por meio de uma matriz de avaliação, que consiste em avaliar cada esquema proposto nos diferentes cenários em relação a cada objetivo ambiental, levando em consideração aspectos como impactos secundários, cumulativos, sinérgicos, durabilidade, permanência, reversibilidade, probabilidade e frequência, entre outros critérios.

Para esta AAE, foram avaliados **três cenários alternativos**, a saber:

- 1) *Do-nothing* (opção 1) – nível mínimo de investimento para cada eixo;
- 2) Continuação das medidas existentes (opção 2) – esquemas mantidos do RDP 2000-2006;
- 3) Rascunho do Plano de Desenvolvimento Rural como proposto pelo órgão planejador (opção 3)

A avaliação foi realizada para cada eixo, de cada opção, confrontando com os objetivos ambientais da AAE, por meio de sinais positivos (+/++), negativos (-/--), neutro (0) ou incerto (?), bem como comentários. O quadro 5 a seguir ilustra esta matriz contendo a referida avaliação:

Quadro 5 – Matriz de coerência entre objetivos estratégicos e alternativas testadas. Fonte: (CEP, 2006).

SEA Headline Objectives																
Key		BIO-DIVERSITY To maintain and enhance biodiversity	WATER To meet environmental standards required by the WFD	SOIL To protect soil quality and quantity	To conserve agricultural land	AIR To improve air quality (re: pollutants under the EC Air Quality Directives)	ANIMAL WELFARE To maintain and enhance animal welfare standards	CLIMATIC FACTORS To reduce contribution to climate change	To adapt effectively to climate change	POP. HUMAN HEALTH To protect and improve the health and wellbeing of the population	WASTE To maximise efficient use of resources	To ensure implementation of the waste management hierarchy	CULTURAL HERITAGE AND LANDSCAPE To protect, conserve and enhance Wales' historic environment, landscape and rural heritage	To protect and conserve Wales' cultural identity	LAND USE PLANNING To promote sustainable land-use planning and development	Comments
++	Major positive															
+	Minor positive															
0	Neutral															
-	Minor negative															
--	Major negative															
?	Uncertain															
Alternative Options																
Axis 1 - Improving the Competitiveness of the Agriculture and Forestry Sector																
Option 1 (Do minimum)	?	-	-?	?	?	?	-?	-?	?	-?	-?	-?	-?	-?	See text in Chapter 7.1, Axis 1	
Option 2 (Continuation)	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		
Option 3 (Draft Plan)	?	-?	+	?	?	+	-+	?	+	+	+	+	+	?		
Axis 2 - Improving the Environment and the Countryside																
Option 1 (Do minimum)	+ ?	-?	-?	?	o	o	- ?	- ?	?	o	o	o	o	o	No expansion of schemes	
Option 2 (Continuation)	+	?	+	?	o	o	o	?	?	o	o	+	o	?	Only modest expansion	
Option 3 (Draft Plan)	++	+	+	+	o?	o+	?	?	o+	?	o	+	+	-+		
Axis 3 - Quality of Life in Rural Areas and Diversification of the Rural Economy-Axis 4 - LEADER																
Option 3 (Draft Plan)	-?	-?	-?	o	-	+	-?	-?	+	-	-	+	+	+	= Do minimum option	

Depois de avaliado que a melhor opção dentre as analisadas foi a do rascunho RDP (opção 3), foi realizada uma avaliação mais aprofundada para cada medida contida no RDP, proporcionando uma melhor noção dos impactos e propor medidas mitigadoras para cada medida dentro dos eixos.

Para a realização do **monitoramento**, uma tabela contendo os principais efeitos de cada esquema contido nos eixos, para cada um dos fatores ambientais, bem como os possíveis impactos cumulativos, foram sistematizados. Os principais indicadores ambientais para cada um dos principais impactos identificados foram apontados, dentre os já existentes e os ainda deficientes.

3.4.4 - Avaliação Ambiental Estratégica de Políticas, Planos e Programas de biocombustíveis na Colômbia com ênfase na biodiversidade (AAE/BC). (PALACIOS-LOZANO *et al*, 2008).

A seguir é descrita a Avaliação Ambiental Estratégica de Políticas, Planos e Programas de biocombustíveis (BC) na Colômbia, com ênfase na biodiversidade.

A ação estratégica que desencadeou a elaboração da presente AAE analisada foi a Política Nacional de Biocombustíveis, e teve como precedentes o plano “Biodiversidade para o desenvolvimento: o manejo sustentável dos ecossistemas como suporte para o bem estar humano”, que estabeleceu um marco para a gestão da biodiversidade de um país megadiverso, como a Colômbia.

No âmbito do **marco da política nacional**, levou em consideração os planos nacionais de desenvolvimento, que tem como objetivos o amplo crescimento econômico e sustentável, como condição para o desenvolvimento com igualdade, e a criação de um Estado Comunitário: desenvolvimento para todos. Teve também participação o ministério de Minas e Energia e suas metas de inclusão de biocombustíveis na matriz energética fóssil, reduzindo a dependência do mesmo, bem como o ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, visando o fortalecimento das cadeias produtivas exportadoras.

O **objetivo geral** da AAE/BC foi “avaliar os efeitos ambientais, com ênfase especial na biodiversidade de caráter cumulativo, sinérgicos e indiretos, de políticas, planos e programas de fomento dos Biocombustíveis (etanol e biodiesel), e formular estratégias e linhas gerais de sustentabilidade ambiental para a política pública de biocombustíveis colombiana, com ênfase nas matérias-primas priorizadas para a produção de etanol e de

biodiesel”.

Já como objetivos específicos, podemos enumerar:

- I - Revisar o estado da arte do programa de BC na Colômbia, seu marco institucional e regulatório;
- II- Revisar e avaliar as informações sobre as experiências internacionais de PPPs de biocombustíveis, com ênfase em países megadiversos, bem como acertos e desajustes.
- III- Determinar os elementos-chaves que se devem ter em conta para avaliação dos impactos ambientais da implementação das PPPs de BC;
- IV- Avaliar os efeitos indiretos, cumulativos e sinérgicos sobre o meio ambiente e a biodiversidade colombiana, da produção de biocombustíveis e dos processos industriais de transformação da matéria-prima dos quatro produtos priorizados para este fim;
- V- Definir critérios ambientais para a identificação e planejamento das áreas geográficas que se projetam para o desenvolvimento dos cultivos para a produção de BC, bem como as áreas descartadas para este fim;
- VI- Definir critérios ambientais para a prevenção e controle da contaminação associada com os processos de transformação das matérias-primas para a obtenção do BC;
- VII- Formular recomendações para o planejamento estratégico de médio e longo prazo de planos e programas públicos de promoção de BC, e diretrizes para a formulação de uma política pública nacional sustentável de produção e uso de BC, e recomendações para a sua implementação.

Uma das questões estratégicas norteadoras da referida AAE é o seu enfoque Ecosistêmico. Tal enfoque traz em seu seio os princípios oriundos da Convenção da Biodiversidade (CDB, 1992) e estabelece uma série de diretrizes para o manejo integrado do solo, água e recursos vivos a fim de promover a sua conservação e uso sustentável.

A AAE foi conduzida com uma **rota metodológica** (*framework*) delineada a partir da revisão bibliográfica, e pode ser resumida em 12 passos, a saber:

- a. Seleção dos setores ou subsetores prioritários;
- b. Coordenação interinstitucional
- c. Identificação e priorização das ligações entre PPPs

- d. Caracterização de atores e instâncias de decisão
- e. Caracterização da cadeia de valor
- f. Percepção dos atores locais;
- g. Construção das ligações;
- h. Construção dos cenários
- i. Priorização das ligações críticas;
- j. Análise das alternativas;
- k. Construção de propostas e;
- l. Monitoramento das propostas por parte das autoridades competentes.

Estes 12 passos da rota metodológica podem ser visualizados na Figura 15 a seguir:

Figura 15 – Rota metodológica utilizada na AAE/BC. Fonte: PALACIOS-LOZANOS *et al* (2008).

Segundo a AAE, esta rota metodológica se apoiou em **ferramentas quantitativas e qualitativas** baseadas em fontes de informações secundárias. As informações primárias ficaram restritas às atividades participativas e foram levantadas através de oficinas regionais

de consulta aos atores, entrevistas e observações diretas em campo.

Para a seleção dos **subsetores priorizados**, foi estabelecida uma matriz de critérios que expressam as principais prioridades da política nacional, dos atores sociais envolvidos, relações com a segurança alimentar e práticas culturais. Esta matriz foi qualificada com análises de especialistas, que estabeleceram valores para cada um dos subsetores com potencial para a produção de biocombustíveis.

Os critérios utilizados para avaliar os subsetores foram:

- I- Importância para a segurança alimentar
- II- Agro biodiversidade nativa
- III- Impacto ambiental sobre a biodiversidade segundo os sistemas produtivos
- IV- Produção familiar/campesina
- V- Relação com a agroindústria
- VI- Importância da cobertura nacional
- VII- Expansão atual real das áreas cultivadas
- VIII- Metas nacionais de expansão de áreas
- IX- Commodities de impacto nacional
- X- Importância no mercado nacional

Estas informações e os subsetores avaliados e priorizados podem ser visualizados no Quadro 6 a seguir:

Quadro 6 – Matriz de critérios para a seleção dos subsetores a serem priorizados para a geração de BC. Fonte: Palacios-Lozano et al (2008).

Priorización de subsectores													
Subsectores potenciales generadores de materias primas a nivel nacional	Importancia para la seguridad alimentaria	Agrobiodiversidad nativa	Impacto ambiental y sobre la biodiversidad según sistemas	Producción Familiar o Campesina /tradicional	Relación con la Agroindustria	Importancia cobertura nacional	Actual expansión real de áreas cultivadas	Metas nacionales de expansión de áreas	Commodities de impacto nacional	Importancia en el mercado nacional	Total	Ponderación po Potencialidad	Total
Azúcar	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7	6	42
Palma	0.4	0	0.4	0.1	1	1	1	1	1	1	5.9	7	41
Panela	1	0.9	0.5	1	0.8	1	1	1	0	1	7.1	5	36
Yuca	1	1	0	1	1	0	0.9	1	0	1	5.9	3.8	22
Maíz	1	1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	8.6	1.5	13
Remolacha	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	3	10
Jatrofa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2

Uma vez definidos os quatro subsetores priorizados (cana-de-açúcar, palma, panela e mandioca), foram avaliadas **as áreas com aptidão para o plantio** de cada um dos cultivos, ou seja, as alternativas locacionais, tendo em vista critérios sócio-ambientais.

Dentre estes critérios que compuseram a análise das zonas de aptidão para cada cultivo, estão:

- I- Disponibilidade de água
- II- Presença de ecossistemas naturais
- III- Áreas protegidas e de conservação das espécies
- IV- Núcleos de agro biodiversidade
- V- Produção familiar ou campesina
- VI- Expansão real atual das áreas cultivadas
- VII- Metas nacionais de expansão de áreas
- VIII- Importância agrícola do departamento
- IX- Usinas de biocombustíveis existentes ou projetadas
- X- Presença de um ou vários cultivos
- XI- Presença de comunidades étnicas
- XII- Infraestrutura viária e portuária
- XIII- Conflito armado e violência
- XIV- Conflitos socioambientais distributivos
- XV- Aptidão para os biocombustíveis.

Estes critérios, mediante análise de *experts*, receberam pontuações para cada região da Colômbia analisada (Caribe, Andes, Orinoquia e Pacífico) e sub-regiões, o que permitiu a elaboração de uma matriz de critérios para a seleção e priorização de **áreas de estudo** para o desenvolvimento de cada uma das matérias-primas para a produção dos Biocombustíveis nas diferentes localidades.

Para a **identificação e priorização das ligações** a fim de definir um âmbito mais concreto para a aplicação da AAE-BC, foi feita a técnica de *brainstorming*, com participação das entidades públicas, privadas, ONGs e organizações internacionais.

A partir destas percepções e recomendações, foram definidos os critérios para **focalizar** o alcance de aplicação da AAE-BC (equivalente ao *scoping*), divididos entre critérios ambientais e de biodiversidade, sociais e culturais, socioeconômicos e institucionais, estabelecendo uma **priorização** entre as recomendações encontradas, delimitando as

perguntas norteadoras da investigação da AAE.

A **base de referência ambiental** utilizada para a cartografia foi composta de informações secundárias de diferentes fontes e em diferentes escalas, conforme disponibilidade e adequação. Estas informações estão contidas no quadro 7 a seguir:

Quadro 7 – Base de dados utilizados para a parte cartográfica, contendo a origem, ano e escala. Fonte: Palacios-Lozano *et al* (2008)

NOMBRE	AUTOR	AÑO	ESCALA
Atlas Ambiental del Cesar (propuesta de zonificación y cobertura y uso)	Corporación Autónoma Regional del Cesar	1995	1:100.000
Proyecto Corine Land Cover Fase II	IGAC, IDEAM y Cormagdalena	2006 - 2007	1:100.000
Ecosistemas estratégicos	Corporación Autónoma Regional de Santander	2007	1:100.000
Cartografía y uso del suelo de las cuencas Timba, Palo y Desbaratado.	Corporación Autónoma Regional del Cauca		1:100.000
Fraccionamiento de cobertura vegetal de bosque	Corporación Autónoma Regional del Cauca	1984, 1999, 2001	1:100.000
Cobertura vegetal de la cuenca del río Cauca	Corporación Autónoma Regional del Cauca	2003	1:100.000
Cobertura y uso del suelo	Corporación Autónoma Regional de Santander	Varios dado que fue generada a partir de los EOT	1:100.000
Análisis de tendencias de expansión palmera caso piloto Piedemonte Meta – Casanare	WWF	2007	1:25.000
Análisis de tendencias de crecimiento del cultivo de palma de aceite	WWF	2007	1: 500.000
Áreas con aptitud para incrementar la siembra de materias primas para biocombustibles– segunda aproximación	Biofuels Consulting	2007	1:1.500.000
Áreas con aptitud para la siembra de caña de azúcar, caña panelera y palma de aceite	Biofuels Consulting	2007	1:1.500.000

No quesito **Avaliação de Impactos Ambientais**, foram realizadas pesquisas comparativas entre as diferentes matérias-primas, tecnologias, métodos e práticas dos agro-ecossistemas, para as diferentes localidades estabelecidas como prioritárias, por meio de instrumentos como a análise de ciclo de vida, visando determinar os métodos mais impactantes e escolha da melhor opção praticável para o ambiente (*Best Practicable Environmetal Option - BPEO*), contemplando o binômio tipologia da atividade-localização, fundamentais para a determinação da magnitude dos impactos.

Quanto às **análises de alternativas**, partiram-se das premissas, hipóteses iniciais e pontos críticos delineados para a realização da análise. Foram constituídas diversas alternativas para cada um dos problemas estabelecidos e priorizados pelas fases do *scoping*.

Assim, foi possível delinear um conjunto de ações e recomendações para a Política Nacional de Biocombustíveis, que possam melhor direcionar o setor no sentido de minimizar os impactos decorrentes das ações.

O conjunto de **linhas de ações e recomendações** estabelecidas foram divididas em três grandes áreas temas, a saber:

- 1 – Político-institucionais e de planejamento
- 2 - Técnico-científicos
- 3 – Socioeconômicos e culturais

As ações propostas foram definidas em função do âmbito de aplicação (nacional, regional, comunitário), do escopo temporal (curto, médio ou longo prazo) bem como a definição dos atores potenciais (secretarias, departamentos, ministérios), a justificativa para tais ações, as orientações gerais e suas respectivas metas.

Para o **monitoramento**, não foi estabelecida a metodologia adotada para o mesmo, ficando apenas a orientação para que o Comitê Técnico Nacional de Biocombustíveis, liderado pelo Departamento Nacional de Planejamento com o Ministério de Minas e Energia, bem como do ministério de Ambiente, Habitação, e Desenvolvimento Territorial se apropriem das linhas de ações e recomendações, e **desenvolvam indicadores** para avaliar o encaminhamento das linhas de ações em direção às metas estabelecidas.

Cabe ressaltar que a referida AAE, por não ter um referencial como a Diretiva Europeia 42/2001 e tampouco uma regulamentação específica para o uso do instrumento no país, se vale dos conceitos teóricos e práticos oriundos da literatura sobre o instrumento, o que favorece uma flexibilidade ao uso da ferramenta, mas por outro lado pode ter como consequências algumas defasagens metodológicas e hiatos, que devem ser contornados por um eficiente sistema de monitoramento e gestão adaptativa, bem como processos de participação pública, governança e controle social, o que parece ter sido o caso da referida avaliação, oferecendo subsídios socioambientais para a criação de um sistema de gestão ambiental robusto para o setor no contexto do país.

Observa-se, no entanto, que a maior parte dos princípios e boas práticas contidas em OECD (2006) sobre procedimentos de AAE foram contemplados por esta AAE, o que sugere sua robustez diante de um quadro de análise de sua qualidade.

Capítulo 4 – Impactos relativos à produção de etanol do setor sucro alcooleiro

Neste capítulo são apresentados alguns impactos da produção do etanol da cana-de-açúcar por meio de revisão bibliográfica de trabalhos acadêmicos e artigos científicos.

4.1 - Os impactos da Cana de açúcar – subsistema agrícola

Para se avaliar os impactos do setor canavieiro, é preciso analisar toda a cadeia produtiva, tendo em vista todas as atividades e como se dá a relação destas com os subsistemas ambientais, como os meios terrestres, aquáticos, atmosféricos e sócio-econômicos. Segundo Ometto (2000), a cadeia produtiva da cana-de-açúcar pode ser dividida nas seguintes atividades, a saber:

- I - Atividade preliminar
- II - atividade agrícola
- III - atividade industrial
- IV - atividade pós-industrial

Para efeito da análise na presente dissertação, serão observados apenas os impactos relacionados à atividade agrícola. Ometto (2000) divide a atividade agrícola em outros componentes, que compreendem os seguintes potenciais impactos, a saber:

a) Preparo e conservação do solo

- a. Assoreamento dos rios;
- b. Erosão do solo;
- c. Contaminação do ar por queimadas;
- d. Contaminação do lençol freático;
- e. Compactação solo;
- f. Desmatamento da vegetação;
- g. Perda de habitat da fauna e flora.

b) Plantio da cana-de-açúcar

- a. Sólidos em suspensão por atividade das máquinas;
- b. Compactação dos solos;
- c. Erosão;
- d. Assoreamento de rios, lagos e represas;
- e. Ausência de Reservas Legais, APPs e corredores ecológicos nas propriedades;

- f. Perda de habitat;
- g. Deterioração da quantidade e qualidade de águas superficiais disponíveis, impondo sérias restrições ao seu uso;
- h. Migração sazonal de trabalhadores, intensificando demanda por serviços;
- i. Homogeneização da paisagem.

c) Tratos culturais

- a. Adubação química, agrotóxicos, inseticidas e formicidas contaminando recursos hídricos e matando microfauna do solo;
- b. Compactação do solo;
- c. Erosão do solo;
- d. Seleção de pragas resistentes aos defensivos agrícolas;
- e. Êxodo rural com a substituição do trabalho humano por máquinas e herbicidas. Migração para as cidades e formação de subempregos;
- f. Problemas de saúde dos trabalhadores no campo com exposição aos agrotóxicos e insumos, alheio à baixa qualidade de vida e grandes jornadas de trabalho.

d) Fertirrigação

- a. Uso excessivo e indiscriminado de vinhaça, causando o comprometimento de lençóis freáticos;
- b. Fortes odores comprometendo a qualidade do ar das áreas próximas;
- c. Salinização e acidificação de solos e recursos hídricos;
- d. Apresenta alto DBO, sendo necessário recrutar altos níveis de oxigênio para sua estabilização nos corpos hídricos, podendo transformá-lo em um estado de anaerobiose, podendo alterar sua coloração e qualidades biofísicas;
- e. Alta nocividade aos animais aquáticos;
- f. Eutrofização de rios.

e) colheita da cana-de-açúcar

a. Colheita da cana crua

- i. Aumento de matéria orgânica do solo e umidade;
- ii. Promove o sequestro positivo de carbono;
- iii. Promove a eutrofobiose do solo, reduzindo necessidade de

aplicações de defensivos agrícolas;

- iv. Promove conservação do solo;
- v. Diminui eventos de incêndios em matas e reservas florestais;
- vi. Promove conservação da fauna ao não carbonizar seus *habitats*;
- vii. A manutenção da palha evita a erosão do solo;
- viii. Diminui a necessidade de água na etapa de lavagem da terra e fuligem aderidos à cana;
- ix. Aumento da produtividade em torno de 23,8 % em toneladas por unidade de área

b. Colheita da cana queimada

- i. Liberação de gases causadores do efeito estufa;
- ii. Deterioração da qualidade do ar por formação de gases tóxicos como o Ozônio (O₃) e formação de chuva ácida;
- iii. Deterioração da camada fértil do solo;
- iv. Perda do estoque de nutrientes do solo, causando o empobrecimento do solo e carecendo de aplicações exógenas (NPK);
- v. Facilitação da atividade erosiva no solo;
- vi. Eliminação da fauna e flora silvestres;
- vii. Aumento de espécies generalistas e invasoras;
- viii. Assoreamento dos rios, ao retirar a cobertura vegetal do solo, facilitando a erosão;
- ix. Fumaça atrapalhando o sistema viário e causando acidentes;
- x. Maior demanda de água nas cidades, para limpar a sujeira causada pela fuligem;
- xi. Aumento da quantidade de água utilizada na lavagem da cana durante o processo industrial;
- xii. Aumento do trabalho sazonal e migração, aumentando a demanda por infraestrutura nas cidades próximas;
- xiii. Problemas de saúde diversos, como cânceres, inflamação e infecções das vias aéreas;
- xiv. Níveis de sub-emprego como trabalho infantil, exaustivos, sem o devido equipamento de proteção individual.

f) Rotação de culturas

- a. Utilização de consórcio para aumentar a segurança alimentar e evitar impactos ambientais associados ao monocultivo de cana

A tabela completa da matriz de impactos para o setor da cana-de-açúcar, segundo Ometto (2000) pode ser visualizada no quadro 8 a seguir, sendo o campo “A” relativo aos impactos da colheita de cana crua e o campo “B” relativo aos impactos da colheita da cana queimada.

Quadro 8 – Matriz de impactos das atividades do setor sucro alcooleiro frente aos componentes ambientais. Fonte: Ometto, 2000.

Sistema Ambiental			Principais atividades do setor sucroalcooleiro															
Sub-sistema Ambiental	Componente Ambiental	Fator Ambiental	Atividades Preliminares			Atividades Agrícolas							Atividades Industriais e Pós-industriais					
			1	2	3	4		5	6	7	8		9	10	11	12	13	
						A	B				A	B						
Atmosférico	Meio Atmosférico	Clima										-						+
		Qualidade do ar			-	-		-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
Terrestre	Meio Físico	Geologia																
		Geomorfologia																
		Solos			-	-	+	-	-	+	+	-	+	+				
		Aptidão Agrícola				-		-				-						
		Erosão				-	+	-	-	+	+	-	+					
	Meio Biológico	Vegetação	-		-	-		-			+	-						
		Fauna			-	-		-	-		+	-						
	Uso e ocupação		-		-	-		-				-	+					
Aquático	Meio Físico- Químico - Biológico	Águas superficiais			-	-		-	-	-	+	-		-	-	-		
		Águas subterrâneas			-	-		-	-	-				-		-		
		Biologia aquática			-	-		-	-	-		-		-		-		
Sócio – Econômico - Cultural	Infra-estrutura	Sistema viário			+	-	+	-	+	-	-	-				-		
		Uso de água						-			+	-		-				
	Demografia	População								-		-						
		Migração	-					-	-			-						-
	Atividades Econômicas	Sector 1º	-	+		-	+	+	-	+	-	+	-	+			-	+
		Sector 2º	+	+	+	+			+	-	+	-	+	+	+			-
		Sector 3º	-	+	+	+	+				+	-		+	+	+		
	Nível de Vida	Educação	-													+		
		Saúde	-						-	-	+	-		-	-	-		
		Nível de emprego	-						-		+	-		+	+			-
	Patrimônio Paisagístico / Histórico / Cultural			-		-	-	-										
Relação Político/ Institucional			+	+	-	+	+	-	+	-			-	+	+	-		

Dentre os 116 impactos negativos e os 66 impactos positivos diagnosticados pelo autor, os principais processos em ordem decrescente de **número** de impactos negativos são (OMETTO, 2000):

- a. Colheita com cana queimada – “8B”;
- b. Plantio de cana de açúcar – “5”;
- c. Preparo e conservação do solo – “4^a”;
- d. Tratos culturais- “6”;
- e. Implantação e melhoria da infraestrutura industrial;
- f. Adquirir ou arrendar terras;
- g. Produção de açúcar e álcool;

Quanto aos impactos positivos, o autor diagnosticou que os processos que concentram impactos desta ordem por seus benefícios sociais e ambientais foram a colheita com cana crua e a rotação de culturas.

A referida ordem de impactos negativos e positivos diagnosticados não analisa sistematicamente a *magnitude* dos impactos, sendo apenas uma referência **quantitativa** de impactos frente aos receptores sócio-ambientais. Portanto, uma análise qualitativa pode-se dar nestes processos, utilizando-se de técnicas usuais para este fim, para avaliar a dimensão dos impactos. Entretanto, é possível inferir quais processos são mais impactantes para a produção do setor sucro-alcooleiro, permitindo uma concentração nas análises a fim de tornar o processo produtivo mais sustentável.

Ometto (2000) salienta que, para fins de planejamento do setor sucroalcooleiro, a matriz de impactos socioambientais destaca as atividades que causam prejuízos ao ambiente e que devem ser reformuladas e outras que beneficiam o meio social e/ou ambiental que devem ser incentivadas, podendo ser utilizada como base para a formulação dos indicadores.

Já os autores Martinelli e Filoso (2008) salientam uma série de questões relacionadas ao cultivo do etanol. Dentre os impactos mais significativos para as **questões ambientais**, estão a degradação do solo (compactação e erosão), a deterioração dos sistemas aquáticos, devido à sedimentação do solo erodido, bem como uso de pesticidas, fertilizantes e aplicação de vinhaça para fertirrigação; a destruição dos sistemas ripários, facilitando a deterioração dos sistemas aquáticos e aumento de espécies invasoras generalistas, causando um desequilíbrio no sistema ecótono terrestre-aquático; queima da cana de açúcar, causando o aumento da

temperatura do solo e de sua densidade, diminuindo a capacidade de retenção hídrica, acarretando na compactação do solo, maior escoamento superficial, lixiviação e erosão do solo.

