UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE

RAPHAELA MARTINS DE CARVALHO

**Análise da qualidade de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor
sucroalcooleiro do estado de São Paulo**

São Paulo

2020

RAPHAELA MARTINS DE CARVALHO

**Análise da qualidade de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor
sucroalcooleiro do estado de São Paulo**

Versão original

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade

Área de Concentração: Gestão Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Marini Pereira de Souza

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)

CRB 8 - 4936

Carvalho, Raphaela Martins de

Análise da qualidade de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo / Raphaela Martins de Carvalho ; orientador, Marcelo Marini Pereira de Souza. – 2020
125 f : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo
Versão original

1. Impactos ambientais - Estudo; Avaliação; Análise - São Paulo - 2009-2018. 2. Licenciamento ambiental. 3. Zoneamento agrícola - São Paulo (SP). 4. Indústria sucro-alcooleira - São Paulo. 5. Uso do solo. 6. Sustentabilidade. 7. Gestão ambiental. I. Souza, Marcelo Marini Pereira de, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 577.068098161

Nome: Raphaela Martins de Carvalho

Título: Análise da qualidade de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

Dissertação apresentada à Escola de Artes,
Ciências e Humanidades da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Mestre
em Ciências do Programa de Pós-Graduação
em Sustentabilidade

Área de Concentração: Gestão Ambiental

Aprovada em: 25/03/2020

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcelo Marini Pereira de Souza

Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli

Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Denise Gallo Pizella

Universidade Estadual Paulista

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao Prof. Dr. Marcelo Marini Pereira de Souza pela oportunidade de desenvolver essa pesquisa, por todas as prosas, orientações, revisões e principalmente pela paciência e confiança depositada em mim.

Também agradeço aos seis avaliadores da lista de verificação e indicadores de avaliação pela grande contribuição em minha pesquisa: Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo - USP, Anne Caroline Malvestio - UFU, Fernanda Aparecida Veronez - IFES, José Francisco do Prado Filho - UFOP, Maria Rita Raimundo e Almeida - UNIFEI e Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli - USP.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da USP pelo suporte financeiro, o qual me permitiu executar o projeto, apresentar trabalho acadêmico e participar de evento científico.

À Universidade de São Paulo por toda minha formação acadêmica, e em especial ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) por ampliar meu olhar para o contexto socioambiental. Gratidão a todos os professores, funcionários e alunos que movem essa instituição.

Aos integrantes do grupo de pesquisa do professor Marcelo pelo crescimento proporcionado, especialmente à Laura Lamônica (Pamonha) por todas as conversas que me auxiliaram na elaboração do projeto e pela obtenção de grande parte dos EIAs utilizados neste trabalho, e à Silvia Mandai pela amizade, troca de ideias e aquisição de mais material.

A todos os meus amigos que estiveram presentes de alguma forma nessa jornada, aqui representados pela Lilian, Johnathan, Rita, Josy e Jéssica, e aos integrantes do LabEA - UFES.

Gratidão eterna a minha sogra Luzia e a minha sobrinha Maria Fernanda por me ensinarem o verdadeiro valor da vida.

E finalmente, agradeço a minha família maravilhosa, por todo apoio físico e emocional, e principalmente pelo amor de sempre e para sempre: Eliane, Guto, Pedro, João, Suelem, Bento, Malu, Décio, Elisabeth, Odair, Isabel, Richard, Nathália, Maria Beatriz, Cláudia, Júnior, Fabiana, Letícia, Leonardo, Lane e Luís. Sobretudo, ao meu companheiro Rogério Faleiros por todos os momentos compartilhados e pela parceria da vida.

RESUMO

CARVALHO, Raphaela Martins de. **Análise da qualidade de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo**. 2020. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Versão original.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresenta-se como o principal instrumento no processo da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), uma vez que oferece suporte para a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental de um projeto, considerando o binômio tipologia-localização, além de nortear as negociações entre empreendedor, governo e partes interessadas. Ainda, de acordo com a legislação nacional, o EIA deve contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do empreendimento, além de confrontá-las com a hipótese de não execução do projeto. Essas alternativas são consideradas o cerne da AIA, uma vez que a qualidade das decisões tomadas depende diretamente da qualidade das alternativas propostas. Assim, o presente trabalho tem por objetivo analisar a qualidade das alternativas locais, bem como de seus estudos, nos EIAs paulistas referentes à implantação e ampliação de unidades industriais e agrícolas do setor sucroalcooleiro, elaborados entre 2005 e 2018. Para tanto, desenvolveu-se uma lista de verificação, a qual foi aplicada nesses documentos através de uma escala de pontuação. Além disso, o efeito do tempo sobre a qualidade foi testado através de análises estatísticas, e a incorporação do Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo (ZAA) foi verificada por análise de conteúdo, nos EIAs elaborados entre 2009 e 2018. Como resultado, observou-se: 1) a baixa qualidade das alternativas locais e de seus estudos nos EIAs e nos seus respectivos Termos de Referência (TR); 2) a melhoria da qualidade dessa etapa dos estudos ao longo do tempo, apesar dos TRs não seguirem o mesmo padrão; e 3) a modificação do conteúdo dos EIAs com a inclusão do ZAA, contribuindo para os processos de licenciamento ambiental com AIA. Assim, os dados obtidos nesse trabalho podem auxiliar nos mecanismos de políticas públicas, através da exploração do potencial dos EIAs e do ZAA em promover a melhor utilização do solo pelo setor sucroalcooleiro, visando uma gestão mais sustentável.

Palavras-chave: Avaliação de impacto ambiental. Licenciamento ambiental. Termo de referência. Zoneamento ambiental. Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. Uso do solo.

ABSTRACT

CARVALHO, Raphaela Martins de. **Quality analysis of alternatives and location studies in EISs of the sugar and alcohol sector in the state of São Paulo - Brazil.** 2020. 125 p. Dissertation (Master of Science) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2020. Original version.

The Environmental Impact Study (EIS) presents itself as the main instrument in the Environmental Impact Assessment (EIA) process, since it supports the decision making about the environmental viability of a project, considering the typology-location binomial, aside from negotiations between an entrepreneur, government and stakeholders. Also, according to the national legislation, the EIS must contemplate all technological and location alternatives of the enterprise, and even confronts them with the hypothesis of the non-execution of the project. These alternatives are considered to be at the thick of the EIA, as the quality of the decisions taken depends directly on the quality of the proposed options. Thus, this paper aims to analyse the quality of the location alternatives, as well as their studies, in the São Paulo EISs regarding the implementation and expansion of industrial and agricultural units of the sugar and alcohol sector, elaborated between 2005 and 2018. For this purpose, a checklist was developed which was applied to these documents making the use of a scoring scale. Furthermore, the effect of the time on the quality was tested through statistical analysis, and the incorporation of the Agro-environmental Zoning for the São Paulo State sugar and alcohol sector (ZAA) was verified by content analysis in the EISs elaborated between 2009 and 2018. As a result, was observed: 1) the poor quality of location alternatives and their studies in the EISs and their respective Terms of Reference (TR); 2) the quality improvement of this stage of the studies over time, despite of the TRs do not follow the same pattern; 3) the modification of the content of EISs with the inclusion of ZAA, contributing to environmental licensing processes with EIA. Therefore, the data obtained in this work can help the public policy mechanisms, by exploiting the potential of the EIAs and the ZAA to promote a better land use by the sugar and alcohol sector, aiming at more sustainable management.

Keywords: Environmental impact assessment. Environmental licensing. Terms of reference. Environmental zoning. Agro-environmental zoning for the sugar and alcohol sector in the state of São Paulo. Use of the soil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Processo de avaliação de impacto ambiental	19
Figura 2 –	Etapas do licenciamento paulista com avaliação de impacto ambiental	24
Figura 3 –	Processo de desenvolvimento das alternativas considerado pela NEPA	29
Figura 4 –	Processamento da cana para a produção conjunta de açúcar e etanol	37
Figura 5 –	Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	42
Figura 6 –	Classificações e cores atribuídas às letras da escala de pontuação	59
Figura 7 –	Conceitos (A-F) atribuídos às alternativas locais 60	60
Figura 8 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos estudos de localização das alternativas	60
Figura 9 –	Conceitos (A-F) atribuídos às alternativas locais e seus estudos por categoria	61
Figura 10 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 1	62
Figura 11 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 2	65
Figura 12 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 3	67
Figura 13 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 4	68
Figura 14 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 5	69
Figura 15 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 6	71
Figura 16 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 7	72
Figura 17 –	Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 8	73
Figura 18 –	Porcentagem dos EIAs analisados de acordo com seu objetivo	74
Figura 19 –	Proporção dos aspectos considerados nas justificativas locais	82
Figura 20 –	Proporção dos aspectos considerados nas hipóteses de não execução do projeto	82
Figura 21 –	Conceitos (A-F) atribuídos a todos os critérios	85
Figura 22 –	Número de EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro elaborados por ano ...	88
Figura 23 –	Classificação das áreas atuais e futuras do EIA nº 2 segundo o ZAA	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Síntese das diretrizes do Brasil e do estado de São Paulo para o processo de avaliação de impacto ambiental	20
Quadro 2 –	Conceitos de avaliação aplicados à lista de verificação	34
Quadro 3 –	Conceitos para avaliação da adequação de estudos de impacto ambiental	34
Quadro 4 –	Dados dos EIAs analisados	48
Quadro 5 –	Lista de verificação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	50
Quadro 6 –	Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	53
Quadro 7 –	Aspectos das justificativas locais constatados nos EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	78
Quadro 8 –	Aspectos da hipótese de não execução do projeto constatados nos EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	80
Quadro 9 –	Lista de verificação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	103
Quadro 10 –	Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Número total de EIAs por ano (população) e número de EIAs selecionados por ano para o estudo (amostra)	47
Tabela 2 –	Avaliação geral dos conceitos atribuídos aos EIAs	59
Tabela 3 –	Avaliação geral dos conceitos atribuídos aos TRs	84
Tabela 4 –	Incorporação das legislações estaduais nos EIA elaborados a partir de 2009	91
Tabela 5 –	Etapas dos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro onde aparecem o ZAA	92
Tabela 6 –	Número de páginas dos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro onde consta o ZAA	93
Tabela 7 –	Número de mapa, tabela e gráfico dos EIAs paulistas relacionado ao ZAA	94
Tabela 8 –	Classificação das áreas do empreendimento segundo o ZAA	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AIAI	Associação Internacional para Avaliação de Impacto
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APA	Áreas de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
CEQ	<i>Council on Environmental Quality</i>
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EC	<i>European Commission</i>
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IAIA	<i>International Association for Impact Assessment</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MPF	Ministério Público Federal
NEPA	<i>National Environmental Policy Act</i>
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RAP	Relatório Ambiental Simplificado
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
UNICA	União da Indústria de Cana-de-açúcar

USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SMA	Secretaria de Meio Ambiente
ZA	Zoneamento Ambiental
TR	Termo de Referência
ZAA	Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro
ZAE	Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	18
3.1.1 Licenciamento ambiental	22
3.1.1.1 <i>Escopo: termo de referência</i>	25
3.1.2 Estudo de impacto ambiental	25
3.1.2.1 <i>Alternativas locacionais</i>	27
3.1.2.2 <i>Estudos de localização das alternativas</i>	30
3.2 QUALIDADE DE ESTUDOS AMBIENTAIS	32
3.2.1 Lista de verificação	33
3.2.2 Escala de pontuação	34
3.2.3 Análise de conteúdo	35
3.3 SETOR SUCROALCOOLEIRO	36
3.4 ZONEAMENTO AMBIENTAL	39
3.4.1 Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro	40
4. MATERIAL E MÉTODOS	43
4.1 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	43
4.2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	43
4.2.1 Análise da qualidade	43
4.2.1.1 <i>Lista de verificação</i>	43
4.2.1.2 <i>Escala de pontuação</i>	44
4.2.1.3 <i>Validação: consulta a especialistas</i>	44
4.2.2 Averiguação da evolução da qualidade	45
4.2.3 Verificação do zoneamento agroambiental	45
4.2.3.1 <i>Análise de conteúdo</i>	45
4.3 INTERVALO TEMPORAL	46
4.4 DEFINIÇÃO DA AMOSTRAGEM	46
4.5 ESCOLHA DOS PROCESSOS	47
4.6 MATERIAL DE ANÁLISE	47