A **queima da cana de açúcar** ainda causa a liberação de partículas em suspensão, de gases poluentes e causadores do efeito estufa, que podem ainda causar a acidificação dos cursos de água.

Dentre os impactos **de saúde e sociais**, Martinelli e Filoso (2008) ressaltam os problemas respiratórios epidemiológicos causados pela queimada da cana podendo causar mortalidade, o que também aumenta os gastos no sistema públicos de saúde; a exploração dos cortadores de cana com longas jornadas, baixa rentabilidade e o trabalho volante, deslocando pessoas de áreas pobres do Brasil para outras áreas, podendo acarretar impactos sociais diversos.

Os autores sustentam algumas **medidas efetivas** para conter estes impactos, sugerindo que algumas mudanças devem acontecer, tais como:

- (1) planejamento adequado e análises de risco ambiental para a expansão da cana de açúcar para regiões como o centro do Brasil;
- (2) melhora das práticas de uso do solo para reduzir a erosão e a poluição por nitrogênio;
- (3) proteção de rios e ecossistemas ripários;
- (4) banimento da queimada da cana; e
- (5) condições justas de trabalho para os cortadores de cana.

Os autores ainda sugerem um sistema de valoração ambiental baseado na economia ecológica para incorporação de valores de sustentabilidade na composição do preço do biocombustível, desencorajando a modificação excessiva de ecossistemas naturais em plantios agro energéticos.

A interação entre os elementos naturais e as técnicas utilizadas para a produção da cana se tratam, portanto, de um sistema complexo, cujos receptores são interdependentes, e suscetíveis a sofrerem impactos de diversas ordens, que podem vir a somar ou se multiplicar, o que consiste o conceito de **impactos cumulativos e sinérgicos**, respectivamente.

O estabelecimento de **relações causa-efeito** é, portanto, necessário para que os

problemas sejam evitados, minimizados, mitigados ou compensados, ao intervir nos fatores causais, o que aumenta a eficiência ambiental de uma ação.

No âmbito dos **impactos indiretos**, vários trabalhos ressaltam a magnitude do impacto de conversão de uso do solo para o plantio da cana-de-açúcar, podendo o uso de biocombustíveis ter impacto negativo no balanço total de emissões de gases causadores do efeito estufa, inclusive tendo, porém, potencial para ser mais impactante que combustíveis fósseis, dependendo da ausência de uma racionalização do processo produtivo (LAPOLA *ET AL*, 2010; FILHO & HORRIDGE, 2011).

Este tipo de impacto está relacionado ao avanço do desmatamento por outras culturas em outras áreas, mobilizadas pela valorização da *commodity* Etanol e valorização da terra, ocasionando o avanço da agropecuária e culturas alimentares para áreas de floresta, de alto valor de estoque natural de carbono e biodiversidade (LAPOLA *et al*, 2010).

O artigo conclui que para ocorrer a racionalização do processo produtivo do etanol, deve-se ocorrer um fortalecimento institucional entre outros setores como o agropecuário, possibilitando uma sinergia e um esforço para a minimização e mitigação deste tipo de impacto (LAPOLA *et al*, 2010).

Assim, diante da magnitude das **incertezas** acerca dos reais ganhos dos biocombustíveis como alternativa aos combustíveis fósseis para combater o aquecimento global, principalmente devido à Mudança Indireta do Uso do Solo (MIUS), com seu caráter irreversível. Autores como Farber (2011) sugerem como implicações que se proceda de uma **análise de risco**, outro instrumento de avaliação de impacto, para que a elaboração das futuras Políticas, Planos e Programas acerca do tema busquem novas informações sobre o assunto, para que a tomada de decisão, travestida de solução, não venha a contribuir ainda mais para o avanço de um problema.

Farber (2011) ainda sugere como implicações para a tomada de decisão política, que os gestores levem em consideração a **MIUS (Mudança Indireta de Uso do Solo)** para a elaboração de *esquemas de mitigação de impactos* relacionados a este tema, como a melhoria de tecnologias para aumentar as colheitas de comida e biocombustíveis, e instrumentos como planos diretores de uso do solo que levem em consideração estes aspectos, garantindo um equilíbrio entre a produção de alimentos para uma população crescente, a preservação de áreas naturais e a produção dos biocombustíveis, objetivos geralmente conflitantes.

Dentre estes esquemas de mitigação sobre MIUS, segundo Ernst & Young (2011)

prescrevem opções como a realização de esquemas de incentivos que fixem os produtores rurais a ficarem onde estão com suas culturas, ou ainda aumentar os requerimentos de sustentabilidade para a produção de biocombustíveis, garantindo um melhor desempenho para as taxas de emissão das culturas.

No caso específico da **região de Ribeirão Preto**, Freitas (2008) salienta que os principais problemas ambientais derivados do modelo de agricultura intensiva do cultivo da cana-de-açúcar na região, são:

- ✓ Contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por uso de agrotóxicos;
- ✓ Suscetibilidade à erosão devido à agricultura em morros com declividade acentuada;
- ✓ a queimada da cana antes do corte, provocando doenças respiratórias, aumento da emissão de gases do efeito estufa, mortalidade de animais nos locais das queimadas, dentre outros;
- ✓ o aporte de nutrientes derivados dos insumos agrícolas aos corpos de água superficiais e subterrâneos, impossibilitando os usos múltiplos das águas;
- ✓ o uso intensivo das águas para a irrigação;
- ✓ o desmatamento para a expansão da fronteira agrícola;

Com relação aos **impactos socioambientais** tem-se segundo Freitas (2008):

- ✓ O aumento da concentração fundiária e os conflitos pela posse da terra;
- ✓ Diminuição do número de empregos no campo;
- ✓ A insegurança alimentar, especialmente da população residente no meio rural, em função da escassez de alimentos e políticas públicas para a subsistência;
- ✓ A exploração do trabalhador rural no plantio de cana, denominados de bóias-frias. O trabalho caracteriza-se por ser temporário, ocorrendo apenas durante o período de safra. Tais trabalhadores são submetidos à atividades extenuantes, insalubres, com baixa remuneração, havendo inclusive casos de trabalho escravo, de menores de idade e morte no campo.

Cabe ressaltar também que o impacto de uma atividade está intimamente relacionado

com três variáveis, a saber: **a tipologia da atividade que está sendo realizada, o local onde está sendo realizada e as tecnologias utilizadas** (Oliveira *et al*, 2009). Portanto, estes impactos são dependentes de diversos fatores que devem ser analisados caso a caso na etapa do Estudo de Impacto Ambiental.

Entretanto, tendo em vista a diferença conceitual entre as avaliações de impactos de projetos (EIA/RIMA) e as Avaliações de Impacto de Políticas, Planos e Programas (AAE), convém ressaltar que cada instrumento tem suas peculiaridades, escopos e técnicas de avaliação e predição dos impactos, devendo cada qual ser utilizado dentro do escopo adequado e endereçando as questões pertinentes aos seus âmbitos de aplicação.

Desta maneira, enquanto no EIA/RIMA o foco é no empreendimento e em sua área de influência direta e indireta, nas AAEs o foco deve ser na gestão do território e da paisagem, permitindo uma avaliação sistemática das medidas de impactos com outras ferramentas, tais como a análise de risco, análise de ciclo de vida, os impactos sinérgicos e os cumulativos (UNEP, 2004).

4.2 - Análise do Ciclo de Vida da Produção do Etanol de Cana-de-açúcar

Nesta seção pretende-se explicitar as questões relevantes desta técnica de avaliação de impactos, muito afeita em AAE, para compor a argumentação sobre o uso deste instrumento para avaliar os impactos da cana-de-açúcar, em termos de matéria e energia em todos os seus estágios, permitindo melhor selecionar alternativas a fim de atenuar impactos com maior significância (FISCHER, 2007, AISTARS, 1999).

Para Tzilivakis *et al* (1999), a ACV consiste em uma ferramenta apropriada para ajudar na quantificação dos impactos, uma vez que permite agregar medidas baseadas no conhecimento científico acerca dos processos ambientais. Entretanto os autores salientam que a sustentabilidade de um indicador é tão forte quanto os elos que compõem a cadeia. Alguns elos fracos podem ser escondidos se agregados de maneira duvidosa, podendo diferentes estudos com diferentes conjuntos de dados produzirem resultados contraditórios.

Ometto *et al*, (2009) realizaram uma ACV da produção de etanol a partir da cana-de-açúcar por meio de uma pesquisa quantitativa aplicada, utilizando-se de um *software* para a entrada de **inventário dos dados**, baseado em informações contidas em revisão bibliográfica, coleção de dados primários e pequenos estudos de caso.

A ACV cobriu as seguintes **categorias de impactos** relacionados à emissões:

aquecimento global; formação de ozônio; acidificação, enriquecimento de nutrientes, ecotoxicidade e toxicidade humana (OMETTO *et al*, 2009).

O processo produtivo do etanol para a referida ACV fora dividida nas seguintes categorias: (OMETTO *et al*, 2009).

1. Preparação do solo
2. Plantio da cana-de-açúcar;
3. Aplicação de químicos
4. Colheita
5. Processo industrial
6. Co-geração de energia elétrica
7. Irrigação
8. Distribuição do etanol
9. Uso do etanol nos veículos

Os principais achados são que, apesar do etanol ser um combustível renovável, advindo de biomassa, em seu ciclo de vida ocorre intenso uso de insumos de derivados não renováveis. Um dos fatores críticos também é a quantidade de água utilizada, principalmente no processo industrial, o que pode vir a tornar o balanço energético entre o que é consumido e o que é produzido uma variável dependente da qualidade e quantidade da água disponível no local (OMETTO *et al*, 2009).

Segundo os autores, para a categoria aquecimento global, é verificado que o principal impacto está relacionado na fase de colheita, devido principalmente à utilização da queimada, sendo também notável o impacto indireto de substituição de terras, como já previsto em Lapola *et al* (2010).

Uma vez normalizados os resultados da ACV, foram inferidos os principais impactos ambientais e seus processos causadores durante o ciclo de vida do etanol. A figura 16 a seguir mostra os resultados normalizados e os cinco principais impactos durante o ciclo de vida de produção do etanol, circulados em vermelho (OMETTO *et al*, 2009).

Figura 16 – Resultados normalizados dos principais impactos causados durante o ciclo de vida da produção do etanol. Fonte: Ometto *et al* (2009).

A unidade de medida dos valores normalizados (PEw.eu) corresponde uma média anual de impacto de um cidadão médio europeu (OMETTO et al, 2009).

Segundo os autores, os principais impactos para cada categoria avaliada são (OMETTO *et al*, 2009):

Aquecimento global– a principal etapa que contribui para o aquecimento global se dá durante a colheita, principalmente nas etapas de queima da cana e uso de maquinários dependentes de diesel.

Formação fotoquímica de ozônio: também o maior impacto nesta categoria se dá durante a colheita, prioritariamente devido à queima da cana.

Acidificação: principais etapas que contribuem para a acidificação são a colheita, bem como as emissões de óxido nitroso (NOx) derivadas da queima, e o processo industrial que utiliza ácido sulfúrico

Enriquecimento de nutrientes: a principal consequência do uso intensivo de fertilizantes, principalmente o nitrogênio e o fósforo, durante a fase de aplicações químicas.

Ecotoxicidez: o principal contribuinte para este fator é a aplicação de pesticidas e nutrientes durante a fase de crescimento da cultura

Toxicidade humana: principais fatores impactados são o solo, o ar e a água, principalmente devido à queima da cana, e o uso de agroquímicos e a disposição inadequada de resíduos do processo industrial.

Nota-se, portanto, que dos cinco maiores impactos da atividade sucro-alcooleira conforme Figura 16 acima, uma vez normatizados os resultados, estão relacionados com a aplicação de insumos, pesticidas e a utilização da queimada na colheita. Desta maneira, **pode-se deduzir que estas atividades ocasionam uma magnitude de impacto bastante significativa para o processo produtivo**, devendo ser observados esquemas alternativos a fim de aumentar a sustentabilidade do setor.

O artigo conclui e faz recomendações acerca dos processos do ciclo de vida do etanol e dos fatores causais dos impactos. Indica o banimento da queima durante a colheita e a utilização de técnicas de conservação mais benignas ambientalmente, evitando o uso excessivo de nutrientes e pesticidas, bem como a não lavagem da cana e a utilização de sistemas de reciclagem de água durante o processo industrial, para minimizar os impactos do processo produtivo e atingir um patamar satisfatório de sustentabilidade para os critérios avaliados na presente análise (OMETTO *et al*, 2009).

Capítulo 5 – A política do setor sucro-alcooleiro no estado de São Paulo

Neste capítulo é apresentada a política do setor sucro-alcooleiro do Estado de São Paulo.

5.1 - O Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico – PAEVE – Descrição e análise

O governo do Estado de São Paulo, à esteira da Agenda 21 global, lançou em 2007 um pacote de “21 Projetos Ambientais Estratégicos”. Os 21 projetos são: Aquíferos, 2020 – Cenários Ambientais, Cobrança pelo Uso da Água, Criança Ecológica, Desmatamento Zero, Ecoturismo, Esgoto Tratado, Fauna Silvestre, Unidades de Conservação, Licenciamento Unificado, Lixo Mínimo, Mananciais, Mata Ciliar, Município Verde Azul, Onda Limpa, Pesquisa Ambiental, Reforma Administrativa, Respira São Paulo, São Paulo Amigo da Amazônia, Serra do Mar e o Etanol Verde (SMA, 2012)

O assim chamado Projeto Etanol Verde foi conduzido pelo governo do Estado de São Paulo, por meio de suas secretarias estaduais do Meio Ambiente (SMA), da Agricultura e Abastecimento (SAA) e o setor produtivo privado, por meio da União da Agroindústria Canaveira do Estado de São Paulo (UNICA).

Cabe ressaltar que, segundo a definição de Partidário (2003), descrita no Capítulo 1, o “Projeto” tem características de um “Plano”, ao definir temas como as prioridades, opções e medidas para alocação de recursos de acordo com a suscetibilidade e disponibilidade do recurso, seguindo a orientação e implementação de políticas setoriais e globais relevantes.

O Etanol Verde Estratégico se materializou por meio de quatro regulamentações, a saber: o Protocolo Agro-Ambiental do setor sucroalcooleiro paulista; o Zoneamento Agro-Ambiental para o setor sucro-alcooleiro no estado de São Paulo (ZAA); a Resolução SMA 88/2008, que versa sobre o licenciamento de atividades relacionadas ao setor, atrelado ao ZAA e; a resolução conjunta SMA/SAA No. 2/2007 que estabelece o mecanismo de acompanhamento/monitoramento para a gestão ambiental do setor sucro-alcooleiro.

Desta forma, as diferentes regulamentações que compõem o projeto Etanol Verde Estratégico são complementares a fim de estabelecer o quadro geral de regulamentação do setor para o Estado de São Paulo, contendo desde instrumentos de comando e controle, como o ZAA, bem como a definição de condicionantes técnicos atrelados ao licenciamento, e ainda um sistema de regulação por certificação, firmado por meio do Protocolo para o setor.

O projeto tem como objetivo principal “estabelecer uma parceria com o setor sucro energético paulista a fim de desenvolver tratativas diferenciadas que focam a cooperação e pró-atividade do setor e que estabelecem de forma clara e objetiva parâmetros positivos viáveis e passíveis de aplicação e monitoramento a serem adotados pelos produtores de açúcar, etanol e bioenergia” (SMA, 2012). Também são objetivos do projeto “articular e subsidiar o órgão licenciador nos procedimentos e na padronização de dados a serem submetidos para o licenciamento dos projetos”, bem como estimular as boas práticas agrícolas do setor (SMA, 2012).

Resumidamente, o Projeto Etanol Verde Estratégico pode ser classificado como na tabela 5 a seguir:

Tabela 5 – Análise geral do projeto Etanol Verde Estratégico. Fonte própria, a partir de análise documental das resoluções que compõem o PAEVE.

Por que:	Necessidade de expandir o setor sucro-alcooleiro orientado por uma visão de sustentabilidade. Melhorar a imagem do setor.
O que:	Plano estabelecendo fatores condicionantes e tipologia de estudo ambiental para novo parque industrial ou adequação dos parques existentes, de acordo com um Zoneamento Agro-Ambiental, e também o estabelecimento de um pacote de medidas mitigadoras para os produtores e usineiros a partir de um protocolo voluntário.
Quem:	Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Secretaria Estadual da Agricultura e abastecimento, Setor Produtivo (UNICA), Governo do Estado de São Paulo.
Como:	Tratado político entre os tomadores de decisão no desenvolvimento de diretivas técnicas e especificação de fatores condicionantes para a expansão do setor sucro alcooleiro no Estado de São Paulo
Quando:	Implementado em 2008. Aproximadamente 90 % do parque industrial e produtores aderiram ao protocolo já no primeiro ano (2008) através da elaboração de um plano de ação. Uma vez assinado o plano de ação, usineiros e produtores tem 15 anos para se adaptar aos fatores condicionantes do ZAA.
Duração	Longo prazo. Não existe um mecanismo claro de avaliação, acompanhamento e monitoramento do plano/programa
Onde:	Estado de São Paulo – Brasil

Estas quatro regulamentações citadas configuram-se, portanto, como as principais ferramentas no âmbito de tomada de decisão estratégica para o setor da cana de açúcar no estado de São Paulo, derivados do projeto Etanol Verde Estratégico.

A seguir serão descritos cada um dos quatro documentos que compõe o PAEVE, a fim de apresentar o seu funcionamento e âmbito de aplicação.

5.1.1 - PAEVE - O Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista – Governo do Estado de São Paulo, (2007).

O Protocolo, firmado entre o Governo do Estado de São Paulo, por meio de suas Secretarias do Meio Ambiente (SMA) e de Agricultura e Abastecimento (SAA), e a entidade privada UNICA (União da Agroindústria Canavieira de São Paulo), é posto em prática por meio de adesão voluntária e apresenta diretrizes técnicas para os produtores e setor industrial, com vistas a tornar mais sustentável a produção do setor sucroalcooleiro. Trata-se, portanto, de um sistema de **certificação** que estabelecem direitos e deveres para os signatários.

Este protocolo tem como **princípios**:

- A relevância econômica do setor para o estado de São Paulo;
- O compromisso com a agenda ambiental no âmbito das mudanças climáticas globais e a necessidade de fomento e estímulo ao uso de combustíveis de fontes renováveis, bem como;
- O planejamento e expansão da agricultura energética, nos seus aspectos agroambientais, para a promoção do ordenado desenvolvimento da economia paulista, de forma sustentável, baseado na parceria entre instituições públicas e privadas.

O protocolo estabelece as seguintes **diretrizes gerais** para a sua execução, que devem ser observados pelas partes signatárias:

a) a transparência das ações governamentais e empresariais é elemento fundamental da democracia, possibilitando direcionar as condutas de cada setor ao interesse público;

b) os produtos do setor sucroalcooleiro devem apresentar qualidade compatível com o seu uso e com a legislação aplicável, assegurando-se, de forma adequada, sua oferta a partir da produção sustentável e com responsabilidade social;

c) O etanol é energia de fonte renovável, sendo opção economicamente viável para a mitigação do efeito estufa e importante instrumento para a prevenção e controle da poluição atmosférica.

É **objeto** do Protocolo “promover a cooperação técnica e institucional de forma a criar condições que viabilizem, de forma objetiva e transparente, o desenvolvimento de um conjunto de ações para a consolidação do processo de desenvolvimento sustentável do setor”.

Esta cooperação técnica se deu por meio do estabelecimento de diretivas que devem ser seguidas pelos produtores e unidades industriais aderentes. Estas diretivas podem ser visualizadas no quadro 9 a seguir (Governo do Estado de São Paulo, 2007):

Quadro 9 – Diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental Paulista. Fonte: Governo do Estado de São Paulo, 2007.

Diretiva a: Antecipar, nos terrenos com declividade até 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 50% para 70%;

Diretiva b: Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%;

Diretiva c: Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais;

Diretiva d: Adotar ações para que não ocorra a queima a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar.

Diretiva e: Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade.

Diretiva f: Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor.

Diretiva g: Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores;

Diretiva h: Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado funcionamento do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reuso da água utilizada no processo industrial.

Diretiva i: Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a triplice lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual; e

Diretiva j: Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

Para **receber a certificação de conformidade com o protocolo Agroambiental**, o proprietário de terra produtora de cana ou a usina processadora devem fazer as seguintes etapas:

- Enviar um ofício de interesse de adesão;

- Elaborar um Roteiro Técnico / Plano de ação contendo uma tabela de informações com as medidas a serem tomadas para atingir as metas propostas pelas diretivas e;
- Uma vez aprovado o plano de ação, o certificado de conformidade é válido por um ano.

O protocolo estabelece como **contrapartidas do poder público estadual**:

- A) Fomentar a pesquisa para o aproveitamento energético e econômico da palha da cana de açúcar;
- B) Apoiar a instalação de infraestrutura logística sustentável para a movimentação de produtos da agroindústria da cana-de-açúcar no Estado, com ênfase nas exportações visando à otimização dos modais de transportes e a redução do tráfego potencial de veículos pesados nas regiões metropolitanas e nos acessos aos portos;
- C) Conceder o certificado de conformidade Agroambiental aos produtores agrícolas e industriais de cana-de-açúcar que aderirem ao Protocolo e atenderem as Diretivas técnicas constantes deste Protocolo; e
- D) Estimular a adequada transição do sistema de colheita de cana queimada para a colheita de cana crua, em especial para os pequenos e médios plantadores de cana, com área de até 150 hectares.

O protocolo ainda estabelece a **constituição de um Grupo Executivo tripartite** (definido pela Resolução Conjunta SMA/SAA 02/2007, abaixo descrito) que terão a responsabilidade de “zelar pela operacionalidade das ações, estabelecendo metodologia para *avaliação global das metas*, podendo inclusive propor ajustes e adequações ao protocolo, e definir critérios para a expedição e renovação do certificado de Conformidade AgroAmbiental”.

O mesmo entrou em vigor na data de sua assinatura (04/07/2007) e tem prazo de vigência de 60 meses, podendo ser prorrogável por meio de Termo Aditivo com a participação de todas as partes signatárias.

5.1.2 - PAEVE - Zoneamento Agroambiental – Resolução Conjunta SMA/SAA/04 (2008).

O Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro, decorrente de estudos conduzidos pela Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura e Abastecimento e

regulamentado pela Resolução Conjunta nº 04 de 18 de dezembro de 2008, classificou o estado de São Paulo em quatro áreas de aptidão para a expansão do plantio de cana-de-açúcar, segundo critérios diversos.

Os **princípios** para o Zoneamento, que constam do *caput* da regulamentação, são transcritos a seguir:

- Considerando a importância da atividade canavieira no Estado de São Paulo e sua crescente expansão, cumprindo os termos do Protocolo Agroambiental firmado entre o Governo Paulista e o setor;
- Considerando a necessidade de aprimorar os procedimentos de licenciamento ambiental dos empreendimentos sucroalcooleiros e a gestão das áreas agricultáveis, e de estimular a produção sustentável de etanol respeitando os recursos naturais e controlando a poluição, com responsabilidade socioambiental;
- Considerando a necessidade de regulamentação dos critérios técnicos para a fixação de condicionantes e exigências diferenciadas em processos de licenciamento ambiental.

Para a composição das **áreas de aptidão e vulnerabilidades** para a expansão do plantio de cana-de-açúcar no estado de São Paulo, por meio do ZAA, foram utilizados os seguintes **temas ambientais**:

- Aptidão edafoclimática;
- Restrições para colheita mecânica (declividade);
- Disponibilidade de águas superficiais (bacias consideradas críticas);
- Vulnerabilidade das águas subterrâneas;
- Unidades de Conservação de Proteção Integral existentes;
- Unidades de Conservação de Proteção Integral indicadas (baseado em BIOTA-FAPESP);
- Restauração e Conservação da Biodiversidade – Biota (áreas prioritárias para conectividade – formação de corredores ecológicos);
- Áreas de Proteção Ambiental - APAs;
- Bacias Aéreas - Qualidade do Ar.

O mapa final do ZAA após a **sobreposição dos mapas intermediários e definição dos critérios** que compõem cada zona, bem como as respectivas áreas em hectares, referentes a cada zona para o Estado de São Paulo podem ser observadas na figura 17 a seguir:

Figura 17 - Zoneamento Agro-Ambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. Fonte: SMA, 2012.

Os **critérios** utilizados para estabelecer cada zona podem ser visualizados a seguir (SMA/SAA/04, 2008):

I - Adequada – aptidão edafoclimática favorável e sem restrições ambientais específicas

II – Adequada com limitações ambientais – incidência de Áreas de Proteção Ambiental (APA); média prioridade para incremento da conectividade e bacias hidrográficas consideradas críticas;

III – Adequada com restrições ambientais – incidência de zonas de amortecimento em Unidade de Conservação de Proteção Integral (UCPI), áreas de alta prioridade para o incremento de conectividade (BIOTA/FAPESP, 2008), áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas (IG-CETESB-DAEE, 1997).

IV – Inadequada - Presença de (UCPI) estaduais e federais, fragmentos classificados como de extrema importância biológica (BIOTA-FAPESP), área com declividade superior a 20%, zonas de vida silvestre das APAs, restrições edafoclimáticas.

Na descrição da resolução a seguir são descritos os fatores condicionantes a serem observados durante a etapa de licenciamento, atrelados ao ZAA.

5.1.3 - PAEVE - Licenciamento atrelado ao ZAA – Resolução SMA/88 (2008)

A Resolução SMA/88 (2008) é o instrumento regulamentador que define quais tipos de estudos ambientais devem ser realizados para atestar a viabilidade do empreendimento sucroalcooleiro, dependendo do porte e da localização da planta industrial conforme a localização da unidade industrial no mapa do ZAA, bem como estabelece alguns fatores condicionantes técnicos que deverão ser observados para a adequação ambiental das futuras instalações e das usinas existentes.

Foi redigida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA) e promulgada aos 19 de dezembro de 2008 e tem os seguintes **princípios** transcritos, com grifos próprios a fim de salientar as características demandadas dos mesmos:

- Considerando que deve o Estado estabelecer normas e critérios para o licenciamento ambiental de modo a garantir que sejam executados de forma a resguardar o ambiente ecologicamente equilibrado nos termos do disposto no artigo 192 da Constituição do Estado de São Paulo;

- Considerando a crescente expansão da atividade canavieira no Estado de São Paulo e sua importância na economia paulista; a necessidade da adequada avaliação dos impactos ambientais associados, inclusive os cumulativos, e a consequente definição de medidas efetivas para sua mitigação;
- Considerando a necessidade de aprimorar os procedimentos de licenciamento ambiental dos empreendimentos sucroalcooleiros, diferenciando-os em função das características próprias do território onde pretendem se instalar, regulamentando devidamente os critérios técnicos para a fixação de condicionantes e exigências em processos de licenciamento ambiental.