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
5.1 LISTA DE VERIFICAÇÃO E INDICADORES DE AVALIAÇÃO	49
5.2 ANÁLISE QUALITATIVA	59
5.2.1 Qualidade geral dos EIAs	59
5.2.1.1 <i>Categoria 1: Elaboração das alternativas locacionais</i>	62
5.2.1.2 <i>Categoria 2: Comparação das alternativas locacionais</i>	65
5.2.1.3 <i>Categoria 3: Descrição da localização</i>	67
5.2.1.4 <i>Categoria 4: Delimitação do ambiente susceptível</i>	68
5.2.1.5 <i>Categoria 5: Meio físico</i>	69
5.2.1.6 <i>Categoria 6: Meio biótico</i>	70
5.2.1.7 <i>Categoria 7: Meio antrópico</i>	72
5.2.1.8 <i>Categoria 8: Condições dos estudos</i>	73
5.2.2 Estudos de implantação e ampliação	74
5.2.3 Aspectos gerais dos EIAs à luz da sustentabilidade	76
5.2.4 Qualidade geral dos termos de referência	84
5.2.4.1 <i>Análise dos critérios</i>	84
5.3 AVERIGUAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA QUALIDADE	88
5.4 VERIFICAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL	90
5.4.1 Legislações estaduais	90
5.4.2 Organização do conteúdo	92
5.4.3 Representações visuais	94
5.4.4 Classificação da localização	96
5.4.5 Contribuição do ZAA para a AIA	97
5.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	99
5.6 MATERIAL ADICIONAL: ANÁLISE DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	100
6. CONCLUSÃO	111
REFERÊNCIAS	112
APÊNDICE A - Folha de Coleta para anotações sobre a avaliação de alternativas e estudos de localização dos EIAs e dos TRs	121
APÊNDICE B - Conceitos atribuídos aos EIAs analisados	122
APÊNDICE C - Conceitos atribuídos aos TRs analisados	123
APÊNDICE D - EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro elaborados entre 2005 e 2018	124

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história humana, a utilização dos recursos naturais e os avanços econômicos e tecnológicos modificaram o meio ambiente de diversas formas, com grande intensificação no século XX, o que impulsionou a crescente preocupação com a proteção ambiental frente aos problemas progressivos (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Assim, tornou-se visível a incapacidade do modelo utilizado até então para a resolução dos impasses instalados nos sistemas sociais e ambientais, sendo necessário um novo paradigma (MARTENS, 2006). Nesse contexto, o conceito de desenvolvimento sustentável surge no na década de 1980, a partir de perspectivas científicas sobre a interdependência entre sociedade e ambiente, e entra na agenda política e econômica por meio da publicação do documento “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como “Relatório de Brundtland”, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (KATES, 2011).

Embora esteja à mercê de ambiguidades e incertezas, torna-se evidente que o desenvolvimento sustentável representa um vetor importante para se entender e enfrentar os problemas atuais da humanidade (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Porém, mesmo com o crescente consenso entre diversos países e instituições sobre a urgente necessidade da sustentabilidade, e com a ampliação da ciência sobre esse conceito, questões fundamentais ainda precisam ser respondidas, buscando o completo entendimento sobre o que precisamente compreende esse termo e o que ele significa para as diferentes nações, regiões e setores (KATES, 2011; GOODLAND, 1995). Para isso, faz-se necessário o entendimento das diferentes faces da sustentabilidade, principalmente as que pairam sobre o meio ambiente, a sociedade e a economia, a fim de integrá-las para o desenvolvimento de ações mais holísticas e globais (GOODLAND, 1995).

Perante a lente da sustentabilidade ambiental, destaca-se a conservação do meio ambiente através da prevenção de impactos, propondo um conjunto de restrições ao uso de recursos renováveis e não renováveis, à produção de poluição e à assimilação de resíduos (GOODLAND, 1995). Dentre seus domínios, a gestão ambiental apresenta-se como uma importante área do conhecimento, uma vez que discute ações envolvendo políticas públicas, setores produtivos e sociedade civil, a fim de garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais, da qualidade de vida e dos processos de desenvolvimento, dentro de um complexo sistema de interações da humanidade com os ecossistemas (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Ainda, no quesito das políticas públicas, suas concepções delimitadas pela sustentabilidade demandam a precaução dos efeitos ambientais e sociais a partir do avanço econômico (SÁNCHEZ, 2013).

Visto isso, um importante marco na gestão ambiental do Brasil refere-se ao estabelecimento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em 1981, uma vez que sua denotação de estabilidade e efetividade constitui um grande salto na qualidade da política pública ambiental brasileira, apresentando-se como uma ferramenta legal de enorme valor (MILARÉ, 2015). A PNMA manifesta como seu principal objetivo a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a qualidade do meio ambiente (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009), e para tanto, relevantes instrumentos são propostos, como o zoneamento ambiental, o licenciamento de atividades poluidoras e a avaliação de impacto ambiental (BRASIL, 1981).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) apresenta-se como um processo sistemático, a fim de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos significativos das propostas de desenvolvimento (IAIA, 1999), assegurando que atividades e projetos sejam implementados em conformidade com os princípios do desenvolvimento sustentável (WEAVER, 2003). No Brasil, a AIA encontra-se vinculada ao processo de licenciamento ambiental, e dentre suas etapas, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) recebe destaque por constituir um trabalho técnico e científico, o qual ampara a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental de empreendimentos geradores de impactos significativos, considerando o binômio tipologia-localização (SOUZA, 2000).

Posto que a determinação do potencial de impacto ambiental de um projeto ocorre principalmente pela capacidade de suporte do local e as solicitações impostas pelas atividades (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005), a localidade e as formas de uso do solo devem ser consideradas como prioridades em processos de AIA, uma vez que atividades análogas podem provocar respostas distintas em locais diferentes devido às suas variações nas aptidões (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Nessa conjuntura, esses enfoques são tidos como centrais a serem analisados em EIAs, designados pelas alternativas e estudos de localização, uma vez que diversos fatores podem influenciar as mudanças de uso e cobertura da terra (MORAN, 2011), seus impactos podem influir no funcionamento do sistema-Terra, ultrapassando limites de segurança para a própria humanidade (STEFFEN et al., 2015), e os sistemas socioecológicos apresentam respostas complexas, podendo ser vulneráveis a certos distúrbios e a outros não (GALLOPIN, 2006).

O “Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra” do Brasil, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre os anos de 2000 e 2016, mostra um aumento da área agrícola brasileira (IBGE, 2019), sendo o cultivo da cana-de-açúcar a terceira maior produção em área e ocupando atualmente cerca de nove milhões de hectares,

concentrados principalmente no estado de São Paulo (IBGE, 2018). Essa produção apresenta-se favorável no país devido sua ampla extensão territorial e adequadas condições edafoclimáticas (GOES; MARRA; SILVA, 2008), porém, os impactos promovidos pelo setor sucroalcooleiro estão primordialmente relacionados aos fatores físicos e bióticos, incluindo poluição do ar, água e solo, e perda da biodiversidade (LIBONI; CEZARINO, 2012).

No Brasil, como em muitos outros países, não há um planejamento específico com definições de metas para o crescimento das culturas agrícolas (GALLARDO; DUARTE; DIBO, 2016), e a regulação do uso do solo ocorre principalmente através de zoneamentos que apresentam prescrições normativas de como as subunidades territoriais devem ou não ser empregadas (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Apesar da sua ampla utilização, esse instrumento ainda carece de metodologias adequadas, principalmente quando se trata da sua produção e uso como instrumento para a tomada de decisão (SOUZA, 2000). Desse modo, para a cultura da cana-de-açúcar, em âmbito nacional, estabeleceu-se o Zoneamento Agroecológico (ZAE) (BRASIL, 2009), e ainda, considerando a importância dessa atividade agrícola para o estado de São Paulo, o governo paulista definiu o Zoneamento Agroambiental (ZAA) (SÃO PAULO, 2008a), vinculando-o aos procedimentos de licenciamento ambiental com AIA dos empreendimentos sucroalcooleiros (SÃO PAULO, 2008b).

Assim, a presente pesquisa busca analisar a qualidade de alternativas e estudos de localização nos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro, sendo a principal pergunta do trabalho: I - Qual a qualidade das informações apresentadas nos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro referentes às alternativas e aos estudos locais? Também, observando a evolução da legislação ambiental referente ao uso do solo para esse setor econômico, e seu possível reflexo no processo de AIA, formula-se a segunda pergunta: II - A qualidade dessa etapa do EIA melhorou ao longo do tempo? E por fim, buscando complementar a avaliação da qualidade dos EIAs, o trabalho também verifica como o zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo vem sendo considerado nos EIAs paulistas de implantação e ampliação das usinas de açúcar e etanol, fundamentando a terceira pergunta do estudo: III - O conteúdo da informação dos EIAs foi modificado com a inclusão do ZAA?

Com base em conhecimentos prévios e estudos de casos realizados no Brasil (MPF, 2004) e nos Estados Unidos da América (STEINEMANN, 2001) para diversos setores econômicos, algumas hipóteses foram elaboradas: I - As alternativas e os estudos locais apresentados nos EIAs do setor sucroalcooleiro possuem baixa qualidade; II - A qualidade dessa etapa do EIA melhorou ao longo do tempo; III - O conteúdo da informação dos EIAs foi modificado de tal forma que o zoneamento agroambiental contribuiu para a AIA.

Portanto, esse estudo visa auxiliar nos mecanismos de políticas públicas e na redução de incertezas sobre a gestão do uso do solo no Brasil, uma vez que analisa a qualidade de EIAs e a aplicabilidade do ZAA, dois instrumentos atrelados à AIA, além de apresentar caráter propositivo para melhorias do sistema, aspirando uma gestão mais sustentável.

2. OBJETIVOS

A seguir apresenta-se o objetivo geral e os cinco objetivos específicos da pesquisa.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a qualidade de alternativas e estudos de localização nos EIAs paulistas referentes à implantação e ampliação de unidades industriais e agrícolas do setor sucroalcooleiro, e elaborados no período de 2005 a 2018.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos consistem em:

- Levantar aspectos metodológicos, procedimentais e legais de alternativas e estudos de localização apresentados em bibliografia especializada, nas legislações brasileiras e paulistas, e nas diretrizes nacionais e internacionais;
- Avaliar como esses aspectos são considerados nos EIAs de implantação e ampliação das usinas de açúcar e etanol do estado de São Paulo, elaborados entre 2005 e 2018;
- Averiguar se houve evolução da qualidade dessa etapa dos estudos ao longo dos anos;
- Verificar como o zoneamento agroambiental da cana-de-açúcar do estado de São Paulo vem sendo considerado nos EIAs paulistas de implantação e ampliação das usinas de açúcar e etanol, elaborados entre 2009 e 2018;
- Discutir a utilização do ZAA como contribuição para a AIA.

3. REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo apresenta uma explanação acerca dos principais assuntos relacionados ao estudo, direcionando os procedimentos metodológicos aplicados e a discussão dos resultados. A revisão da literatura é disposta em quatro partes: inicia-se com a contextualização de AIA, EIA e, alternativas e estudos de localização; seguida pela apresentação do conceito de qualidade para estudos ambientais e seus métodos de avaliação; a descrição do setor selecionado para a pesquisa, o sucroalcooleiro; e por último, a exposição do zoneamento ambiental, com ênfase no estado de São Paulo.

3.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Entende-se a avaliação de impacto ambiental como um processo sistemático, onde procedimentos são encadeados de maneira lógica, a fim de analisar a viabilidade ambiental de atividades e fundamentar decisões, além de examinar previamente os efeitos ambientais de ações do desenvolvimento (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005). Ainda, a Associação Internacional para Avaliação de Impacto (AIAI) define a AIA como o processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos significativos das propostas de desenvolvimento de ordem biofísica, social e outras, antes que decisões importantes sejam tomadas e compromissos assumidos (IAIA, 1999).

Entre as principais funções da AIA tem-se o auxílio nos processos decisórios; a ajuda na formulação de ações de desenvolvimento; além de servir como um instrumento para o desenvolvimento sustentável (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005). Ademais, seus objetivos consistem em garantir que as considerações ambientais sejam explicitamente abordadas e incorporadas no processo de tomada de decisão; antecipar, evitar, minimizar e compensar os efeitos negativos significativos das propostas de desenvolvimento; proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais e os processos ecológicos que mantêm suas funções; promover o desenvolvimento de forma sustentável e otimizar o uso e as oportunidades de gestão de recursos (IAIA, 1999).

A AIA não se destina apenas a certificar a conformidade legal, de acordo com a legislação nacional, estadual e municipal, porém, mais importante que isso, ela assegura que os projetos realmente sejam implementados em concordância com os princípios do desenvolvimento sustentável (WEAVER, 2003). Assim, o principal propósito da AIA não consiste em justificar a avaliação de uma atividade em si, mas sim fornecer cenários alternativos que reflitam totalmente os custos e benefícios ambientais, auxiliando a seleção da proposta mais viável para se atingir determinados objetivos (SÁNCHEZ, 2013).

Muitos resultados positivos foram constatados com a incorporação da AIA em projetos, evidenciando um número significativo de mudanças. Observa-se que os avanços ocorrem desde os primeiros passos do processo, através da seleção de melhores alternativas de localização, reformulação de propostas e, redefinição de objetivos e responsabilidades dos proponentes, até as etapas finais, como a tomada de decisão, promovendo o impedimento de projetos inviáveis e a legitimação de projetos pertinentes (CHRISTENSEN; KØRNØV; NIELSEN, 2005).

Porém, ainda que se reconheça a AIA como uma potencial ferramenta para o desenvolvimento sustentável (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; WEAVER,

2003), contínuas modificações de procedimentos e metodologias ocorrem desde a década de 1990, a fim melhorar seu desempenho (SADLER, 1996). Dessa forma, a revisão de fraquezas contidas nesse instrumento apresenta-se de extrema importância (BENSON, 2003).

Dentre as diversas deficiências outrora identificadas ao longo desse processo estão circunstâncias relacionadas a buscas e escolhas de alternativas locais e tecnológicas. Formular alternativas de menor impacto, para que seja possível compará-las às tradicionais, apresenta-se como uma difícil tarefa. Ainda, frequentemente os tomadores de decisões fazem suas análises pelos caminhos habituais, o que contrapõe a função da AIA, uma vez que ela deve incitar os proponentes a conceberem projetos ambientalmente menos agressivos, ao invés de simplesmente julgar se os impactos apresentados são aceitáveis ou não (SÁNCHEZ, 2013).

O processo da AIA apresenta-se de forma genérica, compreendendo diversas etapas. Embora cada jurisdição conceda maior ou menor importância a determinadas práticas, omita algumas, ou até mesmo inverta suas ordens, basicamente o processo é sempre muito semelhante (SÁNCHEZ, 2013). Em suma, as principais etapas da AIA compreendem: triagem, escopo, avaliação, tomada de decisão e implementação (WEAVER, 2003). Essas atividades estão pormenorizadas por um esquema geral de AIA apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Processo de avaliação de impacto ambiental

Fonte: Sánchez (2013).

No Brasil, a primeira norma específica de referência para a AIA consiste na Resolução CONAMA nº 001 de 1986, determinando, de modo conciso, o seu processo nacional: inicia-se com a triagem; determina-se o escopo; uma equipe multidisciplinar elabora o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); esses documentos passam pela análise técnica do órgão licenciador; efetua-se uma consulta pública; os órgãos ambientais competentes tomam a decisão; e então, a atividade é acompanhada e monitorada (BRASIL, 1986).

Apesar dos elementos essenciais estarem inalterados desde 1986, os regulamentos estaduais e municipais podem estabelecer requisitos adicionais (Quadro 1). No estado de São Paulo, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) propôs procedimentos específicos para a análise dos EIAs e para o licenciamento ambiental, os quais foram consolidados pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) (SÃO PAULO, 1994, 2004, 2014).

Quadro 1 - Síntese das diretrizes do Brasil e do estado de São Paulo para o processo de avaliação de impacto ambiental

Diretrizes nacionais	Diretrizes paulistas
TRIAGEM	
Estabelecem uma lista de atividades modificadoras do meio que obrigatoriamente precisam elaborar EIA e RIMA.	Para atividades com impactos ambientais muito pequenos e não significativos, exigem o Estudo Ambiental Simplificado (EAS), através do qual se definirá a necessidade de outros estudos; para atividades potencialmente impactantes, determinam um estudo inicial denominado Relatório Ambiental Preliminar (RAP) para verificação da necessidade de elaboração do EIA e RIMA.
DETERMINAÇÃO DO ESCOPO	
Exigem para EIA diagnóstico ambiental, análise de impactos ambientais e de suas alternativas, medidas mitigadoras, programa de acompanhamento e monitoramento, e incumbem o órgão licenciador de definir as instruções adicionais.	Determinam a apresentação de um Termo de Referência (TR) pelo empreendedor, o qual será analisado pelo órgão ambiental competente, podendo consolidá-lo ou complementá-lo.
ELABORAÇÃO DO EIA E RIMA	
Estabelecem as diretrizes gerais e o conteúdo mínimo do EIA e RIMA.	Definem que o EIA deve atender o TR, sendo este específico para cada projeto.
ANÁLISE TÉCNICA	
Exigem o estabelecimento de um prazo para a manifestação do órgão licenciador.	Propõem a emissão de um relatório sobre a qualidade técnica do estudo pelo órgão licenciador, informando se ele demonstra a viabilidade ambiental do empreendimento e sugerindo as condições para as diferentes etapas do licenciamento.

CONSULTA PÚBLICA

Determinam o acesso público do RIMA e propõem a audiência pública sempre que o órgão ambiental julgar necessário.

Apontam a possibilidade de qualquer interessado se manifestar por escrito após a publicação do pedido de licenciamento, e de solicitar uma audiência pública antes da apresentação do TR ou para análise do EIA.

DECISÃO

Estabelecem o dever de compatibilidade dos processos de licenciamento com as etapas de planejamento e implantação dos projetos. Definem as responsabilidades dos poderes públicos nacionais, estaduais e municipais.

Determinam a competência do CONSEMA para a decisão sobre a aprovação dos estudos e da SMA para emissão da licença prévia (ou da CETESB, nos casos em que o licenciamento for de sua competência).

ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

Exigem a elaboração de um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Propõem a emissão de relatórios técnicos pelo órgão ambiental responsável, atestando o cumprimento das exigências para a continuidade do processo de licenciamento.

Fonte: Brasil (1986); Brasil (1997); São Paulo (1994); São Paulo (2004); São Paulo (2014).

A origem da AIA, como um processo político legislado e regulamentado, ocorreu nos Estados Unidos da América em 1970, com a aprovação da sua política nacional do meio ambiente (*National Environmental Policy Act* - NEPA), e a partir de então, diversos países, incluindo o Brasil, guiaram-se pela experiência norte-americana (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; BENSON, 2003; WEAVER, 2003).

Os primeiros estudos ambientais realizados no Brasil foram movidos por exigências internacionais, na década de 1970 e 1980, devido aos financiamentos de projetos pelo Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (MPF, 2004). Porém, a necessidade de diretrizes próprias e as amplas mobilizações sociais levaram o país, em 31 de agosto de 1981, a sancionar a lei nº 6.938, estabelecendo a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA (MILARÉ, 2015; BRASIL, 1981).

A PNMA representa um importante marco na gestão ambiental do país, e sua denotação de estabilidade e efetividade constitui um grande salto na qualidade da política pública ambiental brasileira, apresentando-se como uma ferramenta legal de enorme valor (MILARÉ, 2015). Apresenta como seu principal objetivo a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a qualidade do meio ambiente (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Para isso, importantes instrumentos são propostos, como o zoneamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais e o licenciamento de atividades poluidoras, além de instituir o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como órgão ambiental consultivo e deliberativo (BRASIL, 1981).

Assim, observa-se que a AIA e o licenciamento ambiental aparecem na PNMA como dois instrumentos distintos, o que revela o amplo caráter da avaliação de impacto ambiental, podendo ser aplicada não apenas a projetos, mas no planejamento de políticas, planos e programas que afetem o meio ambiente (MPF, 2004). Apesar disso, a concretização da AIA no Brasil ocorreu em 1986, com a instauração da Resolução nº 001 pelo CONAMA, a qual determinou a elaboração do EIA para atividades potencialmente modificadoras do meio no seu processo de licenciamento ambiental (BRASIL, 1986).

3.1.1 Licenciamento ambiental

Compreende-se o licenciamento ambiental como um procedimento administrativo destinado a autorizar atividades ou empreendimentos usufruidores de recursos ambientais e potencialmente causadores de degradação ambiental (BRASIL, 2011). Ainda, de acordo com a PNMA, “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental” (BRASIL, 1981).

O licenciamento apresenta-se como uma das mais importantes ferramentas de controle ambiental a cargo de todas as esferas de governo, tratando-se de um serviço público e tendo por base a supremacia do interesse comum sobre o particular (STRUCHEL, 2016). Baseia-se em normas técnicas e jurídicas, e tem como principal função regular e disciplinar o acesso aos recursos ambientais e sua utilização, além de prevenir os danos ambientais (SANCHEZ, 2013).

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 225, exige, na forma da lei, um estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente (BRASIL, 1988). Ainda, a regulamentação da PNMA, dada inicialmente pelo Decreto Federal nº 88.351 de 1983 e por último pelo nº 99.274 de 1990, determina a obrigatoriedade da avaliação de impactos ambientais em projetos, através de estudos ambientais, para fins de licenciamento ambiental, nos casos e critérios definidos pela Resolução CONAMA nº 001 de 1986 (BRASIL, 1983, 1986, 1990).

Segundo o Decreto Federal vigente, o processo de licenciamento ambiental deve ocorrer através da emissão de três licenças sucessivas (BRASIL, 1990):

Art. 19. O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento de atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;

II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado; e

III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

Assim, a licença prévia deve ser solicitada quando o projeto ainda está em fase de elaboração, podendo ocorrer alteração do local e das alternativas tecnológicas; para a obtenção da licença de instalação o projeto precisa estar completamente caracterizado e deve atender todas as exigências da primeira licença; e por fim, a licença de operação é concedida quando o empreendimento encontra-se pronto e após a constatação da conformidade com as condições de instalação estabelecidas pela licença anterior (SANCHEZ, 2013).