Cabe ressaltar que esta regulamentação é complementar à Resolução SMA/42 (2006), devendo o órgão licenciador necessariamente observar estes dois documentos para o licenciamento da atividade industrial. Caso a área de plantio da cana de açúcar esteja localizada em outra zona referente ao ZAA que a área de localização da usina, deverão ser observados os condicionantes e restrições peculiares para cada área e atividade.

Do ponto de vista de condicionantes técnicos, o **artigo 2º** dispõe sobre as áreas classificadas como **adequadas**. A seguir são transcritos os condicionantes que devem ser demonstrados a fim de obter a licença nas áreas assim classificadas:

I - Viabilidade ambiental por meio de estudo apropriado nos termos definidos pela Resolução SMA nº 42, de 24 de outubro de 2006;

II - Adoção de manejo adequado de defensivos agrícolas nas áreas de influência dos pontos de captação de águas para abastecimento público;

III - Adoção de plano de prevenção de queimadas acidentais;

IV - Apresentação, quando da solicitação da Licença de Operação (LO), da lista de fornecedores de cana, contendo localização, nome, endereço e CNPJ.

V - Adoção de ações de fomento, tais como a conscientização, o incentivo e a prestação de assistência técnica, objetivando a não utilização, a proteção e a recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), remanescentes de vegetação nativa primária dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, bem como das formações secundárias no estágio avançado de regeneração e das várzeas naturais não cultivadas, em áreas de terceiros, arrendadas e de fornecedores;

VI - Ações de recuperação com espécies nativas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) nas áreas próprias, como medida mitigadora dos impactos ambientais da

atividade, sendo que, no caso de licenciamento de ampliações, aplica-se somente para as novas áreas de plantio de cana-de-açúcar;

VII - utilização de limite máximo de 1 m³ (um metro cúbico) de água por tonelada de cana moída para os novos empreendimentos; e

VIII - Apresentação de Plano de Minimização de consumo de água, com cronograma de adequação para atingir limite máximo de 1 m³ (um metro cúbico) por tonelada de cana moída para ampliações de empreendimentos existentes.

Para as áreas classificadas como **Adequadas com Limitações Ambientais**, deverão ser observados os itens relativos ao artigo 2º, acrescidos das exigências do artigo 3º, transcritos a seguir:

I - Demonstração de adoção de equipamentos de controle, procedimentos operacionais e de monitoramento que garantam o atendimento dos limites de emissões para os poluentes: Material Particulado e Óxidos de Nitrogênio, nas chaminés das caldeiras e bagaço;

II - Demonstração da preservação integral dos remanescentes de vegetação nativa primária dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, bem como das formações secundárias no estágio avançado de regeneração e das várzeas naturais não cultivadas, na área onde estiver instalada a unidade industrial e nas áreas próprias de cana-de-açúcar do empreendimento; e

III - Exclusivamente nos casos de instalação de novos empreendimentos ou expansão dos existentes localizados em Áreas de Proteção Ambiental (APAs), apresentar estudo específico de avaliação de eventuais impactos adversos sobre os atributos das mesmas e as medidas mitigadoras desses impactos.

Para as áreas classificadas como **Adequadas com Restrições Ambientais**, os parâmetros a serem observados para atestar a viabilidade do empreendimento serão os anteriormente expostos nos artigos 2º e 3º, acrescidos dos incisos do artigo 4º, transcritos a seguir.

I - Demonstração de viabilidade ambiental através da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, independentemente de seu porte;

II - Adoção da melhor tecnologia prática disponível visando à minimização da geração de vinhaça;

III - Utilização de limite máximo de 0,7 m³ de água por tonelada de cana moída para novos empreendimentos; e

IV - Apresentação de Plano de Minimização de consumo de água, com cronograma de adequação para atingir consumo de 0,7 m³ por tonelada de cana moída para ampliações de empreendimentos existentes.

Cabe ressaltar que a presente resolução, em seus artigos 5º e 6º faz distinção no zoneamento de Áreas com Restrições Ambientais, sendo duas possibilidades: aquela relativa à prioridade para incremento da Biodiversidade conforme estudos de conectividade do programa BIOTA/FAPESP (2008) e devido à presença de zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs, existentes e indicadas – BIOTA), sendo a outra variante relativa à “disponibilidade de águas superficiais e vulnerabilidade das águas subterrâneas”. Entretanto, no mapa final do ZAA estes dois critérios são sobrepostos e representados pela mesma coloração, não havendo distinção, devendo haver no sistema de licenciamento o acesso devido à estas informações para clarificar quais condicionantes técnicos devem ser observados.

O Artigo 5º referente às **áreas com restrição ambiental devido à presença de áreas com alta prioridade para conectividade e de zonas de amortecimento em UCPI** traz os seguintes fatores condicionantes:

I - Formação de corredores ecológicos dentro do perímetro de influência direta do empreendimento, através da preservação e recuperação de formações florestais, nativas ou recompostas, árvores isoladas e várzeas, unindo-os com Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme definido no EIA e respectivo RIMA;

II - Adoção de planejamento da colheita de modo a minimizar influências negativas sobre a fauna silvestre, especialmente o atropelamento de animais;

III - Elaboração e implantação de plano de monitoramento da fauna silvestre, contemplando a área de influência direta do empreendimento, conforme definido no EIA e respectivo RIMA; e

IV - Apresentação de planos para minimizar eventuais impactos ambientais da atividade em licenciamento sobre a biota legalmente protegida e de interferência nos fluxos gênicos entre populações de plantas e animais presentes em remanescentes de vegetação nativa, áreas de preservação permanente e Unidades de Conservação.

Já o artigo 6º traz como condicionantes técnicos a serem observados em áreas com vulnerabilidade das águas subterrâneas e criticidade de disponibilidade de águas superficiais, a premissa para a aplicação de vinhaça, condicionada à apresentação de plano de ação contendo a caracterização hidrogeológica, com o objetivo de determinar a vulnerabilidade do aquífero local. Caso seja comprovada a vulnerabilidade, para atestar a viabilidade deve-se elaborar um plano de manejo da aplicação da vinhaça. Esta afirmação consta redigida nos seguintes termos:

*"Artigo 6º - Nas áreas Adequadas com Restrições Ambientais nas áreas de alta vulnerabilidade, conforme o Mapa "Disponibilidade de Águas Superficiais e Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas", a aplicação de **vinhaça** fica condicionada a apresentação de relatório contendo a caracterização hidrogeológica, com o objetivo de determinar a vulnerabilidade do aquífero local*

"Parágrafo Único - Para as áreas onde se comprovar a alta vulnerabilidade do aquífero local, deverá ser apresentado um Plano de Manejo, elaborado de acordo com as diretrizes da Norma Técnica Cetesb 4.231, contemplando a taxa de aplicação, frequência de aplicação, monitoramento de solo e águas subterrâneas"

Cabe ressaltar que o Zoneamento não faz distinção entre as áreas com restrições ambientais devido aos quesitos de biodiversidade ou criticidade de água. Portanto, o processo de licenciamento deve estar atendo aos mapas base que compõem o ZAA, para estabelecer se os condicionantes relativos a instalação da planta industrial serão conforme, os parâmetros de biodiversidade, água ou ambos.

A resolução estabelece em seu artigo 7º que em áreas classificadas como inadequadas, não serão aceitos pedidos de licenciamento para instalação ou ampliação de empreendimentos existentes, devendo as usinas já instaladas, no ato da renovação de sua licença de operação, apresentar um plano de adequação aos condicionantes estabelecidos para a área mais restritiva, ou seja, a área "adequadas com restrições ambientais"

O artigo 8º estabelece que, para a renovação da licença de operação de empreendimentos localizados em outras áreas, o empreendedor deverá elaborar um plano de adequação para os condicionantes específicos de cada área estabelecidos por esta resolução.

Para usinas em conformidade com o Protocolo Agroambiental, o prazo para adequação poderá ser de até **15 anos**. Para não signatários do protocolo, a implementação do

Plano de Adequação se dará de acordo com as regras de renovação vigentes. Estes termos justificam em parte a razão pela qual cerca de 90 % do parque industrial paulista se esforçou para atender ao protocolo Agroambiental no seu primeiro ano de implementação.

Esta resolução ainda amplia em 1/3 o prazo de renovação da licença de operação, caso as usinas tenham cumprido integralmente as condicionantes e esteja em conformidade com o Protocolo Agroambiental (artigo 9º).

Para visualizar esta regulamentação conjuntamente ao ZAA, foi proposto o Quadro 10 a seguir que estabelece um paralelo entre as cores referentes às zonas do ZAA e os principais fatores ambientais avaliados e subsequentes condicionantes técnicos atrelados ao licenciamento. Alguns critérios que compõem o ZAA são mais sensíveis a ponto de causar a mudança qualitativa da zona. Estes critérios e sua associação com os fatores condicionantes podem ser visualizados a seguir:

Quadro 10 – Relação entre fatores ambientais do ZAA e os condicionantes atrelados ao licenciamento. Fonte própria.

Classe de Zoneamento / Fatores Ambientais de maior sensibilidade – Resolução Conjunta SMA/SAA/04 (2008)	Principais fatores condicionantes atribuídos à cada zona/Contexto de <i>Screening</i> estabelecido – Resolução SMA 88/2008
1 – Adequado - Aptidão edafoclimática e sem restrições ambientais específicas	A – Quantidade de água – 1m³/ton
2 – Adequado com limitações - Biodiversidade: Média prioridade para proteção - Presença de Áreas de Proteção Ambiental (APA) - Presença de bacias hidrográficas consideradas críticas	A – Biodiversidade – Preservação dos fragmentos de mata de propriedade dos usineiros
3- Adequado com restrições - Biodiversidade: áreas de alta prioridade para conservação - Vulnerabilidade da água – Presença de área de recarga de aquífero - Zona de amortecimento em UCs de proteção integral	A – Vulnerabilidade da água: Quantidade: uso de 0.7 m³/ton Qualidade: observar aplicação da vinhaça. B – EIA independente do porte da indústria C- Formação de corredores ecológicos nas propriedades da usina.
4 – Inadequado -presença de áreas de proteção integral, - Declividade > 20% - Restrições edafoclimáticas	Não são permitidos novos parques industriais nestas regiões - adaptação dos parques industriais existentes a todos os condicionantes das zonas menos restritivas

5.1.4 - PAEVE - Mecanismo de Monitoramento – Resolução Conjunta SMA/SAA/2 (2007)

Outra regulamentação originada deste Plano entre o setor produtivo e as Secretarias do Meio Ambiente e a da Agricultura e Abastecimento se trata da resolução conjunta SMA/SAA/2 (2007) que estabelece a formação de um Grupo Executivo (GE) de acompanhamento do protocolo de cooperação, com o objetivo de “consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana de açúcar no Estado de São Paulo”.

Por meio de análise documental da respectiva resolução, não existe ainda uma metodologia formalizada para o monitoramento do plano relativo ao setor sucro-alcooleiro. A resolução determina que o grupo executivo, formado por representantes da Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura e Abastecimento e da UNICA devem “estabelecer a metodologia para avaliação global das metas, propor ajustes e adequações ao Protocolo e definir critérios para a expedição e renovação do Certificado de Conformidade Agro-Ambiental”.

O artigo 3º da resolução já estabelece os nomes que compõe o GE para cada um das três representações (SMA, SAA e UNICA), apontando os titulares e suplentes. Já o artigo 5º estabelece que o Grupo Executivo possa contar com a colaboração de técnicos e profissionais convidados que possam contribuir para o desenvolvimento dos trabalhos.

O artigo 4º prevê que o GE poderá contar com a colaboração de técnicos e profissionais para auxiliar no desenvolvimento dos trabalhos e o artigo 6º estabelece que o GE deva “apresentar relatórios periódicos de suas atividades e sempre que solicitado por qualquer dos partícipes do Protocolo de Cooperação”, não estabelecendo, entretanto, qual a periodicidade destes relatórios.

Capítulo 6 – Avaliação do contexto e da qualidade do PAEVE à luz da AAE

Foram utilizadas duas técnicas para avaliar a qualidade do PAEVE em relação às práticas realizadas usualmente em AAE.

- 1 - Guia para a revisão da qualidade de AAEs, contido em Fischer (2007);
- 2 - Uso de técnica SWOT para planejamento estratégico.

A seguir são descritos os conceitos e procedimentos utilizados para este fim.

6.1 - Materiais e Métodos

6.1.1 – Avaliação da qualidade do PAEVE à luz das práticas em AAE

A fim de avaliar o projeto intitulado “Etanol Verde Estratégico” da Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 2008) e seus produtos componentes, o “Protocolo Agro-Ambiental”, o “Zoneamento Agro-Ambiental da Cana-de-Açúcar - ZAA”, os mecanismos de licenciamento e monitoramento, à luz dos conceitos, abordagens, processos, conteúdos e práticas recorrentes em AAE, enquanto um planejamento setorial estratégico foi utilizado duas metodologias, quais sejam:

Fischer (2007) estabelece esta matriz de avaliação da qualidade do relatório ambiental, baseado em abordagens pré-existentes de pacotes de revisão como contidos em Lee *et al* (1991) e no *SEA Environmental Report Review Criteria* (IEMA, 2005). Os propósitos desta tabela de revisão segundo o autor são:

- prover um quadro dentro do qual as informações contidas no relatório ambiental serão avaliadas;
- permitir aos revisores avaliar a qualidade e a completude das informações providas no relatório ambiental de uma maneira rápida e fácil de compreender;
- possibilitar os revisores fazer um juízo geral da aceitabilidade de um relatório ambiental como um documento de informação da tomada de decisão.

O uso deste material de trabalho também funciona como um *checklist*, permitindo revelar tanto os aspectos positivos, quanto as principais lacunas relativas às deficiências de conteúdos e fragilidades procedimentais (FISCHER, 2007)

O procedimento para a realização desta avaliação consiste na divisão do relatório ambiental em seções relativas às etapas de uma AAE, com perguntas relativas à qualidade do

processo referente à estas etapas. Estas seções são então avaliadas de maneira geral, em termos de uma gradação qualitativa variando de “A” até “G”. Além destas, existe também a opção “N/A” quando a seção ou pergunta não for aplicável ou ainda “?” quando a seção não for claramente endereçada (FISCHER, 2007).

As seguintes seções foram avaliadas de maneira geral, por diferentes questões específicas acerca do processo e conteúdos realizados por uma AAE. São elas:

- **Descrição da ação estratégica e da "baseline" ambiental e integração do processo de AAE à ação estratégica;**
- **Identificação e avaliação das principais questões e opções**
- **Determinação de significância do impacto**
- **Processo de consulta**
- **Apresentação da informação e resultados:**
- **Recomendações sobre opções preferidas e monitoramento**

Por se tratar de uma adaptação transposta de **avaliação de um relatório ambiental** para o processo de planejamento do PAEVE como um todo, algumas questões existentes neste roteiro específico para avaliar **Relatórios Ambientais** foram interpretadas para o contexto do Projeto Etanol Verde Estratégico.

A avaliação utilizando este quadro geral contido em Fischer (2007) subsidiará as análises acerca das contribuições que a AAE pode ter no processo de planejamento do setor.

6.1.2 –Análise SWOT

Segundo Partidário (2007, *apud* Teixeira, 2008), a análise SWOT consiste em uma técnica de gestão estratégica que adota uma abordagem lógica e subjetiva para estruturar as ideias. É um instrumento que permite rever estratégias, posições e direções de uma proposta ou de uma ideia. Para Teixeira (2008), a análise SWOT é uma ferramenta utilizada para a análise de cenário (ou análise de ambiente), sendo usado como base para gestão e planejamento estratégico.

Tarapanoff (2001) *apud* Teixeira (2009) faz a conexão de que a técnica SWOT já era utilizada há mais de três mil anos, quando cita em uma epígrafe um conselho de Sun-Tzu em seu livro “A arte da guerra”: “*concentre-se nos pontos fortes, reconheça as fraquezas, agarre as oportunidades e proteja-se contra as ameaças*”.

Outros autores como Wallington *et al* (2007) também reconhecem que algumas das dificuldades da implementação da AAE podem ser endereçadas pelo conselhos de Sun-Tzu, estabelecendo um paralelo com as etapas da AAE, sendo portanto uma questão fundamental a definição de estratégia, como descritas a seguir (WALLINGTON *et al*, 2007):

Conheça a ti mesmo – representam os valores, objetivos, e assunções que alicerçam a AAE;

Conheça o inimigo – representa o processo específico de tomada de decisão de uma PPP, os valores levantados por diversos atores envolvidos, as disposições políticas e motivações, entre outras;

Conheça o terreno – representa o ambiente biofísico, assim como as características chaves de contexto mais amplo, e como elas afetam o processo de tomada de decisão.

A sigla SWOT faz referência às letras iniciais dos acrónimos Forças (*strengths*), fraquezas (*weakness*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Segundo Teixeira (2008), as Forças e Fraquezas estão relacionadas à organização interna, enquanto que as oportunidades e ameaças estão relacionadas principalmente com o ambiente externo. Esta relação pode ser compreendida a partir do quadro 11 a seguir, modificado de Teixeira (2008).

Quadro 11 - Análise SWOT e fatores intervenientes. Fonte: adaptado de Teixeira (2008)

		Na conquista do objetivo	
		Ajuda	Atrapalha
Origem do Fator	Interna (organização)	Forças (S)	Fraquezas (W)
	Externa (ambiente)	Oportunidades (O)	Ameaças (T)

Conforme a AAE para o Plano de Desenvolvimento Rural do País de Gales (CEP, 2006), a análise dos componentes da SWOT podem ter como referência os seguintes aspectos:

Forças: aqueles fatores que tornam mais competitivos ou onde existe uma vantagem comparativa por qualquer razão, como recursos, história ou geografia. Refletem geralmente aspectos internos.

Fraquezas: uma limitação, deficiência ou defeito que distanciará de atingir os objetivos por qualquer razão, tanto humanos como por outro motivo, e que está no alcance de poder de influência.

Oportunidades: qualquer tendência favorável de mercado, mudança ou necessidade que pode ser atingida, mas está sendo relativamente ou absolutamente subutilizada.

Ameaças: qualquer tendência desfavorável ou fator que está fora do controle direto.

A execução de uma análise SWOT se dá geralmente por via de oficinas envolvendo peritos, consultores e público afetado pela ação estratégica a qual está sendo aplicada a técnica (CEP, 2006). Para o presente trabalho, foi utilizada uma análise SWOT para subsidiar as análises sobre as potencialidades e fraquezas do uso da AAE para o planejamento estratégico do setor sucro-alcooleiro.

6.2 - Resultados e Discussões

6.2.1 - PAEVE – Uma avaliação da qualidade dentro dos moldes utilizados em Avaliação Ambiental Estratégica (FISCHER, 2007)

Segue o quadro de avaliação da qualidade do PAEVE nos moldes de uma AAE, contendo avaliações e comentários, adaptado de Fischer (2007). A legenda e as justificativas para as análises constam no quadro 12 a seguir.

Quadro 12 – Avaliação da qualidade do PAEVE conforme matriz contida em Fischer (2007)

Ação estratégica: PAEVE

Proponente da ação: Governo do Estado de São Paulo

A	Muito bem realizado sem omissões importantes.
B	Realizado de maneira satisfatória e completa com apenas algumas omissões ou inadequações.
C	É considerado apenas satisfatório apesar de algumas omissões e inadequações.
D	Indica que partes estão bem realizadas, mas como um todo está insatisfatório por conta de omissões e inadequações.
E	Não é satisfatório, revelando omissões ou inadequações significantes.
F	É muito insatisfatório com tarefas importantes realizadas de maneira pobre.
G	Nenhuma tarefa realizada.
n/a	Não aplicável.
?	Não está claro.

Seções do relatório	Crítérios	Notas	Comentários
Descrição da ação estratégica e da "baseline" ambiental e integração do processo de AAE à ação estratégica	O Etanol Verde Estratégico (EVE) resume o conteúdo e os principais objetivos da ação estratégica?	F	Tem conteúdos arbitrários e de maneira genérica define o objetivo da sustentabilidade para o setor, sem estabelecer para cada fator ambiental a ser impactado uma definição de sustentabilidade.
	O EVE resume a relação com outras PPPs relevantes?	F	Não leva em consideração outras PPPs na elaboração dos objetivos ambientais do plano.
	O EVE descreve como as Avaliações foram conduzidas?	F	Não há transparência no corpo dos textos que compõem o EVE de como se deram as reuniões, definição de critérios, identificação da magnitude de impactos, seleção das diretivas assimiladas ao protocolo, entre outras.
	O relatório ambiental descreve como o processo de AAE e de formulação do plano foram integrados (por ex: a AAE deve ser realizada durante a preparação do plano e antes de sua adoção ou submissão ao procedimento legislativo)?	n/a	No caso do EVE, não ocorre um processo separado de planejamento entre o plano e uma AAE. O próprio EVE é o Plano.
	Tomando como referência a necessidade de evitar uma duplicação de avaliação, o EVE descreve quais questões são abordadas em outras avaliações, como por ex: em outros níveis/ <i>layers</i> dentro de um sistema de planejamento/de uma hierarquia?	D	O EVE estabelece condicionantes técnicos e tipologia do Estudo de Impacto Ambiental associados a localização dentro de um zoneamento, a nível de projeto. Estes funcionam como uma base para o termo de referência do Estudo de Impacto Ambiental. Entretanto, algumas omissões se dão ao não endereçar satisfatoriamente a relação causal dos impactos nos fatores ambientais com as medidas mitigadoras e condicionantes técnicos.
	O EVE fornece informações sobre aspectos relevantes do estado atual do meio ambiente, aspectos econômicos e sociais com possibilidade de serem significativamente afetados e a possível evolução destes aspectos sem considerar a implementação do plano?	F	Não fornece informações relevantes de diversos aspectos como sociais, ambientais e econômicos; não faz uma análise destes aspectos sem a implementação do plano.

Identificação e avaliação das principais questões e opções	O EVE fornece informações sobre os problemas ambientais ou de sustentabilidade que são relevantes para o plano, incluindo em particular, aqueles relacionados às áreas de importância ambiental particular?	E	Leva em consideração nas análises, mas ocorrem omissões significativas acerca de áreas de importância ambiental, como área de recarga do aquífero, de alta prioridade para conectividade e bacias consideradas críticas a fim de correlacionar os impactos nestes receptores;
	O EVE fornece informações sobre os objetivos de proteção ambiental, estabelecidos em nível internacional e nacional, relevantes para o plano e sobre a forma como estes objetivos e qualquer consideração ambiental foram levados em conta durante a preparação do plano?	F	Não há uma análise sistemática deste planejamento estratégico levando em consideração objetivos amplos para a composição dos objetivos específicos do Plano. Os objetivos específicos são delimitados conforme um acordo entre as partes daquilo que é considerado possível ser feito.
	AVALIAÇÃO SEÇÃO:	F	Falta integração para o planejamento setorial e ambiental; não parte de um diagnóstico preciso; não usa um quadro de referência para o estabelecimento da sustentabilidade.
	O EVE descreve como as alternativas razoáveis foram identificadas, considerando os objetivos e o escopo geográfico do plano?	F	As alternativas se materializam nas diretivas do protocolo e nos condicionantes técnicos para o licenciamento conforme área no ZAA. Não há uma análise sistemática entre diferentes alternativas diante dos objetivos ambientais e o escopo geográfico do plano.
	O EVE lista as questões ambientais consideradas na avaliação?	E	Lista para a composição do ZAA quais fatores foram observados para a realização do mesmo. As Diretivas do protocolo também incluem algumas questões ambientais, consideradas, entretanto, de maneira difusa, não sistematizada.
	O EVE descreve como as questões ambientais consideradas na avaliação foram identificadas?	F	Não há uma justificativa de como nem por que algumas questões ambientais foram abordadas e outras deixadas de lado, pois não há uma documentação do processo de planejamento. Ocorre, portanto, subjetividade na definição dos fatores mais impactantes do processo produtivo, considerando alguns como a queimada, e deixando de lado outros importantes, como a contaminação da área de recarga do aquífero por insumos e pesticidas.

	O EVE fornece informações dos possíveis efeitos significantes de diferentes opções sobre: a) biodiversidade; b) população; c) saúde humana; d) fauna; e) flora; f) solo; g) água; h) ar; i) fatores climáticos; j) bens materiais; k) patrimônio cultural, incluindo arquitetura e arqueologia; l) paisagem; m) a inter-relação entre todos fatores anteriores.	F	Não faz análise sobre os efeitos de diferentes opções, tampouco leva em consideração em suas análises todos os fatores ambientais como estipulado pela Diretiva Europeia, claramente deixando de lado ou subdimensionando todos os itens, por falta de uma metodologia sistematizada
	O relatório ambiental estabelece quais questões são avaliadas de maneira mais adequada em outros níveis ou <i>layers</i> de tomada de decisão, com uma visão de evitar a duplicação?	D	O EVE estabelece condicionantes técnicos e tipologia do Estudo de Impacto Ambiental no nível de projeto associados à localização dentro de um zoneamento. Estes funcionam como uma base para o termo de referência do Estudo de Impacto Ambiental. Entretanto, algumas omissões se dão ao não endereçar satisfatoriamente a relação causal dos impactos, incumbindo ao Estudo de Impacto para o licenciamento observar o impacto pontualmente no receptor independentemente do estabelecido pelo Zoneamento, não permitindo a observação de impactos sinérgicos, cumulativos e indiretos do plano como um todo
	O relatório ambiental mostra como o conhecimento do estado da arte e os métodos de avaliação foram utilizados?	F	Não há um relatório contendo informações sobre o estado da arte, tampouco quais métodos de avaliação foram utilizados.
	AVALIAÇÃO SEÇÃO:	E	Questões bastante pertinentes nesta seção foram deixadas de lado, justificando a avaliação para a seção como insatisfatória de maneira geral.
Determinação de significância do impacto	O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação do grau no qual o plano estabelece um quadro para o projeto/outras atividades, seja em termos de localização, tamanho, natureza e condições de operação ou pela alocação de recursos?	E	Carece de uma análise de sensibilidade acerca dos fatores limitantes capazes de gerar uma alteração qualitativa entre as zonas. Apesar de haver uma relação relativamente clara para alguns fatores que compõem o ZAA, não ocorre uma metodologia de avaliação da significância do impacto. Entretanto consiste um avanço ao estabelecer tipologia de estudo ambiental a ser realizado conforme capacidade de moagem, relativas às áreas contidas no ZAA conforme vulnerabilidades, considerando, portanto a localização, o tamanho, a natureza e suas condições de operação.