Esse processo de licenciamento ambiental é amplamente utilizado no Brasil, ainda que o ordenamento jurídico apresente lacunas quanto à definição das autoridades competentes (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2010). Inicialmente a Resolução CONAMA nº 237 de 1997 buscou estabelecer regras gerais para definir as responsabilidades dos poderes públicos para fins de licenciamento (BRASIL, 1997), e então, a Lei Complementar 140 de 2011 procurou dar mais clareza à repartição dessas atribuições, discriminando as ações administrativas da União, dos estados e dos municípios (BRASIL, 2011).

No âmbito do licenciamento ambiental, fica a cargo da União (BRASIL, 2011):

- XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:
 - a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
 - b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
 - c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
 - d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
 - e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
 - f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999;
 - g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen); ou
 - h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento.

A competência dos estados se restringe em “promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º”, os artigos que tratam das responsabilidades nacionais e municipais

consecutivamente, e “promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs)” (BRASIL, 2011).

No estado de São Paulo, a Resolução SMA nº 49 de 2014 dispõe sobre os procedimentos mais atuais para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental (SÃO PAULO, 2014), como ilustrados na Figura 2. Ela determina que atividades ou empreendimentos geradores de impacto ambiental muito pequeno e não significativo iniciarão o procedimento de licenciamento com a protocolização do Estudo Ambiental Simplificado (EAS), podendo ou não se exigir estudos mais aprofundados; para atividades ou empreendimentos considerados potencialmente causadores de degradação do meio ambiente, iniciar-se-á com a protocolização do Relatório Ambiental Preliminar (RAP), podendo ou não se requerer estudos mais detalhados, como o EIA. Caso não se conheça a magnitude dos impactos ambientais, o empreendedor poderá protocolar uma Consulta Prévia a fim de definir junto ao órgão ambiental o estudo mais adequado. Para as atividades que necessitarem de EIA, o proponente deverá apresentar um Termo de Referência (TR) que poderá ser consolidado ou complementado pelo Parecer Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), sendo que esse servirá como um roteiro para a elaboração do estudo.

Figura 2 - Etapas do licenciamento paulista com avaliação de impacto ambiental

Fonte: CETESB, 2014.

3.1.1.1 *Escopo: termo de referência*

A elaboração de um EIA deve ser antecedida por uma fase de planejamento, implicando na preparação de um escopo. Para isto, necessita-se da caracterização do projeto proposto e de suas alternativas, além de um reconhecimento ambiental local, levando à identificação preliminar dos potenciais impactos ambientais do projeto (SÁNCHEZ, 2013).

O reconhecimento da(s) área(s) e do tipo da atividade que se pretende desenvolver consiste em uma atividade preparatória essencial, uma vez que as possibilidades de respostas do ambiente estão vinculadas ao estado em que o meio se encontra e as pressões efetuadas pelo empreendimento (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009).

A concepção de um escopo para os estudos ambientais apresenta como finalidade a estruturação das atividades a serem elaboradas, direcionando o estudo para as questões relevantes e estabelecendo seus alcances e limites, além de planejar os levantamentos de dados e definir as alternativas a serem analisadas (SÁNCHEZ, 2013).

No Brasil, embora não exista na legislação federal um dispositivo explícito que determine a elaboração de um escopo, a legislação estadual paulista estabelece o Termo de Referência (TR), um documento produzido pelo empreendedor e aprovado pelo órgão ambiental, composto por diretrizes e critérios gerais para a preparação do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA (SÃO PAULO, 2014).

A qualidade dos estudos ambientais está intimamente relacionada à qualidade das exigências e recomendações do TR, uma vez que já se constatarem deficiências em EIAs provenientes de falhas na elaboração desses termos (MPF, 2004). Assim, os TRs apresentam-se como importantes ferramentas de gestão para direcionar os EIAs na avaliação de impactos significativos, aumentando a efetividade desses estudos, e assim, assegurando uma maior proteção ambiental (SÁNCHEZ, 2013).

3.1.2 Estudo de impacto ambiental

O EIA apresenta-se como o principal instrumento no processo da avaliação de impacto ambiental, uma vez que serve de suporte para a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental de um projeto, considerando o binômio tipologia-localização, além de nortear as negociações entre empreendedor, governo e partes interessadas (SÁNCHEZ, 2013; SOUZA, 2000). Ele representa um dos instrumentos mais importantes de atuação administrativa na defesa do meio ambiente introduzido no ordenamento jurídico brasileiro, uma vez que a implantação de um empreendimento passa a ser decidido com mais cautela, após a avaliação

das repercussões ambientais do projeto e, adotando-se uma postura de segurança e prudência (MIRRA, 2006).

A Resolução CONAMA nº 001 de 1986 apresenta-se como a primeira norma a estabelecer as diretrizes gerais e as atividades técnicas mínimas para o EIA (BRASIL, 1986). Dentre elas, propõe a elaboração desse estudo por uma equipe multidisciplinar habilitada, não dependente do proponente do projeto (BRASIL, 1986). Com isso, a elaboração do EIA ficou atribuída, por alguns anos, exclusivamente a um grupo técnico desvinculado do empreendedor e do órgão público, o que acarretou o surgimento de escritórios de consultoria privada, empresas muito requisitadas para essa atividade até o presente, mas que nem sempre apresentam propósitos sérios e bom preparo técnico (MIRRA, 2006). Nesse contexto, torna-se comum a apresentação de EIAs que mais se aparentam com defesas prévias do empreendimento contra as normas ambientais, do que a demonstração da sua viabilidade ambiental (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2010). Contudo, a Resolução CONAMA nº 237 de 1997 alterou essa proposição, descartando a desvinculação do empreendedor e incluindo os profissionais internos e a entidade estatal empreendedora (BRASIL, 1997).

A elaboração de um estudo de impacto ambiental pode ocorrer através de duas abordagens: a exaustiva que busca um conhecimento pormenorizado do local, e considera a quantidade de detalhes como sinônimo de melhor avaliação; e a dirigida que objetiva o entendimento das relações entre o empreendimento e o meio, levantando apenas os dados que serão efetivamente utilizados na análise dos impactos (SÁNCHEZ, 2013).

Em uma perspectiva dirigida, o EIA adota uma sequência lógica de etapas, sendo essa continuidade extremamente importante, uma vez que a forma de iniciar e conduzir um estudo ambiental afetará a qualidade do resultado final. Assim, a produção do EIA começa através dos estudos de base, também chamados de diagnóstico ambiental, onde as informações são coletadas a fim de caracterizar e descrever o ambiente potencialmente afetado pelo projeto; em seguida, ocorre a identificação e previsão dos impactos ambientais buscando informar a magnitude ou intensidade das modificações ambientais, onde se enumeram as prováveis consequências futuras, e estima-se o comportamento de alguns parâmetros (indicadores ambientais); logo após, vem a avaliação dos impactos, discorrendo sobre sua importância ou significância (nesta etapa observa-se a relevância da consulta pública, a fim de ampliar os juízos de valores e diminuir a subjetividade); e por fim, elabora-se o plano de gestão, onde se apresentam as medidas mitigadoras, que visam atenuar os efeitos negativos do empreendimento, e compensatórias, além dos planos de monitoramento (SÁNCHEZ, 2013).

Ainda, segundo a Resolução CONAMA nº 001 de 1986, o EIA deve desenvolver obrigatoriamente algumas atividades técnicas mínimas (BRASIL, 1986):

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

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

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

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

Parágrafo único. Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental, o órgão estadual competente; ou a SEMA ou quando couber, o Município fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.

Por fim, de acordo com esta mesma legislação nacional, além desses requisitos, o EIA deve contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do empreendimento, além de confrontá-las com a hipótese de não execução do projeto (BRASIL, 1986).

3.1.2.1 Alternativas locais

As alternativas são consideradas o cerne da avaliação de impacto ambiental, visto que a qualidade das decisões tomadas depende diretamente da qualidade das alternativas propostas (CEQ, 2005). Elas são capazes de embargar o desenvolvimento de um projeto, caso não evitem ou minimizem os impactos relevantes para o meio ambiente, obrigando seus proponentes a formularem melhores possibilidades (SÁNCHEZ, 2013).

Acredita-se que uma única alternativa não se sustente, uma vez que sempre há um conjunto de caminhos “razoáveis” para se atingir um determinado objetivo, passíveis de serem examinados por processos como a AIA. Nesse quesito, uma grande vantagem da AIA é permitir um questionamento criativo dos projetos tradicionais, assim como estimular a formulação de novas alternativas que não seriam consideradas caso o projeto não passasse por um teste de viabilidade ambiental (SÁNCHEZ, 2013).

Entre todas as alternativas possíveis, as propostas de desenvolvimento devem sempre considerar a “alternativa zero” (BRASIL, 1986). Para os novos projetos, ela claramente define a sua não execução e, para as atividades existentes que necessitam de estudos ambientais, como a ampliação de um empreendimento, ela pode representar a continuidade do projeto na forma vigente, sem modificações, ou a descontinuidade/ suspensão das ações atuais (McCOLD; SAULBURY, 1998).

Quando se discorre especificamente sobre a localização da atividade ou empreendimento, as alternativas são ditas como locais e correspondem aos diferentes traçados ou sítios aptos para o desenvolvimento dos projetos (CETESB, 2014), ou seja, um conjunto de proposições possíveis em uma determinada região (MPF, 2004).

As discussões envolvendo as alternativas locais permeiam diversas etapas nos processos de AIA, como: na triagem, quando as possíveis localizações do empreendimento exigem estudos mais detalhados, por exemplo, se as áreas forem consideradas sensíveis; no escopo, influenciando a abrangência dos estudos a serem apresentados e sua profundidade; no EIA, onde se apresenta efetivamente o estudo das alternativas selecionadas, analisando as informações coletadas e apurando a viabilidade dos locais preestabelecidos; e na tomada de decisão, com a aprovação ou o bloqueio do desenvolvimento do projeto, neste último caso se o espaço escolhido não for adequado para a implantação da atividade (SÁNCHEZ, 2013).

No Brasil, segundo a Resolução CONAMA 001 de 1986, o EIA além de atender a PNMA, também deve “Art. 5º I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não-execução do projeto” e desenvolver, no mínimo, “Art. 6º II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes...” (BRASIL, 1986).

Na Europa, entre os requisitos básicos de informações para a elaboração de estudos ambientais, encontra-se a exigência da exposição das principais alternativas estudadas e a justificativa das razões centrais para uma determinada escolha, levando em conta os efeitos no meio ambiente (EC, 2001).

Nos Estados Unidos da América, o item 1.502.14 do regulamento da NEPA trata especificamente das alternativas e, determina a apresentação dessas em termos comparativos e o fornecimento de uma base clara para a escolha entre as opções. Ainda, o estudo ambiental deve rigorosamente explorar e avaliar todas as alternativas razoáveis, discutir os motivos pelas quais algumas foram excluídas, incluir a opção de não realização da ação e identificar

a(s) preferências(s) (CEQ, 2005). O processo de desenvolvimento de alternativas para a AIA, considerado pela NEPA, está representado na Figura 3.

Figura 3 - Processo de desenvolvimento das alternativas considerado pela NEPA

Fonte: Adaptado de Steinemann (2001). Tradução própria.

Portanto, em diversos países, a busca e a comparação das alternativas representam um importante pilar da AIA, sendo seu principal objetivo estimular os proponentes a elaborarem projetos menos agressivos para o meio ambiente (TICKNER; GEISER, 2004). Além disso, as alternativas locacionais compreendem, juntamente com as alternativas tecnológicas, os elementos fundamentais para a determinação da viabilidade ambiental do empreendimento (MONTAÑO et al., 2012).

3.1.2.2 Estudos de localização das alternativas

O estabelecimento das alternativas de localização, seus estudos e posteriormente a tomada de decisão sobre o local de instalação do empreendimento, devem depender impreterivelmente da associação de múltiplos fatores que englobem os aspectos físicos e biológicos do espaço geográfico, além dos econômicos e socioculturais (BRYAN et al., 2011; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Ainda, precisam focar em soluções e oportunidades, ao invés de simplesmente averiguar os riscos de uma escolha ruim (TICKNER; GEISER, 2004); estimular a inovação e prevenção (SÁNCHEZ, 2013); apresentar postura rígida, objetiva e não enviesada (SMITH, 2007); verificar se os benefícios do projeto superam os custos, considerando a opção de “não ação” (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005); e levar em consideração a tipologia do empreendimento proposto e a capacidade de suporte do território em que se pretende instalá-lo (SOUZA, 2000).

A capacidade de suporte do local e as solicitações impostas ao meio pelas atividades (sobrecarga) são os principais determinantes do potencial de impacto ambiental de um projeto (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005), sendo que a mesma atividade pode provocar respostas distintas em locais diferentes, uma vez que estes apresentam aptidões divergentes (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Assim, a determinação da aptidão do meio para implantação de empreendimentos, deve-se tomar como premissa básica o fato de que as características dos meios físico, biológico e antrópico conferem, para cada parcela de território, maior ou menor potencial para as diferentes tipologias de ocupação (MONTAÑO et al., 2012).

De acordo com a legislação nacional, é papel da AIA, através do EIA, contemplar e estudar todas as alternativas locacionais (BRASIL, 1986), ou seja, todas as áreas que apresentam condições adequadas para a implantação dos empreendimentos (MONTAÑO et al., 2012). Porém, determinar quais são essas possibilidades e eleger a melhor alternativa para a execução do projeto, apresenta-se como uma complexa tarefa, movida muitas vezes pela arbitrariedade e subjetividade (STEINEMANN, 2001).

No país, a situação encontra-se instável devido principalmente a falta de instrumentos específicos para a realização dos estudos de alternativas de localização, assim como, a inexistência de um diagnóstico prévio do local no qual se pretende instalar o projeto (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Esse diagnóstico consiste na descrição do local, possibilitando comparações multitemporais, além de permitir uma análise integrada, com a avaliação de fragilidades e potencialidades, e a avaliação de cenários passados e presentes (SOUZA, 2000). A maioria das informações apresentadas no diagnóstico demanda mapas ou outros meios de visualização e representação espacial, porém, um problema prático encontrado frequentemente no Brasil refere-se justamente à falta de bases cartográficas com escalas adequadas (SÁNCHEZ, 2013).

Assim, existe uma lacuna nos instrumentos da PNMA, uma vez que nenhum especificamente atenta para os estudos de alternativas de localização e para a elaboração de um diagnóstico prévio, etapa essencial ao planejamento e gestão, comprometendo o desempenho do prognóstico e da tomada de decisão (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Ainda, em seu artigo 9º, essa política nacional garante a prestação de informação ambiental, designando ao poder público a responsabilidade pela sua produção quando inexistente (BRASIL, 1981), o que compreenderia a elaboração de bases de referência, apresentadas na forma de um conjunto de cartas ou mapas, para auxílio do poder público nas decisões relacionadas ao uso e ocupação do solo (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009).

Visto isso, apesar do papel essencial na AIA, por inúmeras vezes as alternativas e seus estudos não são contemplados nos EIAs e quando são, podem apresentar deficiências significativas que diminuem a efetividade desta ferramenta (SÁNCHEZ, 2013; STEINEMANN, 2001). Diversas falhas significativas já foram identificadas nos processos de busca, estudo e comparação das alternativas locais (SÁNCHEZ, 2013; SMITH, 2007). Dentre elas, tem-se a rejeição de relevantes alternativas de localização antes da preparação do EIA, ou então, o fato da alternativa de não realização do projeto ser raramente considerada (BENSON, 2003). Ainda, observa-se que muitas vezes os esforços concentram-se em analisar as alternativas de um determinado conjunto habitual, ao invés de desenvolver outras possíveis, restringindo as opções e desconsiderando os efeitos ambientais (STEINEMANN, 2001).

Um trabalho realizado pelo Ministério Público Federal, através da análise de 80 EIAs brasileiros, apresentou uma lista das falhas mais frequentes ou mais graves encontradas em diversas etapas. Para o estudo de alternativas, as deficiências apontadas foram (MPF, 2004):

- **Ausência de proposição de alternativas.** Diversos EIA deixam de apresentar estudo de alternativas, sem justificativa plausível. Nesses casos, não há, de fato,

uma escolha a ser feita, uma vez que a única proposta apresentada é aquela selecionada pelo empreendedor.

- **Apresentação de alternativas reconhecidamente inferiores à selecionada no EIA.** A qualidade da decisão depende das opções disponibilizadas para escolha. As alternativas analisadas sempre deveriam ter razoável viabilidade, pois, como acentua Machado, “seria falsear o espírito da lei se, para forçar a escolha de um projeto, se apresentassem opções manifestamente inexecutáveis”. Foi verificada, entre os Estudos aqui considerados, a apresentação de alternativas insustentáveis econômica ou ambientalmente, contrapondo-se a projetos com concepção já finalizada pelo empreendedor e que, por isso mesmo, mostraram-se mais atrativos. Tal procedimento, que tem como único objetivo atender à formalidade legal, em nada auxilia o processo decisório e traz o risco da escolha de uma opção ambientalmente menos adequada.
- **Prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientais na escolha das alternativas.** Na insuficiência ou na falta de argumentos de caráter ambiental que justifiquem a escolha da alternativa do empreendedor, encontram-se Estudos que restringem a análise de alternativas ao aspecto econômico, resultando na prevalência daquela que revela menores custos financeiros diretos para o empreendedor.
- **Comparação de alternativas a partir de base de conhecimento diferenciada.** A análise comparativa dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, tal como exige a Resolução Conama n. 001/86, deve ser feita a partir de opções com um mesmo nível de detalhamento, o que demanda a elaboração de estudos para todas as alternativas. Esta não foi a regra observada nos documentos analisados, que, predominantemente, desenvolveram diagnóstico apenas para uma proposta. Nesses casos, não houve, para as diferentes alternativas, uma caracterização específica, qualitativa e quantitativa, de elementos ambientais, de forma que permitisse a comparação de impactos. O que ocorre, então, é o descarte das alternativas que não foram devidamente analisadas, até mesmo sob a alegação de serem ambientalmente menos atrativas.

Dessa forma, ainda que complexas questões envolvam a identificação de alternativas e o estudo dessas possíveis localizações, essas etapas são exigidas em grande parte dos países que demandam estudos ambientais e demonstram-se extremamente relevantes. Em âmbito nacional, busca-se quase que exclusivamente na AIA, através do EIA, a solução para essas demandas, embora este nem sempre se apresente com boa qualidade.

3.2 QUALIDADE DE ESTUDOS AMBIENTAIS

A qualidade dos estudos ambientais apresenta-se diretamente relacionada à qualidade da AIA e tem sido amplamente utilizada como um indicador de desempenho do seu processo (LEE; BROWN, 1992), uma vez que promove consequências diretas na sua próxima etapa, a tomada de decisão (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005). Ela pode variar de acordo com diversos fatores, como as normas sob os quais os estudos estão submetidos, o tamanho do projeto, a duração do estudo, a experiência da equipe e a utilização de consultores especializados (LEE; BROWN, 1992). Porém, independente das peculiaridades, considera-se um estudo ambiental de alta qualidade aquele que apresenta constatações e conclusões que abrangem todas as tarefas da avaliação, empregando métodos adequados de coleta de informações, análise e comunicação (LEE, 2000).

Assim, a revisão de qualidade apresenta-se como um meio pelo qual se pode verificar a efetividade dos processos de avaliação ambiental, conferindo se os objetivos dos instrumentos aplicados estão sendo alcançados (CASHMORE, 2004). Nesse contexto, muitos pesquisadores ressaltam a importância do papel da ciência, no sentido de possibilitar uma combinação entre considerações conceituais e investigações empíricas (CASHMORE, 2004).

De maneira geral, a revisão de qualidade dos estudos ambientais ocorre em duas etapas: a análise da teoria, através de uma revisão bibliográfica acerca da legislação nacional e dos termos de referência previamente formulados, além de recomendações práticas estabelecidas por organizações e referências internacionais; e a análise da prática, através da revisão dos próprios EIAs (SÁNCHEZ, 2013).

Essa revisão apresenta-se como uma importante ferramenta, uma vez que garante a inclusão dos principais critérios no processo da AIA, podendo ocorrer desde a elaboração do estudo até sua aprovação final (SÁNCHEZ, 2013). Ainda, apresenta versatilidade, visto que pode ser utilizada por diversos atores e para funções variadas, como os consultores que buscam verificar a alteração de um projeto, os empreendedores para uma melhor submissão do estudo, a sociedade civil no processo de participação pública, ou mesmo o órgão ambiental, antes da tomada de decisão, como realizada por alguns países da Europa que aplicam a revisão de estudos ambientais através do método da lista de verificação (EC, 2001).

3.2.1 Lista de verificação

A análise de estudos ambientais pode ser facilitada através da compilação de diretrizes e critérios predeterminados, o que orienta o trabalho do analista e reduz a subjetividade, levando a resultados mais consistentes e reprodutíveis (FISCHER, 2007; THERIVEL, 2004). Para isso, o conjunto dessas informações pode aparecer no formato de lista de verificação, aplicada na forma de itens, questionários ou entrevistas (NADEEM; HAMEED, 2008).

Esse método de análise é amplamente empregado na literatura, abrangendo a revisão da qualidade do processo de AIA e estudos ambientais (SANDHAM et. al., 2013; KABIR; MOMTAZ, 2012), além de verificar a incorporação de parâmetros específicos nos mesmos (BIGARD; PIOCH; THOMPSON, 2017; KHERA; KUMAR, 2010)

A lista de verificação apresenta-se como um método eficaz para rever a adequação de estudos ambientais às diretrizes da AIA, sendo muito útil para auxiliar os tomadores de decisão, e ainda, avaliar a qualidade de estudos ambientais para fins de pesquisa ou monitoramento (ALMEIDA, et al., 2012). Ela permite investigar quais as etapas exigidas são

melhores ou piores consideradas nos estudos, a qualidade total dos documentos apresentados ou sua variação em uma escala temporal (EC, 2001).

Por fim, ela compreende uma ferramenta relativamente simples para analisar EIAs, tendo como vantagem a possibilidade de ser utilizada por diferentes interessados e as avaliações serem guiadas por variadas escalas de pontuação (SÁNCHEZ, 2013).

3.2.2 Escala de pontuação

A escala de pontuação consiste na atribuição de uma nota ou letra para cada critério previamente definido e/ou para partes específicas do EIA, resultando uma análise qualitativa através de uma classificação final. Diversos sistemas de pontuação já foram elaborados a fim de distinguir, através dos resultados obtidos, estudos que se apresentam de forma satisfatória, daqueles que devem ser recusados por não demonstrarem qualidade aceitável (SÁNCHEZ, 2013).

Dentre os sistemas mais encontrados na literatura e suas adaptações, tem-se a escala de conceitos - denominados símbolos de avaliação - criada por Lee e Colley (1992) (Quadro 2) e, a utilizada pela *United States Environmental Protection Agency* para conferir a adequação dos seus estudos ambientais (USEPA, 1984) (Quadro 3).

Quadro 2 - Conceitos de avaliação aplicados à lista de verificação

Conceito	Explicação
A	Tarefas relevantes bem executadas, sem deixar tarefas importantes incompletas.
B	Geralmente satisfatória e completa, com apenas pequenas omissões e inadequações.
C	Pode ser considerado apenas satisfatório, apesar de omissões e/ou inadequações.
D	Partes bem atendidas, porém, como um todo, deve ser considerada apenas insatisfatória por omissões ou insuficiências.
E	Não satisfatório, com omissões ou insuficiências significativas.
F	Muito insatisfatório, com tarefas importantes mal feitas ou não executadas.
NA	Não se aplica. O critério não é aplicável ou é irrelevante para o contexto do estudo.