O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação de valor e vulnerabilidade da área com possibilidade de ser afetada devido as características naturais especiais ou à herança cultural, aos padrões de qualidade ambientais excedidos, limite de valores excedidos ou uso intensivo do solo?	F	Não ocorre determinação de significância de impacto. Não ocorre correlação causa/efeito entre a área vulnerável (ex: aquífero) e atividade impactante (ex: aplicação de pesticidas). Determinação dos critérios e fatores (limites) estabelecidos de maneira não transparente e relativamente arbitrária (ex: áreas de baixa, média e alta prioridade para a conservação nos mapas de biodiversidade).
O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação dos efeitos sobre áreas ou paisagens que possuem várias opções de status de proteção reconhecidos nacional ou internacionalmente?	F	Existe uma correlação em áreas como Unidades de Conservação e suas respectivas Zonas de Amortecimento, mas o quesito significância de impacto não é claramente explorado pelo trabalho, admitindo certas práticas impactantes como a queimada em áreas de alta prioridade para a conservação, por ainda um horizonte possível de 20 anos, nos termos da legislação criada.
O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação da probabilidade, duração (curto, médio e longo prazo), frequência e reversibilidade dos efeitos, tanto positivos quanto negativos, das várias opções?	G	Estes critérios de significância de impacto não são explorados de maneira objetiva para fazer as análises do PAEVE.
O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação da natureza secundária, cumulativa e sinérgica dos efeitos das várias opções?	G	No corpo da legislação que institui o EVE estão previstas estas análises (secundárias, cumulativas e sinérgicas). Entretanto, não se verifica este fato na prática, tampouco a comparação entre as diferentes opções possíveis, uma vez que não foi objeto do EVE comparar alternativas.
O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação natureza transfronteiriça dos efeitos das várias opções?	G	Impactos significativos transfronteiriços, como a mudança de uso do solo em diferentes estados decorrentes da espoliação do gado e de culturas alimentares não foram avaliados no presente plano.
O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação dos riscos para a saúde humana e para questões ambientais das várias opções?	F	O único aspecto de saúde humana contemplado foi "Adoção de manejo adequado de defensivos agrícolas nas áreas de influência dos pontos de captação de águas para abastecimento público". Não ocorre portanto uma clara, objetiva e transparente observância da significância dos impactos relativos a este fator.

	O EVE explica como a significância de impacto foi determinada pela identificação da magnitude e extensão espacial dos efeitos (área geográfica e tamanho da população afetada) das várias opções?	G	Não ocorre determinação de significância de impacto tanto pela magnitude quanto pela extensão.
	AVALIAÇÃO SEÇÃO:	G	O processo de determinação da significância dos impactos foi bastante insatisfatório nos diversos quesitos avaliados
Processo de consulta	O EVE descreve como as autoridades foram consultadas quando foram identificados o escopo e o nível de detalhes de informação para a avaliação?	F	Não houve clara distinção dos processos de consulta nos níveis de escopo e de detalhes de informações. Houve participação da Secretaria do Meio Ambiente, da Agricultura e Abastecimento e do setor privado representado pela ÚNICA na elaboração do PAEVE como um todo. Não se sabe ao certo como estes encontros foram conduzidos e como se deram as determinações sobre o escopo e nível de detalhamento
	O EVE descreve como o plano preliminar e o relatório ambiental foram disponibilizados para as autoridades e para o público (afetados e interessados) e como foram permitidos a expressar suas opiniões dentro de um período apropriado?	G	Não houve um plano preliminar e um relatório ambiental como previsto pela Diretiva 42/2001. o público afetado e possíveis interessados não foram convocados, inclusive no momento de aprovação do plano. Não houve consultas populares em nenhum momento para expressar opiniões.
	O EVE confirma que os resultados de consulta do plano e da AAE são considerados pela tomada de decisão?	G	Não houve processos separados entre o plano, AAE e relatório ambiental. Não houveram consultas consideradas para a tomada de decisão.
	AVALIAÇÃO SEÇÃO:	G	Processos de consulta não foram realizados, havendo apenas a participação da SMA, SAA e ÚNICA na elaboração do plano
	Apresentação da informação e resultados:		
	O EVE inclui claramente uma seção distinta de AAE ou relatório ambiental separado, preparado de acordo com os requerimentos da diretiva de AEE?	n/a	Não há um relatório ambiental propriamente dito e o EVE não consiste em uma AAE separada de um plano preliminar, portanto a presente questão não se aplica ao contexto.
	O EVE fornece informações sobre qualquer dificuldade (como deficiências técnicas e falta de <i>know how</i>) e incerteza encontrada na compilação da informação requerida?	G	Algumas informações são ocultadas devido a falta de sistematização do escopo do projeto. Ocorre uma subjetividade ao selecionar os temas ambientais, o que pode ser considerada como

			omissões relevantes, antes de serem consideradas dificuldades técnicas ou falta de <i>know-how</i> .
	O EVE é acompanhado por alguma declaração resumindo como as considerações ambientais ou de sustentabilidade foram integradas dentro do plano ou programa, como o relatório ambiental e os resultados de consulta foram considerados e como as justificativas para a escolha do plano como adotado a luz das outras alternativas razoáveis foram tratadas?	G	De maneira difusa estas questões estão colocadas dentro do protocolo agro ambiental e do zoneamento. Mas não existe uma seção clara que coloca estas questões de maneira transparente e sistematizada, justificando as escolhas tomadas. Diversas destas questões estão insatisfatoriamente contempladas no PAEVE como um todo.
	AVALIAÇÃO SEÇÃO:	G	A apresentação do PAEVE se deu por meio das regulamentações que o regem, sem contemplar as devidas justificativas sobre escolhas e o processo de elaboração do Plano.
Recomendações sobre opções preferidas e monitoramento	O EVE apresenta um resumo das justificativas para a seleção das alternativas consideradas e uma descrição de como a avaliação que embasa estas justificativas foi realizada?	G	O EVE não compara alternativas e cenários. Estabelece os fatores condicionantes do ZAA e as diretivas do protocolo sem comparar possíveis arranjos e cenários. Não apresenta as justificativas para as escolhas (escolha não informada)
	O EVE fornece informação sobre as medidas previstas para evitar, reduzir e compensar qualquer efeito adverso significativo da implementação do plano?	F	De maneira indireta, ao prever as diretivas do protocolo, bem como os planos de ações para solo e recursos hídricos, e os fatores condicionantes para instalação de parque industrial. Entretanto, são medidas mitigadoras no nível de projeto pontualmente, e não tendo um olhar para os impactos do plano como um todo.
	O EVE descreve as medidas previstas para o monitoramento dos efeitos ambientais significantes da implementação do plano, de modo que sejam previamente identificados os efeitos adversos imprevistos?	F	Estabelece a formação de um comitê tripartite, com nomes de representantes dos 3 setores q participaram do planejamento. Entretanto não determinam em nenhuma escala a metodologia do monitoramento dos efeitos ambientais significantes, de maneira global, nem os efeitos adversos imprevistos. Estabelece entretanto que pode se valer de estudos técnicos para melhorar o seu sistema de monitoramento.

	O EVE explica como o monitoramento é feito, de modo que esteja apto a realizar as correções apropriadas?	G	Não explica. Estabelece apenas a criação de um comitê tripartite para gerir e acompanhar o EVE, que serão os responsáveis por determinar o mecanismo de funcionamento do monitoramento.
	O EVE explica como o arranjo de monitoramento existente pode ser usado, quando apropriado, buscando evitar a duplicação?	G	Não é uma prioridade do EVE evitar a duplicação do monitoramento nos diferentes níveis de planejamento.
	AVALIAÇÃO SEÇÃO:	G	Deficiências graves sobre as opções preferidas e o monitoramento na execução do PAEVE
	AVALIAÇÃO DO PAEVE COMO UM TODO:	F	Para se enquadrar dentro das boas práticas do uso do instrumento AAE, é necessária uma completa reavaliação do PAEVE.

Uma primeira reflexão sobre a baixa gradação obtida para a avaliação da qualidade do PAEVE dentro dos moldes de AAE é que, por não ser exatamente uma AAE com as metodologias bem definidas, alguns dos tópicos, práticas e conceitos não foram utilizados para sua realização. Desta forma, reflete nos parâmetros utilizados para aferir a qualidade do mesmo.

Por outro lado, alguns aspectos são de ordem procedimental, que não cumprem a função da avaliação ambiental realizada pelo PAEVE, ao estabelecer como objetivo o desenvolvimento sustentável do setor, mas não fazer uso da ciência da sustentabilidade, de maneira robusta, sistemática e encadeada, para se comprometer com este objetivo.

Ao avaliar o PAEVE dentro do quadro de planejamento usualmente utilizado em AAE, podem-se diagnosticar as lacunas e fraquezas do mesmo, lançando um olhar crítico para a melhora do instrumento na consecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

6.2.2 - Análise SWOT- subsídios de uma AAE para o Etanol Verde Estratégico

Tendo por base a literatura referenciada sobre AAEs, suas práticas, conceitos e abordagens, bem como o quadro de análise da qualidade do PAEVE nos moldes de uma AAE acima elaborado, é proposto nesta etapa do trabalho uma análise SWOT a fim de subsidiar os pontos positivos e negativos da aplicação de uma AAE, em relação aos processos e procedimentos realizados para execução do Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico.

Segue, nas tabelas 6 e 7 a seguir, uma análise SWOT para avaliar as direções, estratégias e posições acerca da possível utilização de AAE para o processo de planejamento do setor agrícola da cana de açúcar, tendo por base o referencial bibliográfico sobre o assunto utilizado, as práticas de AAE e a avaliação da qualidade do PAEVE.

Tabela 6 - Análise SWOT - Utilização de AAE para o processo de planejamento do setor agrícola da cana de açúcar no estado de São Paulo. Forças e Fraquezas.

Forças	Comentários	Fraquezas	Comentários
O uso da AAE permite uma metodologia robusta e sistemática de planejamento e avaliação de impactos da PPP em questão	AAE pode suprir uma lacuna de planejamento com uma metodologia robusta e flexível, integrada entre os diferentes setores	Um planejamento dito estratégico tal qual o PAEVE, sem uma metodologia definida pode levar uma PPP a ser tão prejudicial quanto antes.	É preciso definir conceitos como estratégico, sustentabilidade, adequada identificação dos impactos, a fim de pautar o tipo de política e ações a serem desenvolvidas.
Incorporar critérios sociais, ambientais e econômicos nas análises com AAE, fortalecendo o tripé da sustentabilidade (<i>triple bottom-line</i>)	A AAE pode incluir em suas análises critérios que usualmente não são observados, de maneira integrada, facilitando a compreensão de <i>trade-offs</i> e permutas entre perdas e ganhos das diferentes alternativas.	Ausência de regulamentação para o instrumento pode conduzir à práticas desfavoráveis ao meio ambiente	É necessário ter uma regulamentação do instrumento tendo em vistas as práticas consolidadas, bem como a literatura internacional acerca do uso do instrumento.
		A falta de capacitação técnica pode reduzir o campo de atuação de uma AAE, criando um instrumento inerte e frágil.	Deve haver investimento no aparato técnico e no arranjo institucional para que a AAE venha a ser consolidada de maneira satisfatória no contexto paulista.

Tabela 7 - Análise SWOT - Utilização de AAE para o processo de planejamento do setor agrícola da cana de açúcar no estado de São Paulo. Oportunidades e ameaças.

Oportunidades	Comentários	Ameaças	Comentários
O uso da AAE oferece uma plataforma de participação, consulta pública e resolução de conflitos entre os diferentes atores sociais.	Participação pública e consulta são fundamentais para garantir que todos os envolvidos em uma ação estratégica sejam ouvidos e suas colocações devidamente levadas em consideração, estimulando a promoção do consenso.	Rotina de planejamento consolidada não permite novas abordagens como a AAE e seus potenciais usos	A prática consolidada na gestão pública, e a sobreposição dos interesses do setor privado ao bem público pode limitar a atuação da AAE como instrumento de planejamento e avaliação de impactos.
Testar diferentes alternativas e avaliar a sustentabilidade dos conjuntos de medidas previstas	Testar diferentes cenários é uma premissa da AAE, a fim de avaliar a sustentabilidade das diferentes opções.	A resistência ao uso de instrumentos de comando e controle, interferindo na realidade econômica pressuposta pelo livre mercado, será mal visto pelos agentes econômicos.	Uma maior regulação para fins de promover o desenvolvimento sustentável, indicando processos, padrões ambientais, e outras normas para o setor, pode desencadear a antipatia dos agentes econômicos, ao promover uma maior internalização das externalidades negativas no processo produtivo, reduzindo a lucratividade da atividade.
Estabelecer padrões de produção sustentáveis, definidos por critérios nacionais e internacionais, pode alavancar a sustentabilidade do setor.	Estabelecer padrões de produção condizentes com os mercados internacionais, criando um novo padrão de planejamento e produção, em escala global, incorporando,		

	por exemplo, critérios de certificação ambiental.		
Chance de endereçar os impactos com uma relação clara de causa-efeito	Para mitigar, compensar ou endereçar corretamente os impactos, é necessário avaliar corretamente as forças que o causam, o que pode ser facilitado por técnicas e métodos de AAE.		
Possibilidade de incrementar mecanismos de financiamento programáticos relacionados à critérios estabelecidos em uma AAE, garantindo a produção orientada por um padrão de qualidade ambiental	Mecanismos de financiamento são instrumentos econômicos que podem garantir a manutenção dos padrões de qualidade ambiental, associados com o benefício econômico ao setor.		
Possibilidade de estimular um sistema de planejamento encadeado entre diferentes níveis administrativos, consolidando uma prática de planejamento robusta, criativa e integrada	A falta de diálogo entre PPPs e seus objetivos cria a necessidade de diversas pastas e ministérios, com PPPs setoriais por vezes conflitantes e vagas. A integração proporcionada pela AAE pode reduzir o isolamento entre as diferentes PPPs e entre os diferentes níveis de gestão.		
Fazer uma transição para uma economia cada vez menos dependente de	É possível fazer uma transição harmoniosa e planejada de baixo carbono e impacto		

combustíveis fósseis, de maneira transitória e sustentável.	ambiental, mas demanda comprometimento, integração inter-setorial e controle social das instituições, o que pode ser consolidado com o uso da AAE		

Capítulo 7 - Estudo de Caso Exploratório

Foi realizada uma breve revisão de alguns aspectos físicos e ambientais da bacia hidrográfica do rio Pardo, no estado de São Paulo, área utilizada para realizar o estudo de caso.

Uma abordagem teórica foi utilizada para justificar e realizar o estudo de caso exploratório, bem como o método para a realização da descrição e obtenção dos cenários alternativos e dos objetivos ambientais estratégicos testados e o processo de elaboração dos mapas que compõem o zoneamento do estudo de caso, possibilitando a comparação com os mapas do PAEVE na região da bacia do rio Pardo.

7.1 - Estudo de caso exploratório

O uso de análises exploratórias de uso do solo para o desenvolvimento de planejamento estratégico tem sido objeto de estudo recente, como no trabalho de Ittersum *et al* (1998).

Os autores salientam a importância deste tipo de estudo para a formulação de objetivos estratégicos para as PPPs em questão. A metodologia consiste no confronto entre as informações técnicas-científicas, dirigidas pela ciência, e os objetivos dirigidos por valor, envolvendo várias variáveis, como o tipo de produção agrícola.

Para os autores, para que haja uma intervenção de sucesso na política, é necessária uma discriminação clara nas seguintes fases do processo de planejamento: (1) definição do problema, (2) acordo sobre a necessidade de intervenção na política, (3) identificação dos objetivos da política e (4) identificação dos meios para realizar estes objetivos (ITTERSUM *et al*, 1998).

Assim, os cenários são descritos em função de dois critérios, a saber: o nível de **incerteza** e o nível de **causalidade**. Dependendo destas variáveis, os autores dividem os tipos de cenários em quatro categorias, a saber: projeções, predições, especulações e estudos exploratórios.

A figura 18 a seguir torna esta relação mais clara:

Figura 18 – Relação entre a tipologia do cenário e suas características relacionadas aos critérios de incerteza e causalidade. Fonte: Ittersum *et al* (1998)

Os autores postulam que, usualmente, são primeiramente definidos os problemas e a necessidade de intervenção na PPP, e então parte-se para a definição das medidas e ações. Entretanto, o uso de estudos exploratórios pode ser utilizado para demonstrar as consequências e as possibilidades dos objetivos particulares sendo, portanto, uma forma objetiva de se operacionalizar o desenvolvimento sustentável dentro de um quadro de incertezas e causalidade.

Assim, os estudos exploratórios de uso do solo devem se valer de informações como: (1) conhecimento sobre os processos biofísicos subjacentes às possibilidades de produção agrícolas, (2) os objetivos sociais dirigidos pelas percepções sobre as necessidades e riscos e (3) valores dados de variáveis exógenas que podem afetar o sistema em estudo. Incorre-se geralmente então a uma Programação Linear de Múltiplos Objetivos (*Multiple Goal Linear Programming* – MGLP) para integrar estes diferentes tipos de informações e gerar os cenários de uso e ocupação, levando em consideração objetivos diferentes e por vezes conflitantes entre si, tal como aumentar a área de produção de cana e aumentar a proteção dos atributos ambientais. Esta metodologia pode ser clarificada pela figura 19 a seguir (ITTERSUM *et al*, 1998):

Figura 19 – Metodologia para estudos exploratórios de usos do solo. Fonte: Ittersum *et al* (1998).

Uma das técnicas utilizadas para realizar esta integração e confrontação consiste na Análise Multicritério (AMD) (JANUZZI *et al*, 2009). Segundo os autores, esta análise “consiste em um conjunto de técnicas para auxiliar um agente decisor – indivíduo, grupo de pessoas ou comitê de técnicos ou dirigentes – a tomar decisões acerca de um problema complexo, avaliando e escolhendo alternativas para solucioná-lo segundo diferentes critérios e pontos de vista. A Análise Multicritério tem como propósito, portanto, auxiliar pessoas e/ou organizações em situações nas quais é necessário identificar prioridades, considerando, ao mesmo tempo, diversos aspectos”.

A AMD é uma técnica quali-quantitativa situada na interface que separa as abordagens puramente exploratórias e os modelos quantitativos rigidamente estruturados da pesquisa operacional, voltados para a otimização de funções-objetivo, sujeitas a um conjunto de restrições como a Programação Linear, permitindo a incorporação tanto de aspectos objetivos quanto subjetivos à tomada de decisão em políticas públicas (JANUZZI *et al*, 2009).

Para os autores, esta técnica requer as seguintes etapas:

- 1- Especificar claramente a situação-problema a resolver;

- 2- Identificar alternativas válidas para solucionar ou responder o problema;
- 3- Elencar os diferentes agentes decisores;
- 4- Definir junto com cada decisor, os critérios ou indicadores de avaliação das alternativas, assim como a importância relativa de cada um (peso);
- 5- Atribuir o valor alcançado ou buscar o indicador referido a cada critério de avaliação para cada alternativa identificada.

Os autores sugerem que é preciso que se entenda esta ferramenta como recurso para reflexão das práticas e auxílio à tomada de decisão, garantindo a transparência e a possibilidade de incorporação de juízos de valor subjetivos no processo. O campo de aplicações práticas é muito grande, sendo justificado começar a explorá-lo para o desenho das PPPs (JANUZZI *et al*, 2009).

Desta forma, alguns componentes contidos nestas abordagens teóricas serão utilizados no estudo de caso para o desenvolvimento do trabalho.

7.2 - Região da Bacia do rio Pardo - Histórico de uso e ocupação rural da área de estudo

A região de Ribeirão Preto tem sua origem com a ocupação do território por mineiros que adentraram a Província de São Paulo, com a formação do patrimônio de São Sebastião na primeira metade do século XIX. Alguns dos moradores das fazendas doaram suas terras à Igreja com objetivo de legalizar suas propriedades e estabelecer uma capela em suas proximidades. Neste momento, as terras eram utilizadas para a agricultura de subsistência e criação de gados, que foram responsáveis pelos primeiros desmatamentos na cidade. Em 1870, o município foi um dos principais locais do estado a fazer frente à expansão do café, em razão da perda de fertilidade do solo do Vale do Paraíba paulista e do Rio de Janeiro. Estudos realizados demonstraram que as condições do solo, clima e a altitude da cidade eram excelentes para o cultivo do café (PINTO, 2009).

A mão-de-obra necessária para a cultura do café proveio inicialmente das localidades e de pessoas vindas de outras regiões do país, sendo livre, mas com alguns trabalhadores escravizados. Com a criação da primeira estrada de ferro da Companhia Mogiana, tanto o escoamento da produção quanto a migração italiana para o trabalho nas fazendas cafeeiras foram propiciados. Com a expansão da cultura, deu-se o crescimento da cidade e dos setores de serviço, o que tornou a cidade uma distribuidora de mercadorias para as cidades que não

dispunham da ferrovia (PINTO, 2009).

Com a crise econômica mundial de 1929, iniciou-se uma nova fase com uma maior diversificação das culturas e nos anos de 1970 um novo ciclo de crescimento agrícola se deu em função da cana-de-açúcar destinada, sobretudo à produção do etanol, impulsionada pela criação do PROÁLCOOL, tornando a região de Ribeirão Preto uma das maiores produtoras deste combustível no país. Tal fato se deu por conta dos subsídios agrícolas governamentais para os produtores que cultivassem a cana-de-açúcar (FREITAS, 2008; PINTO, 2009).

A expansão da atividade canavieira acelerou o processo de crescimento urbano que tinha como função regular as atividades do campo. Devido ao fato da produção agrícola exigir mão-de-obra especializada e serviços básicos de educação, saúde, lazer, desenvolvimento de produtos agrícolas, dentre outros, a região de Ribeirão Preto apresentou um grande crescimento do setor terciário, tornando mais complexas as relações sociais na cidade e no campo.

Com a modernização agrícola, acentuou-se o êxodo rural na região, conduzindo posseiros e arrendatários a ocupar as cidades, além de induzir a migração de populações provenientes de outros estados para o trabalho no corte da cana, tais como os estados de Minas Gerais e da região Nordeste do país. No entanto, as cidades da região não apresentavam a infraestrutura adequada para o atendimento das demandas básicas de uma população crescente (FREITAS, 2008).

7.3 - Breve Diagnóstico da bacia do rio Pardo

A bacia contém 23 municípios com área pertencente à UGRHI 4, que se estendem por 9.564,6 km² (SEADE, 2009; CBH-PARDO, 2012)

O solo da região é predominantemente a terra roxa, contando com relevo plano ou pouco ondulado, com amplos vales fluviais, o que a torna propícia às práticas agrícolas. O potencial hídrico é elevado, com aproximadamente 80% da água utilizada para atividades produtivas e uso público provenientes do Aquífero Guarani, complexo de água subterrânea que abrange quatro países: Uruguai, Paraguai, Argentina e Brasil e que se caracteriza como o maior reservatório de água subterrânea mundial (SEADE, 2009).

Possui uma rede viária multimodal com rodovias, estradas vicinais, ferrovia e aeroporto. A rodovia Anhanguera liga a cidade de Ribeirão Preto a Campinas e São Paulo, seguindo para o Triângulo Mineiro e Brasília, permitindo uma localização estratégica com

diversas regiões do estado de São Paulo e do país (SEADE, 2009; FIPASE, 2009).

A área de vegetação remanescente dos municípios é em média inferior a 10% da área total dos municípios. A taxa de erosão varia entre média e alta, com alguns locais possuindo baixo grau de erosão, como Sertãozinho e Cravinhos. (SEADE, 2009).

As águas superficiais, de acordo com o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo de 2007, desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente, requerem cuidados em relação à vida aquática e à concentração de nutrientes.

Quanto aos **principais problemas relacionados à agricultura** da bacia hidrográfica do rio Pardo, destacam-se (PERH, 2004; CBH-PARDO, 2012):

- Contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por uso de agrotóxicos;

- Suscetibilidade à erosão devido à agricultura em morros com declividade acentuada;
- Deficiências nas bases de dados, tanto qualitativos quanto quantitativos;
- Escassez de ações e projetos de planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos, permitindo uma otimização dos escassos recursos existentes para investimentos.

A figura 20 a seguir ilustra os municípios do estado de São Paulo que pertencem à unidade de gerenciamento da bacia do rio Pardo (CBH-PARDO, 2009):

Figura 20 – Vista geral da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 4 - bacia do rio Pardo. Apenas municípios do estado de São Paulo pertencentes à bacia. Fonte: CBH-Pardo (2009).

A figura 21 a seguir demonstra o volume per capita médio de água disponível por habitante por ano. A bacia do rio Pardo está dentro da classificação “ideal”, mas se aproximando da classificação “pobre”, o que pode ser explicado por uma superutilização do recurso, pelo aumento da população, bem como devido a um evento de escassez relativa, dado os diferentes usos do recurso na bacia. Assim, a abundância relativa dada pela disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas pode ficar comprometida no futuro próximo. As Figura 21 a seguir de SSRH/CRHi (2011) ilustra a disponibilidade per capita da água por habitantes em algumas bacias, inclusive a do Pardo.

Figura 21 – Disponibilidade per capita em 2009, ($Q_{\text{médio}}$ em relação à população total) nas seis UGRHIs da região hidrográfica da Vertente paulista do rio Grande. Fonte: SSRH/CRHi (2011).

A figura 22 a seguir demonstra as quantidades relativas de água outorgada para os diferentes usos dentro da bacia do rio Pardo.

Figura 22 – Quantidade de água outorgada ao longo dos anos para os diferentes usos dentro da bacia do rio Pardo. Fonte: modificado de SSRH/CRHi (2011).

Percebe-se que a maior parte da outorga de água da bacia é destinada ao uso rural. Portanto, diante de um cenário de desequilíbrio entre oferta e demanda para os diferentes usos, o fator-chave para a bacia consiste na correlação entre os usos múltiplos concorrentes de água, elucidado pelo gráfico acima.

A figura 23 a seguir demonstra que importantes trechos do rio Pardo se encontram atualmente classificados como “regular” para o Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática (IVA). Estes índices devem ser levados em conta na compreensão da criticidade da bacia, bem como para a elaboração das medidas corretivas dentro do possível no planejamento agrícola.

Figura 23 – Classificação dos pontos monitorados para o IVA em 2009 na bacia do rio Pardo. Fonte: a partir de SSRH/CRHi (2011).

A figura 24 a seguir mostra a variação temporal de indicadores de qualidade das águas superficiais, quais sejam: o Índice de Qualidade das Águas (IQA); o Índice de qualidade das águas brutas para fins de Abastecimento Público (IAP), o Índice do Estado Trófico (IET) e o IVA:

	Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Município	IQA			IAP			IVA			IET		
					2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
04-PARDO	PARD 02010	Rio Pardo	Ponte na rodovia SP-350, no trecho que liga São José do Rio Pardo a Guaxupé.	São José do Rio Pardo	70	72	64	-	-	-	2,8	2,8	3,4	52,3	50,7	55,2
	PARD 02100	Rio Pardo	Ponte na rodovia SP-340, trecho que liga Casa Branca a Mococa.	Mococa	75	74	74	-	-	-	2,3	2,2	2,7	47,0	47,8	49,2
	PARD 02500	Rio Pardo	Margem esquerda, no Clube de Regatas de Ribeirão Preto.	Ribeirão Preto	63	66	60	-	-	-	3,2	3,0	3,7	54,3	52,9	56,6
	PARD 02600	Rio Pardo	Margem direita, a 50 m da ponte da rodovia que liga Pontal a Cândia.	Pontal	57	63	58	-	-	-	3,4	3,2	3,9	55,7	55,0	58,1

Figura 24 – Evolução temporal de alguns indicadores de qualidade da água superficial ao longo do tempo na bacia do rio pardo. Fonte: SSRH/CRHi (2011).

Os Índices IVA e IET têm piora gradativa com o passar dos anos, passando de bom a regular, com tendências de piora ao longo do tempo. Dada a informação de que o sistema de coleta e tratamento de esgoto melhorou nos municípios, o relatório adverte que a piora nestes indicadores decorre principalmente de poluição difusa advinda da agricultura, refletindo em um aumento da ecotoxicidade para a vida aquática e do grau de trofia, como elucidado pela figura 25 a seguir (SSRH/CRHi, 2011).

		Indicador	Situação	Comentário
04-PARDO	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	IQA	Gráfico de barras empilhadas para IQA. O eixo Y representa o número de pontos (0 a 4). O eixo X mostra os anos 2007, 2008 e 2009. Todas as barras são verdes, indicando a condição 'Boa'. Cada barra tem o valor 4.	Esta UGRHI apresenta 4 pontos de monitoramento, todos situados no Rio Pardo: PARD 02010, PARD 02100, PARD 02500 e PARD 02600, de montante para jusante. Estes pontos apresentaram IQA na condição Boa nos três anos analisados.
		IAP	—	Não houve monitoramento de IAP nesta UGRHI no período analisado.
		IVA	Gráfico de barras empilhadas para IVA. O eixo Y representa o número de pontos (0 a 4). O eixo X mostra os anos 2007, 2008 e 2009. As barras são compostas por segmentos de diferentes cores: Ótima (azul), Boa (verde), Regular (amarelo) e Ruim (vermelho).	Para o IVA, todos os pontos monitorados em 2009 pioraram em relação à condição de 2008. No entanto, infere-se que tal piora pode estar relacionada à poluição difusa de origem agrícola, principal atividade econômica da UGRHI, visto que foram realizadas melhorias nos sistemas de coleta e tratamento de esgoto nos municípios da UGRHI, principalmente em Ribeirão Preto.
		IET	Gráfico de barras empilhadas para IET. O eixo Y representa o número de pontos (0 a 4). O eixo X mostra os anos 2007, 2008 e 2009. As barras são compostas por segmentos de diferentes cores: Ultraoligotrófico (azul), Oligotrófico (verde), Mesotrófico (amarelo) e Hipereutrófico (roxo).	Para o IET, em 2009, todos os pontos mantiveram a condição apresentada em 2008, com exceção do ponto localizado mais a montante, PARD 02010, que passou de Oligotrófico para Mesotrófico. O ponto PARD 02100 foi considerado Ultraoligotrófico em 2007 e Oligotrófico em 2008 e 2009. O valor do IET vem aumentando ao longo dos três anos analisados, o que demonstra a elevação do grau de trofia neste ponto.

Figura 25 - Síntese dos dados da qualidade das águas superficiais da UGRHI 04 – Pardo. Fonte: (SSRH/CRHi, 2011).

De acordo com o SSRH/CRHi (2011) 53 % da demanda da bacia é atendida por água subterrânea, e em alguns locais como Ribeirão Preto já existem registros de rebaixamento do nível de água, havendo restrições impostas pelo CBH quanto ao uso deste recurso por meio de uma deliberação interna (Deliberação CBH-PARDO/004, 2006).

Para o componente água subterrânea, dos 12 pontos de amostra na bacia, 2 apresentaram desconformidades, relacionadas à presença excessiva de metais, como alumínio e também quantidade de bactérias heterotróficas, mas nenhuma amostra apresentava nitratos acima de 5 mg/l. a figura 26 a seguir apresenta estes parâmetros (SSRH/CRHi, 2011).

Figura 26 – Síntese dos dados de qualidade das águas subterrâneas da UGRHI 04-Pardo. Fonte: (SSRH/CRHi, 2011).

O documento do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2011) indica a criação de uma Área de Proteção e Recuperação de Manancial (APRM) para a gestão da área aflorante do Sistema Aquífero Guarani (SAG), contendo um Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) próprio para subsidiar esta gestão. Esta área compreende diversas UGRHIs, incluindo a do rio Pardo, representada pelo número 4, e pode ser visualizada na figura 27 a seguir:

Figura 27 – Proposta de criação de uma APRM no Sistema Aquífero Guarani. Fonte: IPT, 2011

Quanto às bacias consideradas críticas, segundo CBH-PARDO (2009), a UGRHI 4 - Pardo apresenta duas sub-bacias consideradas críticas, sendo elas a bacia hidrográfica do Ribeirão das Congonhas e a do rio Verde, conforme a figura 28 a seguir ilustra:

Figura 28 – Sub-bacias consideradas críticas na bacia do rio Pardo, em amarelo e verde. Fonte: CBH-PARDO (2009)

De acordo com a política estadual de recursos hídricos (Lei Estadual 9.034/1994) em seu artigo 14 estabelece sobre bacias críticas que:

“Art. 14 - Quando a soma das vazões captadas em uma determinada bacia hidrográfica, ou em parte desta, superar 50% da respectiva vazão de referência, a mesma será considerada crítica e haverá gerenciamento especial que levará em conta:

I – o monitoramento da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos, de forma a permitir previsões que orientem o racionamento ou medida especiais de controle de derivações de águas e de lançamento de efluentes;

II – a constituição de comissões de usuários, supervisionadas pelas entidades estaduais de gestão dos recursos hídricos, para o estabelecimento, em comum acordo, de regras de operação das captações e dos lançamentos;

III – a obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de programas de racionalização do uso de recursos hídricos, com metas estabelecidas pelos atos de outorga.”

Resulta, portanto, que deve haver um tratamento diferencial para o licenciamento de usinas em áreas onde as bacias são consideradas críticas, sendo que esta premissa não é atendida de maneira satisfatória no ZAA elaborado pelo PAEVE, ao não definir condicionantes que enderecem o impacto do empreendimento sobre este fator ambiental, uma vez que esta variável não foi espacializada, sendo a questão hídrica contemplada no quesito quantidade, em áreas de restrições ambientais, reduzindo o uso de água para 0,7 m³, mas não remete a qualidade da água superficial, racionalizando apenas a produção e disposição de vinhaça, mas permitindo o uso indefinido de defensivos agrícolas e nutrientes nestas áreas vulneráveis.

7.4 - Materiais e Métodos

7.4.1 – Estabelecimento de um quadro geral de AAE dirigida por objetivos para o Setor Agrícola da Cana de Açúcar na bacia do rio Pardo

Segundo Therivel (2010), uma AAE dirigida por objetivos tem como uma de suas etapas para determinação do contexto a identificação dos objetivos da AAE, que consiste em diretrizes das direções futuras almejadas para a mudança, possivelmente associado à indicadores e metas. Este quadro proverá a estrutura sobre a qual vários componentes que

emergem da ação estratégica serão testados, avaliando quão bem a ação estratégica atende aos objetivos da AAE e a sustentabilidade almejada.

Para a autora, a totalidade dos objetivos da AAE visa descrever um estado ambiental ou de sustentabilidade que sirva como uma direção em que a sociedade almeje prosperar. O processo de avaliação consiste em perguntar para cada componente ou opção do plano, qual o impacto provável deste componente no receptor ambiental ou no objetivo de sustentabilidade (THERIVEL, 2010).

Os objetivos estratégicos de uma AAE serão o quadro geral sobre o qual os cenários, medidas, propostas e ações serão testados para verificar se existe consistência entre as ações e o quadro de sustentabilidade estipulado.

O presente trabalho fez um compêndio de algumas políticas e planos e seus objetivos, a fim de delimitar um quadro geral sucinto de objetivos estratégicos, nos moldes que são utilizados nas AAEs, a fim de testar a sustentabilidade de três diferentes alternativas no estudo de caso.

Para a elaboração dos objetivos estratégicos, foram selecionadas regulamentações nacionais e internacionais, em diferentes níveis administrativos, para os diferentes receptores ambientais possivelmente impactados pelas mudanças que podem acarretar a ação estratégica do setor sucro-alcooleiro, extraindo-se os principais objetivos para cada receptor, criando um quadro de referência de sustentabilidade.

Para a composição dos objetivos estratégicos para os diferentes fatores ambientais a serem utilizados no presente estudo de caso, foram utilizados os seguintes documentos, contidos no quadro 13 a seguir:

Quadro 13 – Lista de documentos utilizados para elaboração dos objetivos estratégicos para os diferentes fatores ambientais.

Biodiversidade	Política Nacional de Biodiversidade; Lei de Crimes Ambientais Política Nacional de Meio Ambiente; Código Florestal; Agenda 21 Objetivos do Milênio Sistema Nacional de Unidades de Conservação - (Lei 9985/05) Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 1992).
Ar e mudanças climáticas	Programa ABC – Agricultura Baixo Carbono Política Nacional de Mudanças Climáticas Protocolo de Kyoto
Água	Planos Diretores de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo; Plano de Bacias do rio Pardo (2006 - 2011) Plano Nacional de Recursos Hídricos Política Nacional de Recursos Hídricos
Agricultura e Desenvolvimento Rural	Programa Nacional do Alcool - PROALCOOL Plano Pluri-Anual do Estado de São Paulo (2012 – 2015) Planos de Investimento existentes para o setor agrícola Plano Nacional Agrícola e Pecuário (2011 - 2012) II Plano nacional de Reforma agrária (2003 / 2006) Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável do município de Ribeirão Preto Resolução SMA nº.88/2008 – diretrizes para o licenciamento do setor sucroalcooleiro Plano Nacional de Agroenergia - (2006 - 2011) etanol Plano nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável Plano Estratégico MAPA (2006 - 2015) Estatuto da Terra
População:	Compromisso Nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana de açúcar
Resíduos	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Outros	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

Estes documentos utilizados foram a base para a seleção de objetivos ambientais estratégicos para os fatores selecionados, que foram objetos de análise para a comparação entre as diferentes alternativas avaliadas para o presente estudo de caso. Estes objetivos ambientais estratégicos selecionados podem ser visualizados no quadro 14 a seguir:

Quadro 14 – Objetivos ambientais estratégicos selecionados para os diferentes fatores ambientais

Biodiversidade:	1- Parar a perda de biodiversidade; 2- Proteger e melhorar áreas protegidas; 3- Reduzir fragmentação / melhorar conectividade dos habitats; 4- Diminuir fatores de pressão sobre as espécies nativas
Água:	1 - Promover a melhoria da qualidade e da quantidade de água; 2 - Reduzir poluição difusa oriunda da agricultura; 3- Proteger recursos hídricos; 4- proteger áreas úmidas e de alto estoque de carbono
Solo:	1- Proteger solos com alta produtividade e altos estoques de carbono; 2- Utilização racional dos solos para finalidades diferenciadas conforme suscetibilidade; 3- Promover a gestão sustentável do solo, em quantidade e qualidade.
Ar e mudanças climáticas:	1- Melhorar a qualidade do ar da bacia aérea; 2- Minimizar os impactos das atividades rurais na qualidade do ar; 3- Diminuir a quantidade de gases formadores do efeito estufa
População: saúde e trabalho;	1 - Aumento do número de empregos dignos no campo; 2 – eliminar práticas que causem danos à saúde humana.
Resíduos:	1 – dar destino adequado aos resíduos agrícolas e industriais
Agricultura e desenvolvimento rural:	1- Ampliar a produção de biocombustíveis; 2- Garantir a segurança alimentar e condições de trabalho para os pequenos produtores; 3- Garantir o desenvolvimento sustentável do setor, com vistas à proteção dos recursos naturais e com baixa emissão de gases do efeito estufa.

Cabe ressaltar que diversos outros fatores, documentos e objetivos ambientais podem ser definidos a fim de avaliar as alternativas de uma PPP frente ao quadro geral de referência estipulado, o que deve ser determinado pelos exercícios de escopo, participação e consultas. Os presentes objetivos estratégicos selecionados são apenas para fim de exercício do presente estudo de caso exploratório, não pretendendo serem exaustivos, tendo apenas caráter exemplificativo.

7.4.2 - Descrição de alternativas para testar os objetivos estratégicos

Os cenários utilizados para a comparação das diferentes alternativas no presente estudo de caso exploratório frente aos objetivos estratégicos são descritos a seguir:

- **alternativa 1** - consiste ao processo de licenciamento do setor da cana de açúcar anterior ao Projeto Etanol Verde Estratégico e o ZAA, regido

estritamente pela Resolução 42/2006 da Secretaria do Meio Ambiente (SMA/42, 2006) que estabelece os critérios e procedimentos de licenciamento para o setor atrelado à execução do estudo de impacto ambiental, o que foi considerado como a alternativa na ausência de uma ação estratégica, ou o chamado “*do nothing*”.

- **alternativa 2** - corresponde ao Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico propriamente dito, composto do Protocolo Agroambiental, o Zoneamento Agroambiental e suas regulamentações de licenciamento e acompanhamento.
- **alternativa 3** - consiste em um cenário hipotético baseado no projeto Etanol Verde Estratégico, entretanto com diretivas estratégicas e estabelecimento de fatores condicionantes e critérios para um Zoneamento focado numa relação de causa-efeito entre os impactos, os receptores ambientais e os fatores condicionantes atrelados ao licenciamento e às medidas de mitigação. As características deste cenário hipotético consistem em três substituições fundamentais a partir do PAEVE, a saber:
  - a) **Banimento imediato da queimada da cana** em áreas de média e alta prioridade para conservação da biodiversidade segundo BIOTA/FAPESP (2008).
  - b) **Transição para o cultivo orgânico** da cana de açúcar, juntamente com rotação de cultura e sistemas agroflorestais em áreas de alta vulnerabilidade hídricas e de biodiversidade. Substituição da aplicação de nutrientes químicos por adubação verde, substituição do uso de pesticidas e herbicidas por técnicas de manejo integrado de pragas e investimento em biotecnologia.
  - c) **Recuperação das áreas legais de proteção ambiental** (reservas legais e Áreas de Preservação Permanentes – APPs) dos proprietários do empreendimento, dos arrendatários e parceiros.

Mais informações sobre os cenários hipotéticos são descritos nos quadros de análise 15 na seção a seguir.

7.4.3 - Matriz de comparação da compatibilização entre as diferentes alternativas frente aos objetivos ambientais estratégicos

Foi formulada uma matriz de compatibilidade, obtida pela confrontação entre os objetivos estratégicos e as três diferentes alternativas avaliadas. A matriz utilizada foi baseada na contida em CEP (2006), sobre a AAE do País de Gales, descrita no capítulo 3. Os critérios para avaliação variam de um duplo-negativo, negativo, neutro, positivo e duplo-positivo, conforme a relação que se estabelece entre a alternativa, suas ações subsequentes e o objetivo estratégico em questão.

7.4.4 - Elaboração de um Zoneamento do Estudo de Caso (ZECA) da Bacia do rio Pardo – São Paulo

Foi utilizado para o presente estudo de caso exploratório como estabelecido por Ittersum *et al* (1998) dois objetivos gerais para a integração e análise dos dados, a saber:

1 – subsidiar as etapas de licenciamento de maneira estratégica, com vistas ao aumento da área de produção de cana de açúcar na bacia do rio Pardo

2 - proteção dos receptores ambientais nos princípios da sustentabilidade, regidos a partir dos objetivos estratégicos estabelecidos acima.

Para os receptores ambientais a serem testados nas alternativas, foram utilizados como marco de sustentabilidade os objetivos estratégicos definidos acima. A análise amparada por esta referência demonstra a importância central que adquire a escolha dos objetivos estratégicos para a definição da sustentabilidade almejada, por meio das atividades subsequentes ao planejamento.

Para a realização de um estudo exploratório utilizando SIG, é importante selecionar uma base de dados que faça referência aos objetivos estratégicos, e que permitirão a escolha de indicadores condizentes com os impactos das atividades propostas para o futuro monitoramento, como já estipulado por Therivel (2010) e outros autores.

Foram construídos mapas considerando os seguintes objetivos estratégicos: **biodiversidade** (prioridade para conservação), **água** (vulnerabilidade dos recursos hídricos), **solo** (vulnerabilidade a erosão).

A seguir têm-se os procedimentos utilizados para elaboração dos mapas, fruto da confrontação e integração entre informações técnicas, objetivos, limitações, fatores e

condições externas e internas, resultando em cenários e tabelas compondo possíveis condicionantes técnicos remetendo aos principais impactos da agricultura da cana-de-açúcar, relativos aos objetivos para os fatores ambientais.

7.4.4.1 - Mapas

Os mapas utilizados, longe de serem uma reprodução ou uma lista exaustiva para a composição de uma AAE, se tratam de um conjunto de informações e procedimentos exemplificativos. Alguns temas foram selecionados a fim de verificar comparativamente diferentes abordagens de elaboração de um zoneamento, permitindo uma comparação com os dados de entrada, saída e critérios contidos no ZAA do PAEVE.

Para cada atributo avaliado, foram discurridas possíveis soluções para endereçar os impactos do cultivo da cana-de-açúcar conforme a vulnerabilidade, que podem ser utilizadas por meio de diretivas técnicas atreladas ao licenciamento.

7.4.4.2 - Solo - Suscetibilidade a erosão

Para elaboração do mapa de suscetibilidade à erosão, foram sobrepostos os mapas dos fatores naturais de declividade e solos da bacia do rio Pardo. O mecanismo de obtenção dos mapas intermediários está representado por um esquema na figura 29 a seguir:

Figura 29 – Esquema de obtenção dos mapas intermediário de classes de declividade e solo na região da bacia do rio Pardo

O quadro 15 a seguir representa algumas informações como a base de dados, a resolução e a escala da informação utilizada:

Quadro 15 – Base de dados para elaboração do mapa de suscetibilidade à erosão

Feição	Base de dados	Resolução	Escala
Modelo digital de Elevação	EMBRAPA (in Miranda, 2005)	90 metros	1:250.000
Solos	EMBRAPA (2011)	30 metros	1:5.000.000

Para a obtenção do mapa de declividade, foi utilizado o módulo “*slope*” a partir do Modelo Digital de Elevação, sendo posteriormente reclassificados os resultados nos intervalos descritos na tabela abaixo.

Foram utilizados como referência para a determinação da suscetibilidade à erosão relativos ao solo e à declividade os trabalhos de Ranieri (2004), Oliveira *et al* (1999) e Oliveira (1999), que resultaram na seguinte tabela para o estudo realizado:

Quadro 16 – Tabela cruzada de suscetibilidade à erosão relativa aos tipos de solo e classes de declividade.

Classes de declividade Solo	0 - 6 %	6 – 12 %	12 – 20 %	20 – 45 %
Latossolo Vermelho	Baixa	Baixa	Alta	Muito alta
Latossolo Vermelho-amarelo	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Neossolo quartzênico	Média	Alta	Muito alta	Muito alta
Argissolo vermelho-amarelo	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Cambissolo Háplico	Baixa	Média	Alta	Muito alta

A operação utilizada para realizar o mapa final de suscetibilidade à erosão foi obtida ao realizar uma tabulação cruzada dos mapas de solo e declividade por meio do módulo “*crosstab*” do *software* Idrisi, e posteriormente assinalando os identificadores contidos no quadro acima por meio do módulo “*assign*”.

7.4.4.3 - Biodiversidade

Para a realização do mapa de biodiversidade, foram utilizados os estudos do Biota-FAPESP para conectividade do estado de São Paulo, as unidades de conservação de proteção integrais e suas respectivas zonas de amortecimento, bem como outras unidades de conservação como os parques estaduais e nacionais da base de dados do IBAMA, das quais algumas unidades de conservação foram deixadas de lado nos estudos realizados para a consolidação do PAEVE. A realização do estudo de conectividade teve parâmetros tanto qualitativos quanto quantitativos, tais como significância da fauna e flora, espécies ameaçadas de extinção, bem como métrica de paisagem dos fragmentos (BIOTA/FAPESP, 2008). O esquema de obtenção deste mapa intermediário pode ser visualizado na figura 31 a seguir:

Fragmentos de vegetação (Kronka, 2005) + Estudos BIOTA/FAPESP (2008)

Mapa de conectividade (feições de 1 a 8)

Figura 30 – Esquema de representação da obtenção do mapa de conectividade. Fonte: SMA (2012) a partir de BIOTA/FAPESP (2008).

O mapa de conectividade da SMA (2012) tem critérios que variam do 1 ao 8, sendo o primeiro menos significativo para a conservação da biodiversidade e variando gradualmente até e a classe 8, a mais importante para a conservação, sendo uma unidade de conservação já instituída ou em processo de se consolidar.

Para o estabelecimento dos critérios de prioridade para conservação da biodiversidade para o presente estudo de caso, foram nomeadas a partir dos identificadores as áreas de baixa (1 e 2), média (3 e 4), altas (5, 6 e zonas de amortecimento de UCPI e florestas estaduais) e

extrema (presença de UCPI e Florestas Estaduais) prioridades para a conservação, a partir do mapa de conectividade elaborado pelo projeto “Etanol Verde Estratégico” a partir do BIOTA/FAPESP (2008), bem como os mapas contendo as unidades de conservação de Proteção Integral e florestas estaduais e suas respectivas zonas de amortecimento.

7.4.4.4 - Vulnerabilidade Hídrica - Bacias críticas e vulnerabilidade do aquífero

Para a composição do mapa de vulnerabilidade hídrica, foram utilizados os mapas de área de recarga de aquífero (IPT, 2011) disponíveis nos estudos do Projeto Etanol Verde Estratégico (SMA, 2012), em escala 1:250.000, e o mapa de bacias críticas, digitalizadas a partir do CBH-Pardo (2009).

Para a inclusão do fator de “abastecimento público” nas análises, foram estabelecidas as áreas de “extrema vulnerabilidade” a partir das áreas onde ocorre sobreposição entre as áreas de afloramento do aquífero Guarani e entre regiões de mancha urbana, somada a uma zona de influência de 1000 metros (*buffer*) em torno deste mesmo atributo, simulando áreas com finalidade de abastecimento público e, portanto, uso restrito.

7.4.4.5 – Zoneamento do Estudo de Caso - ZECA

Para a obtenção do mapa final do Zoneamento de Estudo de Caso, foram sobrepostas por meio do módulo “*overlay*”, as três feições utilizadas (prioridade para a conservação da biodiversidade, vulnerabilidade hídrica e suscetibilidade à erosão), de maneira que o atributo mais restritivo, independente da feição a qual pertence, fosse o identificador final a ser estabelecido para cada área.

A área relativa à bacia do rio Pardo no ZAA do PAEVE fora recortada por meio do módulo “*window*” do software Idrisi para realizar uma comparação quantitativa e qualitativa entre as diferentes zonas estabelecidas para ambos os mapas.

7.4.5 - Possíveis indicadores

A fim de refletir a sistemática de relação entre Objetivos - Base de dados – Impactos – Indicadores - Monitoramento, apenas com intuito exemplificativo, foram selecionados alguns indicadores que permitam o acompanhamento dos possíveis impactos relacionados aos objetivos estratégicos para o presente estudo de caso, para utilização em um eventual sistema de monitoramento das ações subsequentes à implementação da ação estratégica.

Estes indicadores foram selecionados tendo por base o documento elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo (2010) bem como alguns indicadores sugeridos para o eixo de “melhoria do meio ambiente”, estipulados na regulação EC/1698 (2005), referente aos Planos de Desenvolvimento Rural na Europa, e podem ser visualizados na seção dos resultados a seguir, juntamente com a unidade de medida sugerida para o monitoramento e uma justificativa para sua seleção.

7.5 - Resultados e Discussões

7.5.1 - Matriz de compatibilização

A seguir está retratada a matriz realizada com a confrontação entre os objetivos ambientais estratégicos estipulados e as alternativas testadas, juntamente com os comentários explicativos sobre a gradação obtida para cada objetivo avaliado.

Quadro 17 – Matriz de compatibilização entre alternativas e objetivos ambientais.

Legenda:			
++	Bastante positivo		
+	Positivo		
0	Neutro		
-	Negativo		
--	Bastante negativo		
?	incerto		
Objetivos Ambientais Estratégicos (Quadro 14)	Alternativa 1 – não alterar a legislação anterior ao PAEVE	Alternativa 2 - PAEVE	Alternativa 3 – PAEVE com elementos de AAE
Biodiversidade:	(--) uso da queimada até 2021	(-) redução de danos/ uso da queimada até 2014, prorrogável até 2023 conforme regulamentações do PAEVE. Recuperação de APP prevista apenas em áreas próprias da usina	(++) Banimento imediato da queimada em áreas de média e alta vulnerabilidade; limitação da aplicação agrotóxicos; Recuperação de APPs e reserva legal de áreas da usina, parceiros e arrendatários; Criar UCs em áreas de alta vulnerabilidade
Água:	(--) quantidade e qualidade de água a reverteria do EIA/RIMA, sem estudos de impactos cumulativos ou sinérgicos	(+) Limitação da quantidade utilizada no processo industrial. Observância de aplicação de vinhaça, mas não de agrotóxicos	(++) observação aplicação vinhaça, agrotóxicos e nutrientes conforme vulnerabilidade local; transição orgânica;
Solo:	(--) práticas de proteção do solo conforme estabelecidos no EIA/RIMA	(+) firma protocolo com plano de ação orientando técnicas de manejo	(++) transição para manejo orgânico do cultivo; alocação de outras culturas em solos de alto estoque de carbono

Ar e mudanças climáticas	(--) queimada e caldeiras do processo industrial conduzindo a grandes impactos neste item	(+) melhora no processo industrial e eliminação gradativa de queimadas	(++) banimento da queimada em boa parte do território; diminuição de práticas liberadoras de GEE como uso de agrotóxicos e nutriente-intensivos
População: saúde e trabalho;	(--) queimada e aplicação agrotóxicos perto de mananciais. Problemas de saúde.	(+) observação vinhaça em mananciais.	(++) banimento da queimadas e agrotóxicos melhora qualidade de vida; garantias de condições menos degradantes de trabalho.
Resíduos:	(--) estabelecimento condicionado ao EIA/RIMA	(+) minimização de resíduos. Incorporação vinhaça; esquemas de biomassa	(++) estímulo à cogeração de energia de maneira integrada ao planejamento energético; tortas de filtro e vinhaça;
Agricultura e desenvolvimento rural:	(--) sem orientação estratégica para o setor. Condução orientada pelo mercado (<i>Market-Led</i>)	(+) estimula a expansão da cana considerando aspectos ambientais. Não leva em consideração a segurança alimentar e o uso do solo, como a substituição de outras lavouras por cana.	(++) cenário orientado por questões ambientais, econômicas e sociais. Melhor incorporação do tripé da sustentabilidade (<i>triple bottom-line</i>)

A análise do quadro 17 acima permite inferir que a realização de uma ação estratégica, sem a comparação com alternativas, pode levar a uma melhora nos quesitos ambientais (comparando a execução do PAEVE com o cenário base “1” – *do nothing*), mas não necessariamente se trata da melhor performance possível (como comparando à alternativa 3 com o PAEVE).