Fonte: Lee e Colley (1992). Tradução própria.

Quadro 3 - Conceitos para avaliação da adequação de estudos de impacto ambiental

Conceito	Explicação
1 - Adequado	O estudo apresenta adequadamente os impactos ambientais da alternativa preferida e das alternativas razoáveis para o projeto ou ação. Não são necessárias novas coletas de dados, porém o analista pode sugerir a adição de informações ou esclarecimentos.
2 - Informação insuficiente	O estudo não contém informação suficiente para uma avaliação completa dos impactos ambientais que deveriam ser evitados, de forma a proteger completamente o ambiente, ou o analista identificou novas alternativas razoáveis que estão fora do espectro de alternativas analisadas no estudo, que poderiam reduzir os impactos ambientais da proposta.
3 - Inadequado	O estudo não avalia adequadamente os impactos ambientais potencialmente significativos da proposta, ou o analista identificou novas alternativas razoáveis que estão fora do espectro de alternativas analisadas no estudo, que poderiam reduzir os impactos ambientais potencialmente significativos. As necessidades de informação, dados, análises ou discussões são de tal magnitude que deveria haver uma nova consulta pública completa.

Fonte: USEPA (1984). Tradução própria.

Apesar das peculiaridades das listas de verificação e dos sistemas de pontuação, quando aplicados de forma coerente, os resultados levam a conclusões semelhantes, demonstrando a grande eficácia dessas metodologias para analisar a qualidade de EIAs, diminuindo a variabilidade nas avaliações e contribuindo para a redução do tempo de análise (ALMEIDA et al., 2012).

3.2.3 Análise de conteúdo

A pesquisa exploratória em documentos com coleta de dados por análise de conteúdo (observação direta extensiva) permite uma descrição sistemática, objetiva, quantitativa e qualitativa do conteúdo da sua comunicação (MARCONI; LAKATOS, 2003). Segundo Bardin (2011), o termo análise de conteúdo designa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

De modo geral, a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: a pré-análise envolvendo uma leitura superficial dos documentos a serem analisados e a escolha de índices ou categorias; a exploração do material, onde se determina as unidades de codificação (recorte, enumeração e agregação), classificação (semântica, sintática e expressiva) e/ou categorização (por esquemas); e o tratamento dos resultados através da inferência orientada pelos polos de atração da comunicação, e da interpretação suportada pela fundamentação teórica (BARDIN, 2011).

Essa metodologia apresenta-se amplamente utilizada em pesquisas científicas que buscam analisar o conteúdo de uma comunicação, o que inclui trabalhos referentes à revisão de qualidade de estudos ambientais (e.g. LANDIM; SÁNCHEZ, 2012; GONTIER; BALFORS; MORTBERG, 2006).

Dentre as abordagens utilizadas para essa análise encontra-se a longitudinal, a qual se baseia em comparações das unidades semânticas observadas por um longo período de tempo, restritas a um contexto particular, o que permite detectar flutuações no conteúdo e inferir mudanças de contexto (BAUER, 2000). Para estudos ambientais, as unidades semânticas de análise consistem nos capítulos ou subcapítulos, e dessa forma, os dados retirados dos documentos podem ser tabulados e comparados a fim de buscar regularidades, mudanças temporais ou inovações (LANDIM; SÁNCHEZ, 2012).

3.3 SETOR SUCROALCOOLEIRO

A legislação nacional propõe a utilização da AIA, através da elaboração do EIA e seu respectivo relatório de impacto ambiental, no licenciamento de atividades modificadoras do meio, incluindo “Complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloro químicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos)” (BRASIL, 1986). Ainda, a legislação estadual paulista “Estabelece critérios e procedimentos para licenciamento ambiental prévio de destilarias de etanol e usinas de açúcar, e dá outras providências” (SÃO PAULO, 2010), além de definir as diretrizes técnicas para o licenciamento do setor sucroalcooleiro (SÃO PAULO, 2008c).

Essas especificidades ocorrem pela cultura da cana-de-açúcar estar intrinsecamente relacionada à história do Brasil, onde desde o período colonial apresenta desenvolvimento agrônomo e industrial (GOES; MARRA; SILVA, 2008). A produção de açúcar foi a principal atividade econômica brasileira até a segunda metade do século XVIII, porém com as mudanças nos ciclos produtivos, no século XIX, houve uma redução da produção canavieira e o país deixou de ser o maior produtor de açúcar do mundo, assumindo o quinto lugar (JORDÃO E MORETTO, 2015). A recuperação do setor ocorreu a partir da descoberta de um novo modo de exploração da cana para a produção de álcool combustível, o etanol, quando o governo lançou o Programa Nacional do Álcool, o PROÁLCOOL, incentivando a produção do combustível com a justificativa oficial de substituir a gasolina e aliviar a pressão sobre a balança comercial, gerada pelas crises do petróleo da década de 1970 (UNICA, s.d.(a)).

Atualmente, o Brasil possui um dos mais modernos e competitivos complexos sucroalcooleiros, o que mantém o país entre os maiores produtores de açúcar e etanol do mundo, sendo que sua produção supre as necessidades internas e ainda possibilita a exportação (FURTADO; SCANDIFFIO; CORTEZ, 2011). O setor caracteriza-se pelo dinamismo da agroindústria da cana-de-açúcar, onde a grande maioria das usinas apresenta a opção de alternar a produção de etanol e açúcar de acordo com as oportunidades oferecidas pelos dois mercados (FURTADO; SCANDIFFIO; CORTEZ, 2011).

O cultivo da cana-de-açúcar apresenta-se de forma favorável no país, uma vez que este possui ampla extensão territorial e condições edafoclimáticas adequadas (GOES; MARRA; SILVA, 2008). No presente, corresponde a terceira maior produção agrícola em área do Brasil, ocupando cerca de nove milhões de hectares (IBGE, 2018), e concentra-se principalmente na região centro-sul, sendo o estado de São Paulo o maior produtor, responsável por 60% do açúcar e etanol nacional (CARVALHO; OLIVEIRA, 2006; NOVA CANA, s.d.(a)).

Em todas as usinas brasileiras, a tecnologia para a produção de etanol e açúcar apresenta-se muito semelhante, do ponto de vista de processos, mas há variações nos tipos e qualidades dos equipamentos, controles operacionais e, principalmente, nos níveis gerenciais. Além disso, atualmente, existe uma boa integração entre as áreas agrícola e industrial das usinas, o que permite otimizar toda a cadeia produtiva nas unidades com bom gerenciamento (NOVA CANA, s.d.(b)).

A produção de etanol e açúcar inicia-se com a colheita da cana nas áreas agrícolas, realizada principalmente pelo corte mecanizado e, geralmente, sem a queima da palha como previsto pela Lei nº 11.241 de 2002 (SÃO PAULO, 2002), e então, ocorre seu transporte por caminhões até a unidade industrial. Esta, por sua vez, divide-se nas seguintes seções: recepção/preparo/moagem, tratamento do caldo, fábrica de açúcar, destilaria de etanol, resíduos, disposição de efluentes e estocagem dos produtos. A Figura 4 mostra um esquema geral do processamento da cana, iniciando-se pela mesa alimentadora e finalizando com a produção do álcool e açúcar (NOVA CANA, s.d.(b)).

Figura 4 - Processamento da cana para a produção conjunta de açúcar e etanol

Fonte: Nova Cana, s.d.(b).

Os processos industriais e agrícolas destinados à produção de açúcar e etanol vêm promovendo diversos impactos nos meios físicos, bióticos e antrópicos. Nas últimas décadas, o setor sucroalcooleiro recebeu relevantes oportunidades advindas da crescente preocupação ambiental com a questão energética, onde o etanol ganhou força com o conhecimento sobre a finitude dos combustíveis não renováveis, juntamente com as informações do efeito estufa e suas repercussões nas mudanças climáticas globais (LIBONI; CEZARINO, 2012). Assim, em termos de emissões atmosféricas, o uso do etanol contribui para a redução de poluentes importantes, como o monóxido de carbono, quando comparado com combustíveis fósseis, porém, sua produção também emite gases, como óxidos de nitrogênio, e material particulado, derivados das caldeiras e da queima do bagaço para a geração de vapor utilizado como energia térmica (LIBONI; CEZARINO, 2012).

Também, há impactos relacionados à questão hídrica pela captação de águas superficiais e/ou subterrâneas para o uso industrial, além da possível contaminação por defensivos e fertilizantes utilizados nas áreas agrícolas, e pelo uso inadequado do resíduo da produção do etanol, a vinhaça (MACEDO, 2007). Ainda, a erosão apresenta-se como um problema comum nas monoculturas de cana (GARBIATE et al., 2011), além da perda da biodiversidade em importantes biomas brasileiros, a Mata Atlântica e o Cerrado (MACEDO, 2007), considerados *hotspots*, ou seja, áreas que apresentam excepcional concentração de espécies endêmicas e alta perda de habitats naturais (MYERS et al., 2000).

Dentre os impactos antrópicos, os aspectos positivos habitualmente estão associados à produção de emprego e renda, uma vez que o setor contribui largamente para a fortificação da economia do país, além do desenvolvimento de tecnologias agrícolas e industriais, gerando projeção internacional (MACEDO, 2007). Os impactos negativos referem-se à intensificação do uso da rede de saúde e de saneamento, desestruturação de atividades produtivas locais, ampliação da concentração fundiária, aumento da criminalidade e sobrecarregamento do sistema viário (SIQUEIRA; JÚNIOR, 2013).

Assim, observa-se a importância de um minucioso planejamento das atividades do setor sucroalcooleiro, realizados atualmente no Brasil principalmente pelos instrumentos do licenciamento ambiental, da AIA e do Zoneamento Ambiental (ZA). Esses podem se apresentar de forma complementar, uma vez que as informações sobre o meio, fornecidas pelo ZA, tendem a facilitar a tomada de decisão quanto às exigências a serem feitas em um processo de licenciamento ambiental com AIA (SOUZA, 2000), reforçando a necessidade de realização de um EIA em áreas com maior suscetibilidade (RANIERI et al., 2005).

3.4 ZONEAMENTO AMBIENTAL

O planejamento e ordenamento territorial apresentam-se de forma imprescindível para a concretização da conservação e preservação da natureza, dentro da abordagem do desenvolvimento sustentável (JORDÃO; MORETTO, 2015). Para tanto, torna-se necessário o conhecimento da quantidade e qualidade dos recursos disponíveis, bem como os objetivos a que se destinam seus usos (SILVA; SANTOS, 2004), possibilitando a identificação das fragilidades e potencialidades do território, e norteando os processos de gestão do uso do solo (JORDÃO; MORETTO, 2015). Neste sentido, a utilização do zoneamento como avaliador do território é comum, visto que se apresenta como um integrador das informações ambientais (SILVA; SANTOS, 2004).

No Brasil, como em muitos outros países, habitualmente não há um planejamento específico com definições de metas para o crescimento das atividades econômicas (GALLARDO; DUARTE; DIBO, 2016). Em vista disso, a regulação do uso do solo ocorre principalmente através de zoneamentos que apresentam prescrições normativas de como as diversas subunidades territoriais devem ou não ser utilizadas para usos específicos, afastando-se de sua vocação de instrumento indicativo (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009).