Uma comparação tendo como base um quadro de objetivos e as diferentes alternativas podem resultar também no desenho dinâmico das opções, dos arranjos ambientais, das avaliações locais e tecnológicas, de maneira que a melhor opção ambiental, que seja exequível do ponto de vista econômico e social, seja selecionada, utilizando-se da AAE e suas técnicas como uma plataforma de resolução dos conflitos entre

os diferentes atores e setores interessados/afetados, sendo a tomada de decisão política a manifestação da integração entre o conhecimento técnico e os valores sociais. Assim sendo, a comparação entre alternativas assume uma centralidade em um planejamento estratégico.

7.5.2 - Mapas intermediários

7.5.2.1 - Suscetibilidade à erosão

O mapa a seguir consiste na classificação do território da bacia do rio Pardo segundo as classes definidas para a suscetibilidade à erosão.

Figura 31 – Mapa de suscetibilidade à erosão na bacia do rio Pardo.

Tem-se a seguinte composição aproximada de área para cada classe de suscetibilidade à erosão na bacia, em %:

1-Baixa suscetibilidade a erosão – 59,2 %

2-Media suscetibilidade a erosão – 24,4 %

3-Alta suscetibilidade a erosão – 13 %

4-Muito alta suscetibilidade a erosão – 3,26 %

A partir da localização da planta industrial a ser instalada e das áreas agrícolas a serem utilizadas, pode-se inferir diferentes dinâmicas para o controle da erosão e assoreamento dos rios, tais como curvas de nível, terraceamento, produção agroflorestal, recuperação das matas ciliares, bem como alocação preferencial da reserva legal, como sugerido por Ranieri (2004), estabelecendo uma conexão direta entre os objetivos estratégicos determinados por uma AAE e as medidas para atingí-las no plano mais básico de operação, o projeto propriamente dito, criando condições para a realização daquilo que os autores chamam de “*tiering* efetivo” (Fischer, 2007). Ou seja, o encadeamento lógico e funcional entre os níveis mais amplos de planejamento e os níveis mais básicos operacionais, o projeto e suas atividades.

Portanto, a bacia em estudo possui amplas áreas classificadas como adequadas para o item suscetibilidade a erosão, sendo apenas necessárias algumas adequações de ordem tecnológicas para as áreas consideradas mais vulneráveis. O devido encadeamento técnico deve ser direcionado para que as medidas corretivas possam ser estabelecidas conforme a vulnerabilidade.

Assim, propõe-se, como exemplo, no quadro 18 o seguinte conjunto de condicionantes técnicos a seguir, a ser observado na etapa de licenciamento ou renovação da licença, atrelados à cada zona relativa ao componente “suscetibilidade à erosão”, tendo por base tanto as diretivas já estabelecidas para o PAEVE, bem como o compromisso de endereçar os impactos da cana para este componente, com um nexo entre causa e consequência.

Quadro 18 – Condicionantes técnicos sugeridos associados às classes de suscetibilidade à erosão.

Identificador para de prioridade conservação da biodiversidade	Crítérios que compõem o identificador	Ações esperadas
Baixa suscetibilidade para erosão	Baixa suscetibilidade obtida a partir da referência cruzada entre solo e declividade	A) Plano de ação das práticas edáficas, mecânicas e vegetativas das propriedades.
Média suscetibilidade à erosão	Média suscetibilidade obtida a partir da referência cruzada entre solo e declividade	Item A acrescido de: B) recuperação das Áreas de Reserva Legal e APPs de áreas da usina, parceiros e arrendatários.
Alta suscetibilidade à erosão	Alta suscetibilidade obtida a partir da referência cruzada entre solo e declividade	Itens A e B acrescidos de: C) Prioridade para alocação de reservas Legais no subsistema solo; Não utilização da queimada;
Muito alta suscetibilidade à erosão	Muito Alta suscetibilidade obtida a partir da referência cruzada entre solo e declividade	Plantio de Cana inviável relativo à capacidade de suporte do solo.

Nota-se que a escolha dos critérios e condicionantes, amparados por uma escolha técnica, deve refletir os reais impactos atrelados à fragilidade do subsistema avaliado. Os impactos de ordem direta, indireta, sinérgicos e cumulativos devem refletir nestas escolhas da melhor maneira possível.

Um exemplo disso consiste na interpretação de que solos com alta vulnerabilidade à erosão tendem a desagregar suas partículas mais facilmente, podendo acarretar em impactos no corpo hídrico abaixo, levando a seu eventual assoreamento. Isto implica um impacto sinérgico e justifica a reparação das áreas de mata ciliar, a fim de evita-lo.

Já o uso da queimada, aumentando a vitrificação do solo, e aumento de sua densidade e conseqüentemente a ocorrendo a diminuição da retenção hídrica no mesmo, aumenta a velocidade do escoamento superficial e por conseqüência uma maior desagregação de partículas, também podendo acarretar maior assoreamento no subsistema hídrico. Todos estes impactos e medidas mitigadoras são correlatas, e compõe uma complexa cadeia de impactos

cumulativos e sinérgicos. Quanto melhor for a definição de sustentabilidade almejada e a capacidade da equipe técnica de definir o correto endereçamento destes impactos no nível de planejamento que ofereça uma medida de capacidade de suporte do subsistema, tanto melhor serão as medidas mitigadoras propostas e os condicionantes técnicos a fim de atingir os objetivos.

De maneira prática, no presente trabalho buscou-se avaliar os chamados componentes naturais (solo e declividade), devendo as práticas corretivas atuar tanto nos componentes **antrópicos** da fórmula universal de perda do solo (RUSLE), quanto nos componentes **naturais**, melhorando a capacidade de assimilar o impacto de erosão. Assim, a implantação de um plano de práticas edáficas, mecânicas e vegetativas visa a atuar nestes componentes de maneira ampla, levando em consideração as fragilidades do sistema.

Cabe também ressaltar que a transparência na escolha dos critérios é fundamental para que a informação possa ser aferida ou mesmo reproduzida, como é de praxe nos meios acadêmicos e científicos. Este não é o caso no PAEVE, uma vez que os mapas foram definidos nos âmbitos técnicos, sem a elaboração de um relatório que explicitasse como os critérios foram incorporados ou definidos, tampouco quanto à definição dos condicionantes técnicos.

Um exemplo disto consiste no mapa “aptidão edafoclimática” do PAEVE, que apesar da existência do mesmo enquanto mapa intermediário na base de dados do PAEVE (SMA, 2012), não está explícito em nenhum documento público quais foram os critérios utilizados para a composição deste mapa. Portanto, não é possível dizer o que os planejadores entendem por aptidão edafoclimática favorável, com restrições, e sem restrições, conforme este mesmo mapa (SMA, 2012).

Outro aspecto a ser ressaltado se trata da escolha adequada da escala em que se vai trabalhar, devendo retratar sem grandes distorções ou perda de informação substancial para o nível de tomada de decisão pretendido.

Desta forma, cabe refletir que o uso do mapa de solos em escala de 1:5.000.000 e também o modelo digital de elevação em escala de 1:250.00 no presente estudo de caso permite oferecer um retrato amplo dos atributos ambientais, podendo ser adequado para uma escala de planejamento regional, como o nível estadual, mas este retrato ainda assim distorce e esconde informações mais pontuais, devendo haver um esforço dos órgãos públicos para gerar informações detalhadas e adequadas para as diferentes escalas de planejamento que

serão adotadas conforme a ampliação das práticas de ações estratégicas. Esta limitação também deve ser contornada na elaboração do estudo de impacto ambiental relativo ao licenciamento, utilizando informações adequadas para o diagnóstico preciso dos impactos frente às atividades agrícolas propostas.

7.5.2.2 – Prioridade para a conservação da biodiversidade

O mapa relativo ao item prioridade para a conservação da biodiversidade pode ser visualizado na figura 32 a seguir:

Figura 32 – Mapa de prioridade para conservação da biodiversidade na bacia do rio Pardo.

Assim, o mapa de prioridade para a conservação da biodiversidade utilizado para o presente trabalho exploratório contou com os seguintes critérios para compor as zonas de prioridades para conservação, e as subsequentes ações propostas para endereçar os impactos nos atributos:

Quadro 19 – Critérios e condicionantes técnicos sugeridos associados às classes de prioridade para a conservação da biodiversidade.

Identificador para de conservação da biodiversidade	Critérios que compõem o identificador	Ações esperadas
Baixa prioridade para a conectividade	Conectividade BIOTA FAPESP – classes 1 e 2	A) Recuperar APP e reserva legal usineiros, parceiros e arrendatários; Desmatamento zero
Média prioridade para a conectividade	- Conectividade BIOTA FAPESP – classes 3 e 4	Item A acrescido de: B) Não utilização da queimada e; controle de aplicação de agrotóxicos;
Alta prioridade para a conectividade	Conectividade – classes 5 e 6 - Zonas de amortecimento em UCPIs e florestas estaduais	Itens A e B acrescidos de: C) Indicação de criação de UCs e indicação de áreas prioritárias para alocação de reservas legais; - Observação da interação do objeto de licenciamento com os atributos e planos de manejo das UCs próximas.
Extrema	Presença de UCPI, Florestas estaduais, parques e reservas. Conectividade classes 7 e 8	-Impossibilidade de expansão da cana de açúcar e usinas. -Preservação das Unidades de conservação existentes. - Criação de novas UCs nestas áreas.

Cabe refletir novamente sobre a importância da transparência, tanto na composição dos critérios para cada classe que compõe um zoneamento, bem como a escolha das condicionantes atreladas a cada classe do zoneamento, que consiste na pertinência das medidas mitigadoras a serem implementadas, relativas ao impacto causado no componente ambiental que está sendo avaliado.

No caso do PAEVE, como ocorreu no mapa de “aptidão edafoclimática”, não está explícito de maneira sistematizada nenhuma informação pública de quais foram os critérios utilizados para a composição das classes de baixa, média e alta suscetibilidade a partir do mapa de conectividade do BIOTA/FAPESP (2008). Apesar de não haver esta informação,

nota-se que após a elaboração do mapa representado pela figura 32 pelo presente estudo de caso, tem-se um cenário para a biodiversidade bastante semelhante ao obtido pelo ZAA, permitindo inferir que os critérios estipulados para o presente estudo de caso estão próximos aos utilizados pelo corpo técnico que definiu o ZAA.

A participação de diversos atores sociais também é fundamental durante este processo, garantindo diferentes visões, valores e propostas, uma vez que diferentes escolhas nos critérios e bases de dados produzem os mais variados resultados.

É necessário também, na base de dados utilizados, constar não só as Unidades de Conservação Integral, mas também outras modalidades de Unidades de Conservação, pois na prática, o ZAA do PAEVE permite a expansão da cana-de-açúcar ao longo de UCs como Florestas Estaduais, como a de Cajuru, que não constavam na base dados utilizada, ou consta com suas áreas reduzidas, como a Estação Ecológica de Santa Maria, na bacia do rio Pardo, bases estas atualizadas pelo presente estudo, utilizando a base de dados do IBAMA.

A má utilização da base de dados e sua interpretação, como a utilização de dados desatualizados, podem viabilizar a implantação de um parque industrial ou expansão da cana-de-açúcar em área com alto valor para a biodiversidade, dificultando sobremaneira a incorporação da sustentabilidade, ao liberar como alternativa locacional áreas que tem sensivelmente baixa vocação para a expansão da atividade canavieira.

7.5.2.3 – Vulnerabilidade hídrica

O mapa a seguir consiste na aplicação dos critérios utilizados para a elaboração do mapa de vulnerabilidade hídrica:

Figura 33 – Mapa de vulnerabilidade hídrica da bacia do rio Pardo.

Assim, remetendo aos objetivos estratégicos e aos impactos ocasionados pela agricultura da cana de açúcar, recomenda-se o quadro 20 a seguir, contendo os critérios e condicionantes para as diferentes zonas no quesito “vulnerabilidade hídrica”:

Quadro 20 – Critérios e condicionantes técnicos sugeridos associados às classes de vulnerabilidade hídrica

Identificador para vulnerabilidade hídrica	Critérios que compõem o identificador	Ações esperadas
Baixa vulnerabilidade hídrica	Sem restrições	A) Recuperar APP e reserva legal usineiros, parceiros e arrendatários; Utilização de 0,7 m ³ de água/tonelada
Média vulnerabilidade hídrica	Presença de bacias críticas	Item A acrescido de: B) controle rigoroso de aplicação de agrotóxicos, adubos químicos, vinhaça e lançamento de efluentes industriais, vide capacidade de suporte da sub-bacia;
Alta vulnerabilidade hídrica	Presença de área de recarga de aquífero	Itens A e B acrescidos de: C) monitoramento dos impactos das aplicações de agroquímicos no lençol freático; esquema de transição para cultura orgânica da cana-de-açúcar.
Vulnerabilidade extrema	Sobreposição de área de recarga de aquífero e presença de área urbana ou área de influência de 1000 metros em torno de área urbana	D) Indicação de criação de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais por Lei Estadual específica para as áreas de maior vulnerabilidade, justificado pela existência de abastecimento público e vulnerabilidade hídrica.

Cabe refletir novamente que a escolha dos critérios e fatores condicionantes se dá em função dos atributos e fragilidades naturais do ambiente, bem como as intenções e valores da sociedade e tomadores de decisão envolvidos, podendo variar de caso a caso, conforme haja consenso e ponderação entre os envolvidos na elaboração da mesma.

A escolha de elaborar uma zona de influência em torno das manchas urbanas com área de recarga do aquífero é subjetiva para o presente estudo de caso, mas ilustra a capacidade do instrumento em ser proativo, ao estabelecer estratégias de proteção prioritárias destes mananciais em suas áreas de uso e abastecimento público, uma vez que cerca de 53% do abastecimento da bacia é oriunda de água subterrânea (CBH-PARDO, 2009), definindo uma configuração de uso do solo que seja harmoniosa com as necessidades sociais e ambientais,

por meio da interface com outros instrumentos de gestão, como a criação de uma APRM, como sugerido por IPT (2011).

Outra questão é a possibilidade de uso da melhor tecnologia disponível. No ZAA, estabelece-se que apenas em áreas com vulnerabilidade de aquífero deve-se usar 0,7m³ de água por tonelada de cana moída. Se esta é a melhor tecnologia existente, resulta em estabelecer esta medida não apenas para áreas com alta vulnerabilidade de aquífero, mas como teto máximo permitido, em qualquer zona contida do Zoneamento, como estipulado pelo presente estudo de caso.

No caso do ZAA, o estabelecimento do volume máximo de utilização da água está fundamentalmente relacionado com a questão da quantidade da água, não levando em consideração outros aspectos relacionados com a qualidade, ao não realizar avaliações ou predispor diretivas relacionadas à utilização de agrotóxicos e nutrientes.

O ZAA também sinaliza a observação das bacias consideradas críticas, e indica condicionantes para esta vulnerabilidade. No entanto, nenhuma base de dados foi utilizada que pudesse indicar as áreas com esta característica de maneira espacializada.

Cabe ressaltar que ao tratar de bacias críticas, é desejável o uso de uma base de dados diretamente relacionada com as UGRHIs, por se tratar da unidade territorial de gestão estipulada pela Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei Federal 9.433 (1997) mecanismo para a sua implementação, levando em conta suas vulnerabilidades regionais, sendo os planos de bacia os mais indicados a fim de determinar este diagnóstico.

Adiante será retratado o mapa final, relativo à sobreposição por meio do módulo “*overlay*” do *software* “*Idrisi Selva*” dos três mapas citados na metodologia acima (susceptibilidade à erosão, prioridade para a conservação da biodiversidade e vulnerabilidade hídrica) contendo a informação sobre as vulnerabilidades para a expansão da cana de açúcar, remetendo aos fatores ambientais utilizados para o presente estudo de caso exploratório.

7.5.2.4 - Zoneamento do Estudo de Caso (ZECA) de restrição para a expansão da cana de açúcar.

O mapa final obtido sobrepondo-se os três componentes ambientais utilizados (prioridade para conservação da biodiversidade, vulnerabilidade hídrica e susceptibilidade à erosão) pode ser visualizado na figura 34 a seguir:

Figura 34 – Zoneamento do Estudo de Caso (ZECA) proposto incluindo os temas biodiversidade, erosão e água.

A comparação visual das áreas da bacia do rio Pardo contidas no ZAA do PAEVE, e no ZECA elaborado pode ser observada a partir da figura 35 a seguir:

Figura 35 – Comparação visual entre áreas da bacia do ZAA (esquerda) e ZECA (direita).

A comparação numérica de área relativa entre as classes do ZAA do PAEVE e o ZECA proposto pode ser verificada pelo quadro 21 a seguir, que representa no eixo horizontal a quantidade de área em Km², e no eixo vertical a classe utilizada nos dois zoneamentos sobre a suscetibilidade para expansão da cana-de-açúcar, para a área da bacia do rio Pardo, no estado de São Paulo:

Quadro 21 – Áreas em Km² de cada classe no ZAA e no ZECA para a bacia do rio Pardo

Identificador	Área ZAA (Km²)	Área ZECA (Km²)
Baixa restrição	3.748,6	2.704,3
Média restrição	1.481,3	2.625
Alta restrição	2.563,3	3.171,1
Inapto	1.171,6	458,3

Quanto aos aspectos qualitativos, a maior quantidade de áreas inaptas no ZAA está relacionada à utilização de um mapa intermediário chamado de “edafoclimático”, que inviabiliza a utilização de uma boa parte do território a leste da bacia por se tratar de áreas com alta inclinação e relevo montanhoso. No ZECA proposto, a escala de dados utilizada demonstra que existe uma componente principal com grande suscetibilidade à erosão na zona leste da bacia devido à declividade, que, no entanto, não foi estabelecida como uma zona inteira considerada como inapta como realizado pelo ZAA, o que reflete em parte na diferença entre áreas destas zonas, nos dois zoneamentos, a partir dos critérios estabelecidos.

É possível questionar que, apesar de uma maior área considerada “Inapta” no ZAA, em relação ao ZECA, não necessariamente isto se traduziria em uma maior sustentabilidade para o setor, haja vista as condicionantes técnicas definidas para ambos, relativamente aos principais impactos das atividades subsequentes.

Cabe refletir que na elaboração de um zoneamento, o mapa final pode ser tão subjetivo e gerar tantos resultados quanto opiniões acerca dos critérios que compõem o mapa. Portanto, a etapa de definição dos critérios e condicionantes assume uma centralidade para a definição da sustentabilidade do zoneamento, devendo ser respeitados princípios de transparência e participação a fim de resultar em uma tomada de decisão equilibrada entre as componentes técnicas e políticas, envolvendo os diferentes valores do público interessado/afetado. Em outras palavras, a realidade que se conhece depende das predisposições de quem faz o diagnóstico.

O quadro de fatores condicionantes sugeridos para o ZECA pode ser visualizado no quadro 22 a seguir, obtida a partir da sobreposição dos fatores condicionantes associados a cada zona, contendo os critérios e ações indicadas conforme vulnerabilidades de cada fator ambiental:

Quadro 22 – Critérios, condicionantes técnicas e diretrizes sugeridas, associadas às classes do ZECA proposto.

Identificador de restrição para expansão do setor sucro-alcooleiro	Critérios que compõem o identificador	Condicionantes técnicos e diretrizes sugeridas
Baixa restrição	- Conectividade BIOTA FAPESP – classes 1 e 2; - Sem restrições hídricas - baixa suscetibilidade a erosão.	A) - Recuperar APP e reserva legal usineiros, parceiros e arrendatários; - Desmatamento zero; - Utilização de 0,7 m³ de água/tonelada no máximo; - Plano de ação das práticas edáficas, mecânicas e vegetativas das propriedades.
Média restrição	- Conectividade BIOTA FAPESP – classes 3 e 4 ; ou - presença de bacias consideradas críticas; ou - média suscetibilidade a erosão.	- Item A acrescido de: B) Banimento da utilização da queimada; - controle rigoroso de aplicação de agrotóxicos, agroquímicos e vinhaça e lançamento de efluentes industriais, vide capacidade de suporte da sub-bacia; -
Alta restrição	- Conectividade – classes 5 e 6; ou - Zonas de amortecimento de UCPI; ou - presença de área de recarga de aquífero Guarani; ou - Alta suscetibilidade a erosão.	- Itens A e B acrescidos de: C) - Indicação de criação de UCs; - áreas prioritárias para alocação de Reservas Legais; - Observação da interação do objeto de licenciamento com os atributos e planos de manejo das UCs próximas. - Incentivar a transição para cultura orgânica da cana-de-açúcar;
“Inapta”	- Presença de UCPI, Florestas estaduais, parques e reservas, ou - Conectividade – classes 7 e 8; ou - Sobreposição de área de recarga de aquífero e presença de área urbana ou área de influência de 1000	- adequação das usinas já existentes aos condicionantes A, B e C; - Impossibilidade de expansão da cana de açúcar e usinas nesta área; - Preservação das Unidades de conservação existentes; - Indicação de criação de UCs e Áreas de Preservação de Mananciais por Lei Estadual

	metros em torno de área urbana; ou - muito alta suscetibilidade à erosão	específica para as áreas de maior vulnerabilidade, justificado pela existência de abastecimento público e vulnerabilidade hídrica.

Cabe refletir que tão importante quanto as classes propriamente do zonamento, que são constituídas das vulnerabilidades dos fatores ambientais, é a definição dos elementos condicionantes associados a cada classe. Estes serão os co-fatores que determinarão a implementação da sustentabilidade enquanto tomada de decisão.

Para uma melhor aferição dos possíveis resultados de um planejamento estratégico, como sugerido por Ittersum *et al* (1998), pode-se incorrer à cenários com projeções, especulações e predições, também passíveis de serem utilizados em AAE, fazendo uso de indicadores e índices para extrapolar as tendências, podem proporcionar uma avaliação objetiva e quantitativa dos possíveis desdobramentos esperados, capaz de ampliar a compreensão da dinâmica esperada entre as diferentes alternativas avaliadas, diminuindo o grau de incertezas e causalidade. Estas podem ser uma ferramenta útil para a consecução de uma eventual AAE para o setor, melhor norteando a tomada de decisão.

O uso de informações como o "uso do solo", não utilizada para o presente estudo de caso por limitações de tempo e tecnológicas, poderia permitir a espacialização de áreas com maior ou menor chance para conversão para o plantio de cana-de-açúcar na bacia dentre estes critérios estipulados, sendo uma importante base de dados a ser utilizada, possibilitando um retrato mais realístico das mudanças que a implementação do plano poderia ocasionar na estrutura e disposição do uso do solo, sendo um parâmetro a ser observado em um eventual monitoramento da ação estratégica, com dados dinâmicos.

7.5.3 - Conjuntos de possíveis Indicadores

Segue a tabela com os possíveis indicadores para um eventual monitoramento de um planejamento estratégico do setor sucro-alcooleiro, refletindo alguns dos impactos ocasionados pela atividade do setor:

Quadro 23 – conjunto de indicadores sugeridos que remetem aos objetivos estratégicos e impactos do setor sucro-alcooleiro

Impactos do Setor sobre o Meio Ambiente		Atributo	Indicador	Justificativa
Biodiversidade			- Área revegetada de APP por ano – km²/ano	As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecendo proteção para as águas e o solo, reduzindo a erosão e o assoreamento e impedindo o aporte de poluentes para o meio aquático, conservando a qualidade da água. Formam também corredores que contribuem para a conservação da biodiversidade e constituem barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças da agricultura.
			- Área revegetada de reserva legal por ano- km²/ano	Formação de corredores ecológicos; incentivar o cumprimento da lei e da função ambiental da propriedade. Intervém na taxa de migração das espécies, aumentando sua dispersão e possibilidade de sobrevivência.
			- Área total de UCs por unidade de área da bacia - km2/área total da bacia	Ter uma referência de quanto do território dentro de uma UGRHI é protegido sob a forma de Unidade de Conservação, permitindo comparação entre as UGRHIs e oferecer uma base para futuras demarcações de UCs em áreas de interesse social e ambiental.
			- Unidades de conservação implantadas (nº/ano)	Ter referência de quantas unidades de conservação foram implantadas na bacia ao longo de um ano.
Água	Oferta e demanda		- Demanda rural do setor – total de outorga subterrânea + superficial	Usos concorrentes de água dentro da bacia podem diminuir as reservas para outros usos, como o abastecimento público. Sugere-se a apresentação de gráficos que permitam a visualização da proporção de demanda por tipo de uso (urbano, industrial, rural e outros usos) em relação ao uso total e a comparação entre um ano e outro (série histórica), de forma a enriquecer e facilitar a análise do dado. Verificar dentre os usos rurais e industriais, quanto da água outorgada está sendo utilizada para o setor canavieiro dentro da bacia, permitindo inferir a pegada hídrica e a pressão sobre os recursos hídrico do setor como um todo.
	Água superficial		- IVA - Índice de proteção da vida aquática	O IVA é um índice que tem como objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. O IVA leva em consideração a presença e a concentração de contaminantes químicos tóxicos (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis), seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido). Esses contaminantes químicos tóxicos são agrupadas no IPMCA1 – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática, enquanto o pH e o oxigênio dissolvido estão agrupados no IET– Índice do Estado Trófico. Desta forma, o IVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia.

		- IET – Índice de Estado Trófico	O IET é definido como índice do estado trófico e tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu consequente efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis clorofila- <i>a</i> e fósforo total
		Concentração de pesticidas – ug/L	Permite avaliar tendências relativas ao uso de pesticidas no contexto da bacia ou do afluente em questão, especificamente para este item.
		- % APP recuperada	As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecendo proteção para as águas e o solo, reduzindo a erosão e o assoreamento e impedindo o aporte de poluentes para o meio aquático, conservando a qualidade da água. Formam também corredores que contribuem para a conservação da biodiversidade e constituem barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças da agricultura.
	Subterrânea	- Proporção de amostras com nitrato acima de 5 mg/L	A presença de nitrato em concentrações ≥ 5 mg/L em água subterrânea indica, para o estado de São Paulo, contaminação de origem unicamente antrópica (esgotos domésticos, adubos etc.) que devem ser investigadas, haja vista que concentrações acima de 10 mg/L podem ser nocivas à saúde humana (Portaria MS 518/2004). Considerando que as águas subterrâneas para abastecimento público não recebem tratamento (apenas cloração) é de extrema importância que se monitore as concentrações de nitrato.
		Concentração de pesticidas – ug/L	Permite avaliar tendências relativas ao uso de pesticidas e a vulnerabilidade do aquífero local, especificamente para este item.
		- Áreas de mananciais de abastecimento público (APRM) protegidas ou regulamentadas – número total	Ampliar áreas de mananciais para abastecimento público protegidas por lei garante condições de gestão da água para este fim, permitindo uma plataforma de resolução de conflitos entre os diferentes usos da água associados ao uso e ocupação do território.
Solo		- quantidade de boçorocas/área da bacia	Considera-se também o termo "feições erosivas" considera todo tipo de erosão-laminar: ravinas, sulcos e boçorocas, e podem ser de difícil identificação. Considerando ainda que as boçorocas representam o estágio mais avançado da erosão laminar, elas são de fácil identificação e consequentemente de fácil quantificação. Permite identificar locais onde alguns planos de ações devem ser postos em prática para o componente solo.
		- % de área de solo exposto	Processos erosivos e de assoreamento são intensificados em solos expostos, interferindo diretamente na capacidade de suporte dos solos e dos corpos hídricos.

	Estimativa de taxa de perda de solo – Ton/hectare/ano	Utilização de um modelo de avaliação de risco de erosão do solo, permitindo verificar, para o setor como um todo, a taxa de perda de solo, permitindo contribuir para possíveis mudanças de gestão do uso do solo, gestão das micro-bacias mais vulneráveis ao assoreamento, entre outros aspectos.
Resíduos	- Quantidade de resíduos sólidos utilizados em solo agrícola – m³/km²	Avaliar a magnitude da utilização de resíduos sólidos em solo agrícola visando o controle da contaminação ambiental, haja vista que os resíduos dispostos de maneira inadequada acarretam a contaminação do solo e dos recursos hídricos.
	- Carga orgânica poluidora remanescente – kg DBO/dia	Os maiores aumentos de DBO num corpo de água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Pode, também, produzir sabores e odores desagradáveis, além de obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água, e possibilitar a proliferação de microrganismos tóxicos e/ou patogênicos. Quanto maior a DBO, pior é a qualidade da água,
Ar e Fatores climáticos	Hectares de área queimada	Manter um controle aproximado da quantidade de hectares queimados permite extrapolações como a quantidade de CO2 liberado na atmosfera, bem como de outros poluentes a partir da queimada da cana, afetando diretamente a qualidade do ambiente.
	Toneladas de carbono equivalente de GEEs gerados	Permite a compreensão da pegada ecológica de carbono associado às práticas agrícolas da produção da cana-de-açúcar, a partir de um inventário destas práticas, como o uso da queimada, uso de adubos, gestão agrícola do solo como um todo, utilização de maquinários, processo industrial, entre outros, permitindo uma monitorização rumo a uma economia comprometida com os fatores climáticos.
Agricultura e desenvolvimento rural	Porcentagem de áreas convertidas em plantação de cana de açúcar	A Mudança do Uso do Solo deve ser mapeada, fornecendo uma medida de impacto da conversão de fragmentos florestais, agricultura familiar, pastagem ou outras culturas para a cana-de-açúcar, bem como sua dinâmica espacial.
População: saúde e trabalho	Nº. de empregos gerados pelo setor	Número absoluto de trabalhadores empregados no setor, tanta na safra como na entressafra, permitindo assunções de impactos inclusive sobre a demanda de serviços nos períodos de maior atividade.
	Renda média do trabalhador do setor	Oferece uma base para avaliar a qualidade do emprego gerado, tendo por base a renda média do trabalhador no setor.
	Empregados por unidade de área	Permite inferir a densidade relativa de trabalhadores empregados por unidade de área, indicador que pode ser comparado com outros setores para verificar a capacidade do setor em empregar mão de obra.

	Nº de doenças veiculadas à prática agrícola da cana de açúcar.	Rastrear o número de doenças veiculadas às práticas agrícolas, como doenças respiratórias ocasionadas pela queimada da cana ou o hantavírus, transmitida aos trabalhadores do campo pela urina de roedores.
	Valor Máximo Permitido (VMP) de agrotóxicos na água para consumo humano	Este indicador medido por município leva em consideração substâncias químicas utilizadas em atividades agrícolas e seus VMPs estabelecidos para a potabilidade, por meio de uma Avaliação Quantitativa de Risco Químico. Pode ser monitorado pelo Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) do portal do Ministério da Saúde. Mais informações em SVA (2013).

Nota-se, portanto, que existe uma correlação estreita entre os indicadores selecionados e os objetivos estratégicos estabelecidos, bem como com os impactos ocasionados pelas atividades do setor da cana de açúcar. Desta forma, conforme já explicitado anteriormente por Donnelly *et al* (2007) e Therivel (2010), os indicadores a serem utilizados em uma AAE também devem refletir a seleção da base de dados, formando um sistema de avaliação cíclico, dinâmico e adaptativo.

A escolha de indicadores adequados que reflitam os reais impactos do cultivo da cana-de-açúcar para o monitoramento do plano setorial como um todo, permitirá uma visão ampla acerca de sua sustentabilidade enquanto planejamento estratégico, especialmente se amparada sobre um quadro consistente de objetivos estratégicos, referenciados tanto por escolhas técnicas quanto por valores da sociedade.

Capítulo 8 - Possíveis contribuições da AAE para o planejamento setorial da cana-de-açúcar do estado de SP.

Com o intuito de sistematizar as considerações sobre as possíveis contribuições da AAE para o planejamento do setor da cana-de-açúcar, a figura 36 ilustra alguns dos processos do planejamento e da tomada de decisão, tomando como exemplo o Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico e suas regulamentações, e as principais contribuições que a AAE poderia oferecer caso fosse utilizada como ferramenta de planejamento e avaliação de impactos.

Figura 36 – Possíveis contribuições da AAE para o planejamento e tomada de decisão no setor sucro-alcooleiro. Adaptado a partir de Oliveira *et al* (2009).

Assim, a AAE poderia (e deveria) assumir o papel de ser um eixo central estruturante para melhorar a eficiência operacional do setor, promovendo a integração lógica de outros

instrumentos de planejamento ambiental, a partir de uma nova sistemática de planejamento, comprometido com o meio ambiente e dividindo as responsabilidades entre os agentes econômicos e sociais.

Considerando essa situação de necessária existência de AAE, a figura 37 ilustra como a AAE integra os diversos componentes de um planejamento ambiental, podendo servir como instrumento para auxiliar a promoção do desenvolvimento sustentável.

Figura 37 – AAE enquanto elemento central para integrar diversos aspectos de planejamento ambiental. Fonte própria.

Cabe observar que o termo estratégico cunhado à AAE reflete na capacidade de delimitar seus objetivos a partir de orientações e critérios de sustentabilidade, dentro de um **quadro geral de referência** amplo sobre o qual será elaborado o planejamento, que norteará o escopo do mesmo, permitindo melhor avaliar os impactos e racionalizar as alternativas e propostas.

Neste contexto, a AAE pode proporcionar uma realidade mais propositiva, por meio do qual os setores públicos e privados devem necessariamente se comunicar, estabelecendo responsabilidades compartilhadas, saindo do caráter reativo que vigora no planejamento, e criando uma nova referência de sustentabilidade com os atores sociais solidários e conscientes de suas responsabilidades.

De maneira mais aplicada ao caso em análise e tendo por base as informações levantadas nas etapas de revisão bibliográfica sobre a teoria e prática de AAE, bem como os exercícios da matriz de avaliação da qualidade contida em Fischer (2007), o uso da ferramenta SWOT e o estudo de caso exploratório da bacia do rio Pardo realizados, a seguir serão descritas as principais possíveis contribuições do uso da AAE para o planejamento setorial da cana-de-açúcar no estado de São Paulo em relação ao PAEVE.

Para fins de apresentação, as considerações estão organizadas por tópicos como os utilizados no questionário aplicado em Fischer (2007). Seguem, portanto, a síntese das possíveis contribuições da AAE para aplicação no setor da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

8.1 - Descrição da ação estratégica e da "*baseline*" ambiental e integração do processo de AAE à ação estratégica;

Uma questão fundamental para delimitar um planejamento estratégico é definir qual o estado do ambiente da área da ação estratégica. Esta etapa é conhecida como **diagnóstico**. Sem esta definição, se torna difícil saber os impactos de uma proposta, pois não há um cenário base para comparar as diferentes alternativas e os seus respectivos impactos, a partir dos objetivos e das medidas propostas de uma ação estratégica;

Neste quesito, a AAE permite um diagnóstico mais preciso sobre o setor e os receptores ambientais impactados, permitindo uma correlação estreita entre as atividades previstas pela ação estratégica e os demais Planos e Programas relacionáveis, os fatores ambientais impactados, a admissibilidade dos impactos e as medidas cabíveis de serem tomadas para sua atenuação ou compensação;

A partir desta premissa, é possível a elaboração de uma ação estratégica que enderece os principais aspectos que deverão ser observados nas dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Cabe observar que a partir de um contexto de planejamento, conforme as boas

práticas, a AAE deve ser conduzida a fim de interferir positivamente no desenho da PPP em tempo oportuno, dentro das janelas de decisão, inserindo o máximo possível o valor ambiental na tomada de decisão, conciliando os objetivos apontados. Quanto mais integrado, mais sustentável tende a ser a tomada de decisão. No caso em estudo, a partir dos objetivos e indicadores apontados e da identificação e análise dos demais Planos e Programas que se interagem, o diagnóstico da área de atuação e do setor da cana-de-açúcar é fundamental para a sua inserção nas alternativas que atendam aos objetivos propostos. Portanto, alternativas viáveis.

O Projeto Ambiental Etanol Verde Estratégico, apesar dos aparentes esforços nesse sentido, não consegue se relacionar com os demais Planos e Programas, não possibilita uma fluência de informações suficiente para propiciar uma transparência que possibilite o entendimento pleno de todas as etapas e critérios adotados e a escala do zoneamento não é suficiente para o aproveitamento das informações nos passos seguintes à tomada de decisão, principalmente na elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental e decorrente processo de licenciamento.

Um importante ponto a ser ressaltado é que o arranjo institucional de planejamento existente no Estado de São Paulo não prevê a aplicação da AAE, nem é regulamentada, ou exista outro instrumento que poderia exercer esse papel de aglutinação estratégica. Este é um aspecto que dificulta a consecução integrada dos objetivos no arranjo político/institucional.

Outra questão fundamental que a AAE poderia auxiliar é na definição do marco de sustentabilidade almejado para uma determinada ação, baseado em um quadro de referência estratégica de outros Planos, tratados, convenções e marcos regulatório. Esses aspectos não foram nem mencionados no Projeto Etanol Verde.

8.2 - Identificação e avaliação das principais questões e opções.

Esta etapa consiste na definição do escopo da avaliação ambiental. Nesta fase, é determinada a profundidade das avaliações, a identificação dos principais impactos, bem como das possíveis opções e alternativas para remetê-los. Trata-se, portanto de uma fase fundamental para endereçar a sustentabilidade almejada.

Para esta etapa, é importante ter como referência de análise um **quadro geral de sustentabilidade** para o setor, referenciado por questões estratégicas mais amplas, como outras PPP relacionadas que fazem interface ao setor, bem como os objetivos ambientais

estratégicos pretendidos aos receptores ambientais e suas capacidades de suporte limites, que serão impactadas pelas atividades previstas pelo setor, em função das diferentes alternativas propostas. Esta determinação se dá principalmente ao definir os problemas centrais a serem abordados pela AAE, o estabelecimento dos objetivos estratégicos para a ação, e ao avaliar diferentes alternativas e opções, peças centrais em uma AAE bem elaborada.

Em planejamento estratégico existe um encadeamento lógico e racional, derivado de uma avaliação sistemática dos impactos decorrentes das atividades propostas nos respectivos receptores ambientais, aproximando-se ou distanciando-se dos objetivos ambientais estipulados pelo planejamento, advindos dos valores da sociedade e das escolhas técnicas, permitindo a avaliação de diferentes alternativas para a consecução dos objetivos de maneira mais ou menos sustentável. A participação da sociedade no processo de tomada de decisão é o fiel da balança. Contudo, na proposta do Projeto Etanol Verde não houve uma ampla discussão e participação de vários setores da Sociedade. Ao contrário, apenas o setor produtivo (UNICA) participou da elaboração do planejamento, o que consiste em baixa legitimidade social dos resultados obtidos.

A falta de comparação entre diferentes alternativas não abre opções para a análise de tecnologias mais sustentáveis, que poderiam inclusive receber incentivos econômicos enquanto um plano ou programa estadual, como por exemplo, no caso da cana-de-açúcar, a possibilidade de transição para um plantio orgânico, que tem se demonstrado tão produtivo quanto os cultivos convencionais (Native, 2012) em áreas de alta vulnerabilidade hídrica ou para a biodiversidade. No caso do Projeto Etanol Verde, a ausência de uma sistematização da busca de alternativas e apresentação das mesmas em uma discussão mais ampla, inibe um aprofundamento nessa etapa.

Desta forma, a utilização de uma **base de dados sistemática e orientada pelos objetivos ambientais** para compor o diagnóstico poderia facilitar a tomada de decisão informada, ampliando a racionalidade do planejamento e a possibilidade de atingir seus objetivos, aumentando a objetividade das análises.

Assim, o instrumento de planejamento e avaliação de impactos AAE ofereceria um **suporte robusto para a tomada de decisão que permite a integração dos diversos outros instrumentos de planejamento e avaliação de impacto ambiental**, tais como os instrumentos de licenciamento (EIA, Relatório Ambiental Preliminar – RAP - entre outros), padrões de qualidade, zoneamentos, áreas prioritárias para a conservação, como as Unidades

de Conservação, e o delineamento de metas e alternativas de ações para atingi-las para o referido setor, com vistas aos objetivos ambientais estratégicos.

O uso da AAE pode vir a se tornar um instrumento versátil de planejamento, uma vez que tem a possibilidade de remeter aos impactos ambientais de maneira **pró-ativa**, pavimentando um novo caminho rumo ao desenvolvimento dito sustentável. Esta correlação entre um instrumento forte ou fraco no quesito de sustentabilidade parece estar ligado intimamente com o grau de participação e controle social que o instrumento permitirá, bem como a inserção de escolhas técnicas nas diferentes alternativas, interferindo positivamente durante as janelas de decisões adequadas.

Portanto, outra questão fundamental consiste na escolha dos critérios, durante as chamadas “janelas de decisão”, ajudando na definição das questões ambientais consideradas, dos parâmetros da avaliação ambiental, o que reflete em itens como quais receptores ambientais impactados devem ser inclusos ou não nas análises, a admissibilidade dos impactos ambientais por parte dos receptores, a adequabilidade das informações utilizadas, os critérios, as escalas, os indicadores e as metas globais para o planejamento, e fundamentalmente quais alternativas deverão ser analisadas.

A realização de uma AAE, baseadas nas boas práticas e experiências prévias podem garantir um processo de planejamento sistematizado, levando em consideração itens como a qualidade das informações utilizadas, a adequabilidade do grau de profundidade do escopo dirigido do trabalho, a profundidade das avaliações ambientais, o processo de determinação da significância dos impactos e os processos de tomada de decisão, envolvendo nestas determinações tanto os agentes institucionais bem como o público interessado ou possivelmente afetado com a ação.

Outra questão pertinente prevista pelo uso da AAE consiste na definição de escalas, tanto espacial quanto temporal, fundamental para definir estratégias a fim de atingir o desenvolvimento sustentável. Desta forma, a qualidade da informação utilizada no banco de dados, bem como o horizonte temporal do planejamento sustentará diferentes abordagens e se materializará em diferentes possibilidades a nível estratégico.

O PAEVE, como planejamento setorial estratégico, ao não observar um marco regulatório baseado em critérios de eficiência, se apresenta como uma ferramenta importante para orientação do setor, mas com capacidade limitada de endereçar a sustentabilidade forte. Assim, o uso de um instrumento como a AAE, com marco regulatório incluso no arcabouço

legislativo da política ambiental é desejável para promoção do desenvolvimento sustentável de maneira objetiva.

Em síntese, o Etanol Verde Estratégico mescla em sua composição elementos propositivos de uma AAE conduzida por **objetivos ambientais** e também uma AAE conduzida por **fatores ambientais**. Porém, a ausência de uma sistematização faz com que esses compartimentos não se articulem.

Esses pontos podem ser observados ao constatar objetivos para áreas de recarga do aquífero, ou ao considerar a biodiversidade em suas análises. Entretanto não se refere a estes receptores ambientais quanto à capacidade de suporte ou padrão de qualidade almejado, limitando a compreensão de sustentabilidade acerca do receptor ambiental, e consequentemente limitando a capacidade de endereçar satisfatoriamente estes impactos por meio de fatores condicionantes técnicas e diretrizes.

Adicionalmente, a compreensão sobre os **fatores ambientais** pode ser exemplificada ao restringir áreas de expansão da cana em áreas com declividade até 20 %. Este valor é sugerido ao estabelecer um teto para áreas onde as máquinas podem exercer a colheita mecanizada, eliminando gradativamente o uso da queimada e do corte manual, se adequando a legislação. Porém, não há a necessária articulação com políticas ambientais e a existência de outros Planos e Programas. Assim, a medida se apresenta como pontual e desarticulada.

Outra questão pode ser ilustrada pela ausência da clara definição de critérios para a determinação da capacidade de suporte para a assimilação dos impactos. Caso interpretado desta forma, outros mapas como vulnerabilidade à erosão podem ser gerados para comporem o ZAA final ou mesmo como mapa intermediário, mediando a alocação prioritária das culturas de cana-de-açúcar em zonas com alta suscetibilidade ao seu desenvolvimento, ou estabelecendo diferentes tratativas e medidas mitigadoras conforme as diferentes vulnerabilidade, durante a etapa de licenciamento, referente a capacidade de suporte dos subsistemas, utilizando uma escala adequada dos dados para comporem estas análises.

Entretanto, sem uma maneira sistematizada de definição destes conceitos e aplicação nas questões a serem observadas durante o planejamento, incorre-se muitas vezes à arbitrariedades e subjetividades, difíceis de lidar no âmbito de tomada de decisão política, onde os valores econômicos costumam preponderar.

8.3 - Determinação de significância do impacto

Uma das vantagens de uma abordagem estratégica é delimitar alguns aspectos e estabelecer um quadro para outras atividades, no nível de projeto, contendo os condicionantes técnicos atrelados à localização em um zoneamento, fazendo referência ao tamanho do empreendimento e sua natureza, estabelecendo as condições de operação das atividades. Assim, o planejamento estratégico pode assumir uma função de Termo de Referência, diminuindo a necessidade de alguns procedimentos nos estudos ambientais subsequentes, economizando tempo e recursos financeiros na etapa de licenciamento.

O ZAA assume este papel ao definir condicionantes técnicos atrelados às zonas. No entanto, o instrumento caso se utilize de métodos para determinação, tanto qualitativa quanto quantitativa para os impactos ambientais, permite uma melhor definição dos critérios e condicionantes, calibrando melhor o instrumento para atingir seus objetivos, com maiores eficiência, eficácia e efetividade.

No entanto, para que sejam validados estes valores, além da utilização das informações técnicas, as boas práticas estabelecem a necessidade de ampla consulta e participação pública, para que haja a busca de consenso sobre o futuro desejado para o meio ambiente, entre os diferentes usuários e setores afetados/interessados, devendo ser estes aspectos mais bem explorados para um planejamento adequado.

Na abordagem realizada pelo PAEVE, não são avaliados os impactos quanto a sua natureza (diretos, indiretos, secundários, sinérgicos e cumulativos), ou outros aspectos como intensidade, duração, probabilidade, frequência ou reversibilidade, o que limita a capacidade de endereçamento dos impactos a partir de sua significância, e consequentemente, o desenho adequado das medidas mitigadoras e alternativas possíveis, dificultando que a melhor escolha ambiental, social e economicamente seja realizada, promovendo uma abordagem fraca de sustentabilidade. Os impactos apontados por Ometto (2000) e Ometto *et al* (2009) ilustram que uma melhor sistematização poderia contribuir na definição de objetivos e intervenções mais específicos.

A falta de metodologia apropriada para a sistemática avaliação dos impactos pode gerar distorções ao subdimensionar a significância e magnitude de alguns dos impactos, principalmente quando observados os de natureza indiretos, sinérgicos e cumulativos, podendo contribuir para causar mais danos ambientais no longo prazo do que com a não realização de uma ação estratégica, servindo mais com o propósito de uma ferramenta para desburocratizar as etapas de licenciamento. A regulamentação da AAE, nos moldes apontados

no presente trabalho, poderia minimizar esses problemas.

É, portanto, desejável que sejam utilizados métodos e técnicas amplas de avaliação de impacto ambiental, como a análise do ciclo de vida, análise de risco, análise de fluxo de substâncias, a avaliação dos impactos indiretos e as possíveis sinergias das medidas estipuladas para o plano, tendo uma melhor dimensão da ocorrência dos mesmos, tal qual exigem as orientações contidas no *caput* das regulamentações do PAEVE que estabelecem o Protocolo Agroambiental, Zoneamento e licenciamento, mas que não são satisfatoriamente realizadas para atingirem este fim..

8.4 - Processo de consulta pública e participação no processo de decisão

Os processos de consultas em avaliações ambientais têm um caráter inovador, ao garantir **princípios como o acesso a informação, transparência e a participação**, necessários em diversas etapas do processo de avaliação de impactos ambientais e tomada de decisão informada, permitindo uma plataforma de **resolução de conflitos** e construção conjunta com a sociedade de uma **PPP baseada nos princípios da sustentabilidade**, aumentando a governança sobre o meio ambiente.

O uso da AAE poderia contribuir para uma melhor promoção destes princípios na tomada de decisão, ao estabelecer uma rotina de planejamento que permita a inserção dos valores da sociedade nas definições dos objetivos, delimitação do escopo, nível de detalhes das informações para a avaliação ambiental, acesso e definição aos critérios e **construção da agenda política, social, econômica e ambiental** para o setor, sendo esta uma das essências do uso do instrumento auxiliando a tomada de decisão.

A delimitação de critérios e pesos para a elaboração do zoneamento, em escala apropriada para os diferentes níveis de decisão (planejamento e projeto) permite um planejamento mais aguçado com a **capacidade de incluir a tomada de decisão técnica, bem como dos valores da sociedade** para determinados aspectos, parametrizando aspectos aceitáveis ou assimiláveis para determinados receptores ambientais, conforme as diferentes visões dos públicos afetados/interessados, advogando a causa social e ambiental no desenvolvimento.

A possibilidade de participação durante as chamadas janelas de decisão, com capacidade de interferir nos momentos oportunos, permite um enfoque mais amplo de delimitação e avaliação das alternativas e modelos de desenvolvimento, contribuindo para que

os esforços da sociedade reflitam uma **responsabilidade compartilhada**, entre agentes econômicos, políticos e sociais, aumentando a governança das instituições.

Estes processos são desejáveis a fim de proporcionar um instrumento robusto de avaliação de impactos ambientais, de maneira ampla e democrática, convocando os interessados/afetados para cristalizar suas opiniões e visões na tomada de decisão.

No caso realizado pelo PAEVE, a participação se concentrou por meio das Secretarias de Agricultura e Abastecimento e também do Meio Ambiente, conjuntamente com o setor privado, a UNICA. Outros setores não tiveram a possibilidade de participação na consolidação do planejamento, ficando às margens das definições centralizadas dos órgãos governamentais, o que não consiste um exemplo de boa prática para avaliações ambientais, se tratando de uma governança representativa, mas não participativa.

8.5 - Apresentação da informação e resultados.

Nos tópicos contidos em uma AAE, uma questão fundamental consiste na organização e apresentação dos resultados do planejamento antes da sua implementação. A Diretiva Europeia 42/2001 chama esta etapa de Relatório Ambiental, que deve ser objeto do escrutínio público antes de sua aprovação.

No caso do PAEVE, não existe um relatório que condense, de maneira contextualizada com os problemas, diagnóstico de situação, processo de planejamento, todas as análises realizadas de uma maneira ampla. Fischer (2007) chama esta forma de avaliação de impactos de “avaliação de gabinete”, não ficando claras as etapas processuais conduzidas para a elaboração do estudo.

Assim, não ocorre a compreensão das motivações por trás das escolhas, suas justificativas e comparações com alternativas possíveis. Estas questões estão dispostas de maneira difusas e subentendidas nas entrelinhas das afirmações que compõe o PAEVE e suas regulamentações, bem como por meio do sítio *on-line* que promove a divulgação do plano como um todo.

Entende-se, portanto, que a etapa conhecida como elaboração de um Relatório Ambiental seria fundamental para promover a organização, apresentação e divulgação dos resultados obtidos a partir das avaliações ambientais, consolidando a transparência e o acesso à informação para a validação destes resultados.

8.6 - Recomendações sobre opções preferidas e monitoramento

Sem a definição de objetivos, indicadores e metas, o monitoramento se torna ineficiente e pontual.

Outro aspecto em que o uso da AAE poderia melhorar a qualidade do planejamento consiste na elaboração do mecanismo de monitoramento do plano como um todo. De maneira elencada e sistematizada, ter-se-ia a delimitação das metas, objetivos, fatores ambientais e indicadores que compõem o sistema de monitoramento. Fatores gerais como eficiência, eficácia e efetividade poderiam ser melhor avaliados, permitindo estabelecer novas condutas e medidas a fim de atender os objetivos estabelecidos e decorrente monitoramento dos indicadores.

A AAE também permitiria uma plataforma para o desenvolvimento e seleção de indicadores adequados para o monitoramento dos impactos do plano como um todo, disponibilizando uma ferramenta poderosa para a realização do monitoramento, permitindo a avaliação do cumprimento dos objetivos do plano, facilitando a gestão adaptativa e redirecionamento das ações futuras.