Dessa forma, o Zoneamento Ambiental (ZA) apresenta-se como um instrumento previsto na PNMA na década de 1980 (BRASIL, 1981), porém com regulamentação apenas em 2002 sob o título de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) (BRASIL, 2002). Seu objetivo consiste na incorporação da variável ambiental no âmbito do ordenamento territorial, de modo que as atividades antrópicas ocorram em espaços viáveis segundo os aspectos ambientais e socioeconômicos (SANTOS; RANIERI, 2013).

O ZA apresenta-se como um instrumento de extrema importância, principalmente em países como o Brasil, onde ainda há considerável quantidade de capital natural (JORDÃO; MORETTO, 2015). Porém, a implementação prática desse instrumento ainda carece de metodologias adequadas, principalmente quando se trata da sua produção e utilização como instrumento para a tomada de decisão (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009; SOUZA, 2000), uma vez que muitos produtos do ZA encontram-se divergentes quanto aos recortes territoriais, escalas, legendas, métodos, objetivos, entre outros fatores, podendo decorrer não só da origem e motivação para sua elaboração, mas também de quem os executa (SANTOS; RANIERI, 20013).

A principal finalidade do ZA consiste em auxiliar na formulação de políticas e estratégias de desenvolvimento, o que possibilita a visualização, por meio de cenários, da distribuição das áreas suscetíveis a processos naturais e também das áreas com maior ou

menor potencial para a implantação de atividades específicas, sempre em função da capacidade de suporte do meio (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009).

O uso habitual desse instrumento em áreas rurais compreende os zoneamentos agrícolas, os quais apresentam caráter indicativo, determinando as aptidões de acordo com as diferentes atividades produtivas (RANIERI et al., 2005). Assim, em âmbito nacional, estabeleceu-se o Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (ZAE) elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) por solicitação do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (GALLARDO; DUARTE; DIBO, 2016). O objetivo geral do ZAE da cana-de-açúcar é dar subsídios técnicos para formulação de políticas públicas, contribuindo com o ordenamento da expansão dessa cultura agrícola e a produção sustentável de etanol e açúcar no território brasileiro (JORDÃO; MORETTO, 2015). Publicado no Decreto Federal nº 6.961 de 2009, ele apresenta a classe de aptidão agrícola de todos os municípios de cada estado brasileiro, porém não insere as orientações do zoneamento federal no licenciamento ambiental (BRASIL, 2009).

Por outro lado, Milaré (2015) destaca a baixa atenção dada pelos gestores públicos e ambientais a este instrumento, visto que os três níveis político-administrativos nacionais - União, estados e municípios - possuem legislações divergentes, recorrendo minimamente a esta ferramenta de planejamento. Porém, o estado de São Paulo, nos últimos anos, veio apresentando modificações substanciais nesse sentido para o setor sucroalcooleiro.

Anteriormente ao ZAE, em 2007, a Secretaria de Meio Ambiente (SMA) do estado de São Paulo concebeu diversos projetos estratégicos na área ambiental, dentre os quais se destaca o “Etanol Verde” com o objetivo de estimular a produção sustentável de etanol, respeitando os recursos naturais, controlando a poluição, e mantendo a responsabilidade socioambiental em parceria com o setor sucroenergético (SIMA, 2007). Desse projeto derivou-se o Protocolo Agroambiental (UNICA, s.d.(b)), o qual atualmente encontra-se na fase Etanol Mais Verde (SÃO PAULO, 2017) e, posteriormente, em 2008, o zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro (SÃO PAULO, 2008a).

3.4.1 Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro

Considerando a importância da atividade canavieira no estado de São Paulo, e visando a melhoria dos procedimentos de licenciamento ambiental dos empreendimentos sucroalcooleiros, o governo paulista, através da Secretaria de Meio Ambiente (SMA) e da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), definiu o zoneamento agroambiental para o setor, estabelecendo a seguinte classificação para as áreas do estado (SÃO PAULO, 2008a):

I - Adequada, que corresponde ao território com aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e sem restrições ambientais específicas;

II - Adequada com Limitações Ambientais, que corresponde ao território com aptidão edafoclimática favorável para cultura da cana-de-açúcar e incidência de Áreas de Proteção Ambiental (APA); áreas de média prioridade para incremento da conectividade, conforme indicação do Projeto BIOTAFAPESP; e as bacias hidrográficas consideradas críticas;

III - Adequada com Restrições Ambientais, que corresponde ao território com aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana-de-açúcar e com incidência de zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral - UCPI; as áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA-FAPESP; e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, conforme publicação IG-CETESB-DAEE - 1997; e

IV - Inadequada, que corresponde às Unidades de Conservação de Proteção Integral - UCPI Estaduais e Federais; aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral - UCPI; às Zonas de Vida Silvestre das Áreas de Proteção Ambiental - APAs; às áreas com restrições edafoclimáticas para cultura da cana-de-açúcar; e às áreas com declividade superior a 20%.

Além disso, a Resolução Conjunta SMA/SAA nº 6 de 2009 (SÃO PAULO, 2009b) alterou o mapa proposto pela Resolução Conjunta SMA/SAA nº 4 de 2008 (SÃO PAULO, 2008a), estabelecendo o mapa final do zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo, como apresentado na Figura 5.

Este zoneamento define as quatro categorias de áreas para implantação de novas usinas ou expansão das existentes, incluindo diversos critérios ambientais, como: condições climáticas, qualidade do ar, relevo, solo, disponibilidade e qualidade das águas, áreas de proteção ambiental, unidades de conservação e fragmentos de manutenção da conectividade (GALLARDO; DUARTE; DIBO, 2016). Ainda, consiste em um instrumento indicativo, o qual não apresenta a competência de proibir a existência da atividade em determinados lugares ou permitir em outros, mas visa contribuir para que a localização de novos empreendimentos ocorra preferencialmente em áreas com aptidão agrícola e sem restrições do ponto de vista dos componentes ambientais (JORDÃO; MORETTO, 2015).

Subsidiada pelo ZAA, a Resolução SMA nº 88 de 2008 estabelece normas e critérios para o licenciamento ambiental de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no estado, onde o tipo de estudo ambiental a ser apresentado para a demonstração de viabilidade passa a ser definido de acordo com a localização da unidade no mapa do zoneamento agroambiental (SÃO PAULO, 2008c). Dessa forma, com a utilização do instrumento indicativo junto do normativo, espera-se que os empreendimentos canavieiros se localizem, preferencialmente, nas áreas indicadas como adequadas e, possivelmente nas áreas adequadas com limitações e com restrições desde que aplicadas às devidas medidas técnicas de minimização dos impactos determinadas no licenciamento ambiental (JORDÃO; MORETTO, 2015).

Figura 5 - Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

Fonte: São Paulo, 2009b.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta a definição do objeto de estudo e o delineamento metodológico detalhado da pesquisa.

4.1 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Adotou-se como objeto de estudo desse trabalho o sistema paulista de AIA, o qual se encontra vinculado ao processo de licenciamento ambiental do estado e tem a CETESB como órgão responsável (SÃO PAULO, 2009a).

4.2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, com coletas de dados realizadas através de duas técnicas: documentação indireta, por meio de pesquisas documentais (fontes primárias) e bibliográficas (fontes secundárias); e direta extensiva por análise de conteúdo, permitindo a descrição sistemática, objetiva e quantitativa do conteúdo da informação (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Assim, a fim de analisar a qualidade dos EIAs e TRs, o prosseguimento dessa qualidade, e verificar uma possível contribuição do ZAA para a AIA, o estudo foi desenvolvido em três etapas:

- Etapa 1 – Análise da qualidade;
- Etapa 2 – Averiguação da evolução da qualidade;
- Etapa 3 – Verificação do zoneamento agroambiental.

4.2.1 Análise da qualidade

A coleta dos dados referentes à qualidade das alternativas e dos estudos locais dos EIAs do estado de São Paulo foi dirigida por um conjunto de critérios organizados em uma lista de verificação. Os dados coletados foram avaliados através de uma escala de pontuação e então, analisados de forma qualitativa pela interpretação de gráficos de frequência em articulação com a literatura científica.

4.2.1.1 *Lista de verificação*

Para a produção da lista de verificação, realizou-se um levantamento acerca das recomendações técnicas, metodológicas, procedimentais e legais de elaboração e análise de alternativas e estudos locais em EIAs. Dessa forma, efetuou-se uma pesquisa contemplando livros, periódicos, documentos e, guias e manuais de órgãos governamentais,

nacionais e internacionais, que propõem, através de aspectos científicos, meios adequados para tal. Ainda, realizou-se uma revisão das leis federais e estaduais a fim de compreender as diretrizes legais que regulamentam o EIA e seu conteúdo.

Assim, as informações obtidas foram organizadas em uma lista de verificação dividida em duas etapas relacionadas à estrutura do EIA, alternativas locacionais e estudos de localização, contendo no total 28 critérios (de 1.1 a 8.3), agrupados em oito categorias (de 1 a 8) e apresentados na forma de perguntas (Quadro 5), estrutura adaptada da *EIS Review Checklist* da Comissão Europeia (EC, 2001).

4.2.1.2 Escala de pontuação

A lista de verificação foi aplicada nos EIAs segundo a escala de pontuação de Lee e Colley (1992), conhecida como "de A a F" ou "procedimento da Universidade de Manchester". Esse modelo amplia as possibilidades de respostas, permitindo assim, uma avaliação mais completa e minuciosa do estudo (SÁNCHEZ, 2013).

Visando detalhar ao máximo o método utilizado, além de possibilitar a avaliação da ferramenta desenvolvida e a replicação do estudo, formulou-se um quadro discriminando os indicadores utilizados para a atribuição de cada pontuação (Quadro 6).

Durante a avaliação dos EIAs e dos TRs, os critérios observados de acordo com suas pontuações (A-F ou NA) e alguns comentários pertinentes dos pontos fortes e fracos foram sintetizados na Folha de Coleta (Apêndice A), uma ficha de análise com formato adaptado do *Environmental Impact Statement Review Package* (IAU, Universidade de Oxford Brookes), consultado em Glasson, Therivel e Chadwick (2005, p. 415). Posteriormente, os dados foram tabulados (Apêndices B e C) e analisados qualitativamente através da confecção de gráficos descritivos e comparativos.

4.2.1.3 Validação: consulta a especialistas

Lee e Colley (1992) destacam a importância da escolha de parâmetros de análise sempre bem definidos, sem ambiguidades, objetivos e de fácil aplicação. Assim, muitos critérios e indicadores podem não apresentar esses requisitos, o que certamente dificulta a análise correta dos EIAs e TRs, uma vez que aumenta a subjetividade e a discrepância dos resultados.

Posto isso, antes da verificação dos estudos ambientais realizou-se consultas, via e-mail, a seis especialistas em AIA, os quais observaram todos os critérios definidos na lista de verificação e os indicadores detalhados na escala de pontuação. As críticas foram

incorporadas às ferramentas de avaliação e, então, obteve-se a metodologia consolidada para aplicação nos EIAs e TRs.

4.2.2 Averiguação da evolução da qualidade

Para testar a hipótese de que a qualidade dos EIAs e TRs melhorou ao longo do tempo, dividiu-se a amostra da pesquisa em duas, de acordo com o ano de elaboração dos documentos: amostra 1 - 2005 a 2008; amostra 2 - 2009 a 2018. A escolha dessa fragmentação segue o padrão dos objetivos específicos da pesquisa. Ainda, para cada letra da escala de pontuação atribuiu-se um valor de 0 a 1, sendo: A = 1; B = 0,8; C = 0,6; D = 0,4; E = 0,2; F = 0.

Então, aplicou-se primeiramente um teste para determinar se os dados teriam distribuição normal, e obtendo a rejeição da normalidade, efetuou-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney (U). As análises foram realizadas utilizando o *software* SigmaPlot e uma confiabilidade de 95% ($\alpha = 0,05$).