Os desdobramentos desta etapa são amplos. Um banco de dados pode ser estruturado contendo informações relevantes, indicadores, tendências e mapas, sobre o qual um sistema de gestão e monitoramento dinâmico possa ser composto, conferindo rigor e sistemática para o acompanhamento da PPP em questão, de maneira global e regional em escala temporal apropriada.

Desta forma, a cada realização de uma AAE, mesmo que para diferentes setores, é possível propor uma atualização das determinações ambientais como um todo para os receptores ambientais, permitindo “afinar constantemente os instrumentos” de uma Política Ambiental, integrando os seus instrumentos de diagnóstico, prognóstico e econômicos, como sugerido por Porto & Porto (2008), para a regência da “orquestra”, com a finalidade de atingir seu objetivo, o desenvolvimento sustentável.

A elaboração de investimentos do Governo em infraestrutura, como previsto pelo PAEVE, como contrapartida, também poderia ser beneficiado, na medida em que obras como o “etanolduto” recém inaugurada na região de Ribeirão Preto, pudesse fazer parte de um planejamento amplo e estratégico, ampliando a colheita dos benefícios e minimizando os custos sociais e ambientais, dentro desta perspectiva de planejamento setorial integrado, interdisciplinar, transversal e comprometido com o desenvolvimento sustentável.

9 – Conclusões

A falta de definição clara sobre desenvolvimento sustentável para o desenho das políticas, planos e programas limita que aspectos mais amplos sejam contemplados no planejamento, constituindo assim um paradigma de sustentabilidade fraca. A definição dos objetivos ambientais em uma AAE poderia cobrir esta lacuna, oferecendo um quadro sobre o qual a sustentabilidade da PPP em questão fosse mais bem endereçada.

Com a definição deste quadro de sustentabilidade mais amplo, poder-se-ia também superar uma limitação da falta de integração entre os fatores sociais, econômicos e ambientais, que poderiam ser parâmetros para melhor nortear a tomada de decisão visando a sustentabilidade, não preponderando um sobre o outro, mas atribuindo-se um equilíbrio saudável para o tripé, tornando clara a relação existente entre os possíveis “*trade-offs*” ou permutas, por meio de uma análises de custo-benefício;

Estes são aspectos fundamentais para o desenvolvimento e avaliação das alternativas locacionais e tecnológicas exequíveis da ação estratégica, a fim de testar sua sustentabilidade.

Assim, a AAE facilitaria a consolidação dos conceitos de desenvolvimento sustentável na prática, promovendo um desenho integrado e adaptativo de planejamento dos aspectos sociais, econômicos e ambientais, fundamentado em transparência e participação para a elaboração e definição dos critérios de sustentabilidade, de avaliação dos impactos, da seleção das alternativas e da escolha informada da decisão.

Sendo a qualidade do meio ambiente um produto dinâmico de interação de seus subcomponentes sociais e econômicos, a política ambiental e os instrumentos de avaliação de impactos ambientais devem estar afinados com estes propósitos, com capacidade de auto avaliação e crítica, podendo adaptar-se continuamente para atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável.

O governo do estado de São Paulo, ao estipular os 21 projetos ambientais estratégicos, dá um passo bastante desejável de estruturação da política ambiental de maneira objetiva e propositiva. No entanto, estas sinergias podem ser mais bem aproveitadas se compreendidas à luz de um instrumento capaz de observar as interdependências dos fatores ecológicos, econômicos e sociais, que podem ser materializados por meio de políticas integradas,

oferecendo uma alocação ótima de recursos, aumentando a efetividade, eficiência e eficácia das medidas.

Programas e Planos governamentais podem surgir a partir da explicitação e compreensão dos conflitos acerca dos impactos ambientais de uma ação estratégica, permitindo esforços políticos como elaboração de um programa de financiamento para a recuperação de APPs e Reservas Legais, como o já em operação “Projeto Ambiental Estratégico – Matas Ciliares”, do Governo do Estado de São Paulo, ou ainda programas para a transição orgânica da produção sucro-alcooleira, caso esta seja entendida e compactuada com o setor canavieiro e com os valores da sociedade. Este componente também reflete a capacidade de oferecer ajustes para que a “orquestra possa tocar de maneira afinada”.

A revisão bibliográfica sobre a AAE, focada nas experiências internacionais realizadas no setor agrícola, permitiram uma ampla compreensão a respeito das técnicas, conceitos e procedimentos que ancoram a realização da mesma, contribuindo para a elaboração de uma referência tanto teórica quanto pragmática daquilo que é utilizado mundialmente.

O uso de técnicas para avaliação da qualidade do PAEVE, por meio da matriz contida em Fischer (2007) e da técnica SWOT para avaliar possíveis pontos positivos e negativos do planejamento estratégico com uso da AAE, permitiram elucidar diversas fraquezas e forças no processo de planejamento do setor sucro-alcooleiro do estado de São Paulo, oferecendo clareza para a compreensão dos caminhos que estão sendo tomados e que são possíveis, a fim de endereçar a sustentabilidade por meio dos instrumentos de política ambiental.

O uso do estudo de caso exploratório permitiu uma avaliação dos critérios, escalas e temas utilizados pelo PAEVE, em comparação com as técnicas usualmente utilizadas em AAE, permitindo compreender as principais deficiências e pontos positivos resultantes do modelo utilizado, especialmente relacionados ao ZAA e aos condicionantes técnicos atrelados ao licenciamento, em referência aos impactos causados pela atividade do setor.

Um destes aspectos é a impossibilidade de reprodução dos procedimentos utilizados para a elaboração do ZAA, uma vez que alguns critérios não estão bem documentados e com conteúdos explícitos, dificultando a verificação do mesmo de maneira científica. Apesar de avanços na elaboração das etapas de licenciamento, o ganho real ambiental só pode ser comprovado por um eficiente processo de monitoramento, o que não é o caso do PAEVE.

Por fim, o presente trabalho sugere que a regulamentação da AAE como instrumento de avaliação de impactos de PPPs permitiria a “regência da orquestra” com a presença de

todos os instrumentos “atuando” em seus devidos lugares, compondo uma afinação com altura, timbre, intensidade e duração necessárias para a materialização da sustentabilidade, de uma perspectiva abstrata para o real e concreto, promovendo o tão desejado desenvolvimento sustentável, enquanto objetivo do Estado brasileiro.

Salienta-se, portanto, a importância de regulamentação e inserção da Avaliação Ambiental Estratégica no conjunto de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, dentro de um quadro racional, que alinhe as boas práticas do uso do instrumento com o quadro institucional de planejamento do país ou do estado, como etapa prévia de avaliação de impactos de PPPs possivelmente impactantes negativamente no meio ambiente, delimitando aspectos do licenciamento ambiental subsequente de projetos, incorporando antecipadamente a sustentabilidade na tomada de decisão, complementando os instrumentos ambientais para seu funcionamento de maneira encadeada e elencada.

Um passo nesta direção pode estar sendo dado pela câmara dos deputados, no Projeto de Lei 4.996 (2013), que altera a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal 6.938 (1981), inserindo a AAE como um dos seus instrumentos.

Referências Bibliográficas:

AISTARS, G. A. A life cycle approach to sustainable agriculture indicators. The center for Sustainable Systems. University of Michigan. 1999

ANNANDALE, D.; BAILEY, J.; OUANO, E.; EVANS, W.; KING, P. The potential role of strategic environmental assessment in the activities of multi-lateral development banks. *Environmental Impact Assessment Review*. v. 21, n. 5, p. 407-429. 2001

ALSHUWAIKHAT, H. M. Strategic environmental assessment can help solve environmental impact assessment failures in developing countries. *Environmental Impact Assessment Review*. 25, p. 307-313. 2005

BASTIAN, M. L. Implementation of landscape planning and nature conservation in the agricultural landscape – a case study from Saxony. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. p. 159-170. 1992

BINA, O. A critical review of the dominant lines of argumentation on the need for strategic environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review* No. 27, p. 585 – 606. Elsevier. 2007

BIOTA/FAPESP. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. 2008.

CBH-PARDO. Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas 2012 - Ano base 2011. Grupo de trabalho permanente do relatório anual de situação dos recursos hídricos e plano de bacia/UGRHI-04-Pardo. 2012.

CBH-PARDO. Relatório de situação dos recursos hídricos 2009 - ano base 2008. Grupo de trabalho permanente do relatório anual de situação dos recursos hídricos e plano de bacia/UGRHI-04-Pardo. 2009.

CCME. Regional Strategic Environmental Assessment in Canada: Principles and Guidance. Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg, MB. 2009.

CDB. Convenção Sobre Diversidade Biológica. Nações Unidas. 1992

CEP. Rural Development Plan for Wales 2007 – 2013: Appendix 3: Strategic Environmental Assessment. Collingwood Environmental Planning. National Assembly for Wales. 2006.

CHACKER, A. EL-FADL, K. CHAMAS, L.; HATJIAN, B. A review of strategic environmental assessment in 12 selected countries, *Environmental Impact Assessment Review*, Volume 26, Issue 1, January 2006, Pages 15-56, ISSN 0195-9255, 10.1016/j.eiar.2004.09.010.

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925504001246>) 2006.

CBH. Comitê de Bacia do rio Pardo. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos. UGRHI 04 – Bacia do Rio Pardo. 2009.

COLEMAN, J.S. Foundations of Social Theory, Harvard University Press, Cambridge. 1990.

CONSTANZA, R., FUNTOWICZ, S.O., RAVETZ, J.R. Assessing and communicating data quality in policy-relevant research. Environmental Management 16, 121-131. 1992.

DALAL-CLAYTON, D.B.; SADLER, B.. Strategic Environmental Assessment: A Sourcebook and Reference Guide to International Experience, OECD, UNEP and IIED in association with Earthscan Publications. 2005.

DELIBERAÇÃO CBH-PARDO 004. Define Critérios Técnicos para a Autorização de Perfuração de Poços no Município de Ribeirão Preto. 2006.

DESMOND, M. Decision criteria for the identification of alternatives in strategic environmental assessment. Impact Assessment and Project Appraisal. 25(4), p. 259-269. 2007.

DONNELLY, A.; JONES, M.; O'MAHONY, T.; BYRNE, G. Selecting environmental indicator for use in strategic environmental assessment. Environmental Impact Assessment Review 27 (161 – 175).2007.

DGARDP. Manual sobre o quadro comum de acompanhamento e avaliação. Documento de orientação. (Direção Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural) Desenvolvimento rural 2007 – 2013. 2006.

EASTMAN, J. R. Idrisi 32, release 2. Guide to GIS and Image Processing. May.Clark Labs. 2001.

EC/1698. Council regulation (EC) No. 1698/2005 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD). Comunidade Europeia. 2005.

EMBRAPA. O novo mapa de solos do Brasil. Legenda atualizada escala 1:5.000.000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2011.

ERNST & YOUNG.. Biofuels and indirect land use change: the case for mitigation. International Union for Conservation of Nature. 2011.

EU/42. Diretiva 2001/42/CE do Parlamento europeu e do conselho relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente. Comunidade Europeia. 2001.

EU. Implementation of the LEADER approach for rural development. Special Report nº 5. European Union. 2010.

FAPESP. Olhar amplo sobre a Biodiversidade. Disponível em: www.fapesp.br/publicacoes/biodiversidade_port_capa.pdf. 2001.

FARBER, D. A. Indirect Land Use Change, uncertainty, and biofuels policy. University of Illinois Law Review. Vol. 2011 Nº 2. 2011.

FILHO, J. B. DE S. F.; HORRIDGE, M. Ethanol Expansion and Indirect Land use change in Brasil. Centre of Policy Studies and the Impact Project. General Paper No. G-218 . 2011.

FIPASE. Informações sobre a região de Ribeirão Preto e região. Disponível em [www.fipase.org.br/.../Informações sobre a cidade de Ribeirão Preto e região.pdf](http://www.fipase.org.br/.../Informações_sobre_a_cidade_de_Ribeirão_Preto_e_região.pdf). 2009

FISCHER, T. B. Strategic environmental assessment in post-modern times. Environmental Impact Assessment Review nº 23. p. 155 – 170. Elsevier. 2003.

FISCHER, T. B. Theory & practice of strategic environmental assessment: towards a more systematic approach. London: Earthscan. 2007.

FREITAS, E.P. Metamorfoses socioespaciais: os dilemas da modernização agrícola na região de Ribeirão Preto (SP). 1º. Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo. 17 a 19 de setembro de 2008. Campus Bela Vista, UNESP, Rio Claro (SP). 2008.

GAY, S.H.; OSTERBURG B.; BALDOCK D.; ZDANOWICZ A. Recent evolution of the EU Common Agricultural Policy (CAP): state of play and environmental potential. Sixth framework programme priority 8: Policy-Oriented Research. MEACAP Common Agricultural Policy. Impact of Environmental Agreements on the CAP. 2005.

GIBSON. R.B.; HASSAN, S.; HOLTZ, S.; TANSEY, J.; WHITELAW, G. Sustainability Assessment – Criteria and Processes. Earthscan, London, UK. 2005.

GIRARDI, E. P. Atlas da Questão Agrária Brasileira e Cartografia Geográfica Crítica. Disponível em: <http://confins.revues.org/5631>. 2009.

GONZÁLEZ, A, A GILMER, R FOLEY, J SWEENEY AND J FRY. Applying geographic information systems to support strategic environmental assessment: Opportunities and limitations in the context of Irish land-use plans. Environmental Impact Assessment Review, 31(3), 368–381. 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Releitura dos indicadores para gestão de recursos hídricos. 2010.

HANUSCH, M.; GLASSON, J. Much ado about SEA/AS monitoring: The performance of English Regional Spatial Strategies, and some German comparisons. Environmental Impact Assessment Review, 28, p. 601-617. 2008.

HOFFMAN, J. L. Key elements of strategic programming of the EU's Rural development policy after 2013. Workshop "Strategic Programming and Monitoring and Evaluation for RDPs 2014-2020". 2012.

IGC. Região Administrativa de Ribeirão Preto. Disponível em http://www.igc.sp.gov.br/mapras_ribpreto.htm. 2003.

IAIA. Strategic Environmental Assessment – Performance Criteria. Special Publication Series nº1.2002.

IEMA. Strategic Environmental Assessment (SEA) Environmental Report Review Criteria. Institute of Environmental Management and Assessment. 2005.

IPT. Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e proteção ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. Coordenação Feral José Luiz Albuquerque Filho. São Paulo. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2011.

ITTERSUM, M. K. VAN, RABBINGE, R., LATESTSTEIJN, H. C. VAN, Exploratory land use studies and their role in Strategic policy making. *Agricultural Systems*, Vol. 58, No. 3, pp. 309 – 330. 1998.

JANUZZI, P. de M.; MIRANDA, W. L.; SILVA, D. S. G. Análise Multicritério e tomada de decisão em políticas públicas: aspectos metodológicos, aplicativo operacional e aplicações. *Informática Pública*, ano 11 nº 1. 2009.

JOÃO, E. Key Principles of SEA. In: SCHMIDT, M.; JOÃO, E.; ALBRECHT, E. (Eds.). *Implementing Strategic Environmental Assessment*. UK: Springer, p. 3-13. 2005.

JOÃO, E. A research agenda for data and scale issues in Strategic Environmental Assessment (SEA). *Environmental Impact Assessment Review*. Special Issue on data scale Issues. 2007.

JONES, C.; BAKER, M.; CARTER, J.; JAY, S.; SHORT, M.; WOOD, C. *Strategic Environmental Assessment and Land Use Planning: An International Evaluation*. UK: Earthscan.2005.

KRONKA, F. J.N (coord.). *Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, Imprensa Oficial. 2005.

LAPOLA, D. M., RUEDIGER, S., ALCAMO, J., BONDEAU, A., KOCH, J., KOELKING, C., PRIESS, J. A. Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil *PNAS* 2010 ; *published ahead of print February 8, 2010*, doi:10.1073/pnas.090731810. 2010

LAWRENCE, D. P. Planning theories and environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*. V. 20 Issue 6, p. 607 – 625. 2000.

LEE, N.; BONDE. J.; SIMPSON, J. Reviewing the quality of environmental statements and environmental appraisals, occasional paper 55, school of planning and landscape, University of Manchester, Manchester. 1999.

LEI ESTADUAL 9034. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº [7663](#), de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. 1994

LEI FEDERAL 6.938. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

LEI FEDERAL 9.433. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. 1997.

LEMOS, C. C. DE. Avaliação Ambiental Estratégica para o setor de turismo: uma proposta para aplicação no Brasil. Tese de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental. EESC. Universidade de São Paulo. 2011.

LUPA. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosregionais.php>. 2007.

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. Expansion of sugarcane ethanol production in Brazil: Environmental and social challenges. Ecological applications, 18(4), pp. 885 – 898. The Ecological Society of America. 2008.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevô. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite,. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 22 maio 2013. 2005.

MMA. Avaliação Ambiental Estratégica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Secretaria de qualidade Ambiental nos assentamentos humanos (SQA). 2002.

MMA. Diretrizes para a avaliação ambiental estratégica (AAE) nas decisões do governo federal. Documento preliminar para consulta pública. 2010.

NATIVE PRODUTOS ORGÂNICOS. Sustentabilidade. Diferenciais Competitivos. Evolução da produtividade Agrícola da UFRA - t/ha. Disponível em: <http://www.nativealimentos.com.br/pt-br/sustentabilidade/index.html>. Acessado em 22 mai. 2012. 2012.

NIRDP. Northern Ireland Rural Development Program SEA Environmental Report. Department of Agriculture and Rural Development. 2006.

NSSC. Strategic Environmental Assessment tool Kit. Natural Scotland Scottish Executive. 2006.

OBERLING, D. F. Avaliação Ambiental Estratégica da Expansão de Etanol no Brasil: uma proposta metodológica e sua aplicação preliminar. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciência em Planejamento Estratégico. 2008.

ODUM, H. T., Emergy Evaluation, em "Advances in Energy Studies: Energy Flows in Ecology and Economy", Proceedings of International Workshop held at Porto Venere, Italy,

May 26-30, 1998, ed. by Ulgiati, S.; Brown, M. T., Giampietro, M.; Mayumi, K. & Henderson, R. Ed. MUSIS, Roma, Italy, pages 99 -112. 1998

OECD. Applying strategic environmental assessment: good practice guidance for development co-operation. DAC Guidelines and Reference Series.OECD Publishing. 2006.

OECD. Strategic Environmental Assessment and Biofuel Development. Sea toolkit. DAC Guidelines and Reference Series *Good Practice Guidance for Development Co-operation: Applying Strategic Environmental Assessment*. 2011.

OLIVEIRA, I. S. D.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. DE. Avaliação Ambiental Estratégica. São Carlos: Suprema. 2009.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO F. B. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida. Campinas, Embrapa-Solos/IAC, 64p. e mapa. 1999.

OLIVEIRA, J.B. Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas, IAC, 112p. (Boletim Científico, 45). 1999.

OMETTO, A. R. Discussão sobre os fatores ambientais impactados pelo setor sucroalcooleiro e a certificação socioambiental. São Carlos. 2000.

OMETTO, A. R., HAUSCHILD, M. Z., ROMA, W. N. L. Lifecycle assessment of fuel ethanol from sugarcane in Brazil. International Journal of Life Cycle Assessment. n.14 p. 236 – 247. Springer-Verlag. 2009.

OSTROM, E. Social Capital and Development Projects. Unpublished paper prepared for workshop “Social Capital and Economic Development,” American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, MA, 30–31 July. 1993.

PARTIDÁRIO, M. R. Strategic Environmental Assessment (SEA): Current practices, future demands and capacity-building needs. International Association for Impact Assessment Training Courses. 2003.

PARTIDÁRIO, M. R. Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica: orientações metodológicas. Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente. 2007

PALACIOS-LOZANO, M. T.; CAMACHO A.; CAMMAERT, C.; RINCÓN, S.; GUZMÁN, L.; MEJIA, S. L.; VALBUENA, S.; ROMERO, C.; FRANCO, C.; Evaluación ambiental estratégica de Políticas, planos e programas de biocombustibles em Colombia, con ênfasis en biodiversidad. MAVDT – FONADE. 2008.

PEARCE, D.W., BARBIER, E.B. AND MARKANDYA, A., Sustainable Development. Earthscan, London. 1990.

PELLIN, A.; LEMOS, C. DE C.; TACHARD, A.; OLIVEIRA, I. S. D. DE; SOUZA, M. P. DE; Avaliação ambiental estratégica no Brasil: considerações a respeito do papel das agências

multilaterais de desenvolvimento. *Eng. Sanit. Ambient.* [online]. vol.16, n.1, pp. 27-36. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522011000100006&lng=en&nrm=iso>. 2011.

PERH. PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - SP. Quadriênio 2004/2007 - Resumo. 2004.

PINTO, L. S. G. História do café – o café em Ribeirão Preto. *Cafeicultura: A Revista do Agronegócio* Café. Disponível em: <http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=25957>. 2009.

PIZZELA, D.G. As contribuições da avaliação ambiental estratégica para a tomada de decisões sobre a liberação comercial de plantas geneticamente modificadas no Brasil. Tese de doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo). 2010.

PNAS. Sustainability Science: a room of its own. Editorial. Volume 104, no.6 p. 1737 – 1738. The national Academy of Sciences of the USA. 2007.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. La L.. Gestão de bacias hidrográficas. *Estud. av.* [online]. vol.22, n.63, pp. 43-60. ISSN 0103-4014. 2008.

PROJETO DE LEI 4.996. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tornando a Avaliação Ambiental Estratégica um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. 2013.

RANIERI, V. E. L. Reservas Legais: critérios para localização e aspectos de gestão. Tese de doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. 2004.

RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA/SAA/02. Constitui grupo executivo para o acompanhamento do Protocolo de Cooperação que estabelece ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e dá outras providências. 2007.

RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA/SAA/04. Dispõe sobre o Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo. Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br/zoneamentoagroambientalcana.pdf. 2008

RESOLUÇÃO SMA/42. Estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental prévio de destilarias de álcool, usinas de açúcar e unidades de fabricação de aguardente. 2006.

RESOLUÇÃO SMA/88. Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. 2008.

RIVM. Summary: Quality and the Future. Sustainability Outlook. National Institute for Public Health and the environment. 2004.

ROSELAND, M., Sustainable community development: integrating environmental, economic, and social objectives. *Progress in Planning*, n.54, p. 73 – 132. Pergamon. 2000.

SACHS, I. 2002. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro : Garamond.

SADLER, B. ; ASCHEMANN R.; DUSIK, J.; FISCHER, T. B.; PARTIRDÁRIO, M. R.; VERHEEM, R. Handbook of Strategic Environmental Assessment. Edited by Barry Sadler *et al.* Earthscan., 2011

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 2006.

SEADE. Perfil Regional: Região Administrativa de Ribeirão Preto. 2009.

SEERAD. Scotland Rural Development Programme 207 – 2013 Strategic Environmental Assessment - Environmental Report. Scottish Executive. 2006.

SCHMIDT, M.; STORCH, H.; HELBRON, H. SEA for Agricultural Programmes in the EU. In: SCHMIDT, M; JOÃO, E.; ALBRECHT, E. (Eds.). Implementing Strategic Environmental Assessment. Germany: Springer, p. 599-614. 2005.

SISKOS, Y.; DESPOTIS, D.K.; GHEDIRI, M. Multi objective modelling for regional agricultural planning: case study in Tunisia. *European Journal of Operational Research*, 77, p. 375-391. 1994.

SMA. Objetivos do protocolo agroambiental. Acessado em 25/02/2013 a partir de: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/protocolo-agroambiental/objetivos/>. 2012

SOMMER, A. Strategic environmental assessment: from scoping to monitoring. Content requirements and proposals for practical work. Translated from German to English by Euro Text Services. 2005.

SPAZIANTE, A. REGA, C.; CARBONE, M., AND MURANO, C. Strategic Environmental Assessment (SEA) of Rural Development Programs in the European Union – Towards a More Efficient Monitoring of the Environmental Effects of Agricultural Policies, Rural Development - Contemporary Issues and Practices, Dr. Rashid Solagberu Adisa (Ed.). 2012.

SSRH/CRHi Relatório de situação dos recursos hídricos do estado de São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos hídricos; Coordenadoria de Recursos Hídricos. 2011.

SVA Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde. Monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil, 2011. *Boletim Epidemiológico*. Volume 44, número 10. 2013

TEIXEIRA, I. M. V. O uso da Avaliação Ambiental Estratégica no Planejamento da oferta de blocos para exploração e produção de petróleo e gás natural no Brasil: uma proposta. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. 2008

TETLOW, M. F., HANUSCH, M. Strategic environmental assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal* n.30:1, p. 15 – 24. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1080/14615517.2012.666400> . 2012.

THERIVEL, R.; WILSON, E.; THOMPSON, S.; HEANEY, D.; PRITCHARD, D. *Strategic Environmental Assessment*. Second edition. Earthscan, London. 1994

THERIVEL, R. *Strategic Environmental Assessment in Action*. UK: Earthscan. 2004.

THERIVEL R. *Strategic Environmental Assessment in Action*. UK: Earthscan. Second edition. 2010.

TREWEE, J.R.; BROWN, C.; BUBB, P. Assessing biodiversity impacts of trade: a review of challenges in the agriculture sector. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 24 (4), p. 299-309. 2006.

TUCCI, C. E. M. *Modelos Hidrológicos*. UFRGS. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 1998.

TZILIVAKIS, J.; BROOM ,C.; LEWIS, K.A.; TUCKER, P.; DRUMMOND, C.; COOK, R. A strategic environmental assessment method for agricultural policy in the UK. *Land Use Policy* No. 16. P 223 – 234. Elsevier. 1999.

UNECE. Protocol on strategic environmental assessment to the convention on environmental impact assessment in a transboundary context. United Nations Economic Commission for Europe. 2003

UNEP. *Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Towards an Integrated Approach*. United Nations Environment Programme. 2004.

UNEP. *Environmental and Development challenges: Imperative to Act*. The Blue Planet Prize Laureates. The Asahi Glass Foundation. 2012.

VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. *Estud. av.* [online]. vol.24, n.68 [citado 2013-05-16], pp. 39-52 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100006&lng=pt&nrm=iso>. 2010.

WALLINGTON, T.; BINA, O.; THISSEN, W. Theorising strategic environmental assessment: fresh perspectives and future challenges. *Environmental Impact Assessment Review* No. 27. 2007.

WCED. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*, Oxford University Press, New York. 1987.

WOOD C., DJEDDOUR M. Environmental assessment of policies, plans and programmes. Interim report to the Commission of European Communities. EIA Centre, University of Manchester (final report submitted 1990, Contract No B6617-571-572-89). 1989

WOOD C. AND DJEDDOUR M. Strategic Environmental Assessment: EA of Policies, Plans and Programmes. Impact Assessment Bulletin, 10, 3-22. 1992.