A conclusão do teste de Mann-Whitney sempre se apresenta de duas formas: “não rejeitar a hipótese nula” - se o valor p é no máximo igual ao nível de significância α ; ou “rejeitar a hipótese nula” - se o valor p é maior do que o nível de significância α (TRIOLA, 2012). Dessa forma, se o teste aprova a hipótese nula, ou seja, conclui que a evidência amostral é forte o bastante para recomendar a sua não rejeição, então, indica-se que há evidências suficientes para afirmar que as pontuações dos EIAs ou TRs são diferentes.

4.2.3 Verificação do zoneamento agroambiental

A coleta dos dados referentes à observação do modo de utilização do zoneamento agroambiental da cana-de-açúcar do estado de São Paulo nos EIAs paulistas ocorreu através de uma análise de conteúdo, o que permitiu discutir, em articulação com a literatura, a utilização do zoneamento como contribuição para a AIA.

4.2.3.1 *Análise de conteúdo*

Dado que não existe uma explanação minuciosa do modo como o ZAA deve ser utilizado nos EIAs, explorou-se os capítulos e subcapítulos que mencionam esse conteúdo a fim de coletar todas as informações existentes no documento. Desse modo, foi possível criar categorias e assim, explorar como o zoneamento vem sendo incorporado nos EIAs, demonstrando algumas regularidades entre eles, além de possíveis alterações geradas pela incorporação do ZAA no processo da AIA.

4.3 INTERVALO TEMPORAL

Para a avaliação da qualidade das alternativas e dos estudos de localização foram analisados EIAs referentes à implantação e ampliação de unidades industriais e agrícolas do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo elaborados entre 2005 e 2018. Definiu-se o início do intervalo temporal a partir do marco legal posto pela Resolução SMA nº 54 de 2004, a partir da qual o EIA aparece definido e separado de outros tipos de estudos ambientais menos detalhados, como EAS e RAP (SÃO PAULO, 2004). Desse modo, os EIAs elaborados a partir desta são passíveis de comparação, uma vez que seguem critérios semelhantes. Como a Resolução foi promulgada em 30 de novembro de 2004, foram considerados os estudos datados a partir de 2005. O fim do intervalo em 2018 justifica-se com o início das análises, totalizando assim, um período de 14 anos.

Para a verificação do zoneamento agroambiental da cana-de-açúcar do estado de São Paulo, analisou-se EIAs paulistas referentes à implantação e ampliação de unidades industriais e agrícolas do setor sucroalcooleiro elaborados entre 2009 e 2018. O início do intervalo temporal foi assim definido, uma vez que o estabelecimento do ZAA ocorreu em 18 de setembro de 2008, e o término pelo mesmo motivo citado anteriormente.

4.4 DEFINIÇÃO DA AMOSTRAGEM

Para determinar a amostra do trabalho, inicialmente definiu-se a população através da identificação dos EIAs paulistas referentes à implantação e ampliação de unidades industriais e agrícolas do setor sucroalcooleiro, realizada por buscas *online* no site da CETESB (CETESB, 2019). Por fim, obteve-se uma população final de 95 EIAs elaborados entre 2005 e 2018 (APÊNDICE C). Então, calculou-se o tamanho da amostra para uma estimativa confiável da proporção populacional através da seguinte fórmula (TRIOLA, 2012):

$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2}$$

Onde, n = número de indivíduos da amostra; N = tamanho da população; $(Z_{\alpha/2})^2$ = grau de confiança desejado; p = proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria de interesse do estudo; q = proporção populacional de indivíduos que não pertence à categoria de interesse do estudo; E = erro amostral.

Para esse estudo, definiu-se um nível de confiança de 90% e um erro amostral de 5%, números usualmente escolhidos para este tipo de cálculo (TRIOLA, 2012). Segundo Triola (2012), se os valores de p e q forem desconhecidos, substituem-se ambos por 0,50.

Assim, realizou-se o cálculo amostral para este estudo com os seguintes valores: $N = 95$; $(Z_{\alpha/2})^2 = 0,90$; $p = q = 0,50$; $E = 0,05$, o que resultou em um tamanho amostral de 47 EIAs, correspondendo a 49,5% da população. Procurou-se manter aproximadamente esta mesma proporção nos processos analisados para todos os anos (Tabela 1). Em alguns casos isso não foi possível devido à existência de um único estudo ou a sua ausência.

Tabela 1 - Número total de EIAs por ano (população) e número de EIAs selecionados por ano para o estudo (amostra)

Ano	População	Amostra
2005	4	2
2006	14	7
2007	11	5
2008	17	8
2009	21	10
2010	10	5
2011	8	4
2012	7	3
2013	0	0
2014	1	1
2015	0	0
2016	0	0
2017	1	1
2018	1	1
Total	95	47

Fonte: elaboração própria.

4.5 ESCOLHA DOS PROCESSOS

Todos os 95 EIAs foram separados por ano e enumerados, e então, realizou-se a escolha dos processos de forma aleatória utilizando o *website* Sorteador, disponível em <https://sorteador.com.br/>.

4.6 MATERIAL DE ANÁLISE

Os EIAs foram obtidos nas versões digitais através do acesso ao acervo *online* da CETESB (CETESB, s.d.(a)), quando disponíveis, ou na biblioteca física desse órgão ambiental. Assim, apresenta-se, no Quadro 4, os dados de todos os EIAs analisados nesse estudo, enumerados de 1 a 47. O “Ano” corresponde à data de elaboração do estudo, o número do processo protocolado na CETESB e seu localizador, o nome do empreendimento e a cidade de localização. A última coluna representa: “TR” – 1 se o termo de referência correspondente ao EIA foi analisado; “TR” – 0 se o termo de referência correspondente ao EIA não foi analisado. Alguns termos de referência não foram analisados devido sua indisponibilidade nos arquivos digitais armazenados pela biblioteca da CETESB.

Quadro 4 - Dados dos EIAs analisados

EIA	Ano	Nº processo / Localizador	Empreendimento	Cidade	TR
1	2018	00198/0896	Ipiranga Agroindustrial S.A, unidade Descalvado	Descalvado	0
2	2017	00275/0883	São Martinho	Pradópolis	1
3	2014	00238/0858	Ipiranga Agroindustrial SA Filial Mococa	Mococa	1
4	2012	00013/0797	Raízen Paraguaçu S/A: unidade Paraguaçu Paulista	Paraguaçu Paulista	1
5	2012	00043/0789	Destilaria São Jorge: ampliação de unidade agroindustrial	Santana da Ponte Pensa	1
6	2012	13631/0790	Dirceu Luis Bovi: usina de açúcar, etanol e energia	Ocaúçu	1
7	2011	00111/0781	Ampliação da produção e das áreas agrícolas	Valparaíso	1
8	2011	00069/0778	Usina Açucareira Furlan S/A: unidade Avaré	Avaré	1
9	2011	00199/0775	Alcoeste Destilaria Fernandópolis S/A	Fernandópolis	1
10	2011	00204/0762	Ampliação da usina Santa Cruz	Américo Brasiliense	1
11	2010	00016/0739	Usina açucareira S. Manoel S/A	São Manoel	1
12	2010	00084/0758	Ampliação da área agrícola (cana) e produção industrial: açúcar, álcool e energia	São João da Boa Vista	1
13	2010	00085/0760	Ampliação da TONON Bioenergia S.A. Santa Cândida	Jaú	1
14	2010	10730/0755	Implantação industrial e agrícola de unidade do setor de açúcar e álcool	Rosana	1
15	2010	01145/0730	Implantação de unidade industrial, produção e áreas de plantio da Companhia Energética Cravinhos S/A	Cravinhos	1
16	2009	00013/0722	Açúcar Guarani unidade industrial Severínia	Severínia	1
17	2009	01687/0709	Ampliação da produção e das áreas de plantio: Usina Santa Fé	Nova Europa	1
18	2009	02240/0717	Baldin Bioenergia S/A - aumento de processamento de cana e produção de álcool e açúcar	Pirassununga	1
19	2009	05244/0719	Implantação agrícola e industrial de unidade do setor de açúcar e álcool	Magda	0
20	2009	02243/0701	Instalação de nova unidade industrial e ampliação da produção e das áreas de plantio - Alfa agroenergia - AAMD Agroenergia S.A - Pirassununga	Pirassununga	1
21	2009	13816/0684	Ampliação industrial e agrícola	Planalto	0
22	2009	13771/0699	Ampliação de Pedra Agroindustrial S/A. Usina Buriti	Buritizal	0
23	2009	02244/0700	Ampliação da produção e das áreas de plantio - Destilaria Paranapanema S/A - Unidade 2	Sandovalina	1
24	2009	07023/0720	Ampliação agrícola e industrial de unidade do setor de açúcar e álcool - Usina Noroeste Paulista	Sebastianópolis do Sul	0
25	2009	13854/0692	Ampliação Usina Iacanga de açúcar e álcool Ltda	Iacanga	1
26	2008	13813/0664	Ampliação da produção e das áreas de plantio da Usina Batatais S/A	Batatais	1
27	2008	13815/0671	Ampliação Usina Dracena açúcar e álcool	Dracena	0
28	2008	13812/0642	Ampliação industrial e agrícola da Viralcool	Castilho	0
29	2008	13694/0660	Vira Machado Açúcar e Alcool S.A. - Agropecuária Guatambu	Buri	0
30	2008	13546/0657	Implantação Industrial e agrícola - Usina Aralco S.A	Auriflama	0
31	2008	13811/0641	Usina Mandu S/A	Guafra	1
32	2008	00626/0672	Ampliação Industrial e agrícola: Usina Conquista do Pontal S/A	Mirante do Paranapanema	0
33	2008	13813/0661	Ampliação industrial e agrícola da Unidade de Tanabi	Tanabi	0
34	2007	13530/0609	Ampliação da unidade agroindustrial da Usina Continental S.A para produção de açúcar e álcool	Colômbia	1
35	2007	13713/0622	Implantação industrial e ampliação de moagem de cultivo de cana-de-açúcar	Ariranha	0
36	2007	13695/0644	Ampliação industrial e agrícola da Usina Caete	Paulicéia	0
37	2007	13651/0619	Ampliação industrial na Fazenda São Domingos	Potirendaba	0
38	2007	13562/0602	Ampliação industrial e agrícola para aumento da produção de açúcar e de álcool	Araraquara	0
39	2006	13521/0593	Ampliação da Unidade Agroindustrial da Empresa pertencente ao Grupo Virgolino de Oliveira S.A.	Jose Bonifácio	1
40	2006	13535/0738	Ampliação da Usina Bela Vista S.A. Pontal/SP	Pontal	1
41	2006	13701/0591	Implantação da Destilaria de Alcool e Fabricação de Açúcar Santa Albertina	Santa Albertina	0
42	2006	13657/0575	Unidade Agroindustrial Cocal II	Narandiba	1
43	2006	13647/0599	Destilação de álcool e fabricação de açúcar	Junqueirópolis	0
44	2006	13570/0594	Ampliação, industrial e agrícola da Central Energética Moreno	Monte Aprazível	0
45	2006	13750/0586	Ampliações das Atividades Agroindustriais da Açúcar Guarani S.A. Unidade Cruz Alta	Olímpia	1
46	2005	13734/0578	Destilaria Pioneiros S/A - Unidade Ilha Solteira	Ilha Solteira	0
47	2005	13707/0570	Usina Ipê	Nova Independência	0

Fonte: elaboração própria.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo divide-se em seis partes, as quais apresentam os resultados e as discussões obtidos com: 1) a elaboração e validação da lista de verificação e dos indicadores de avaliação; 2) a aplicação da lista de verificação e dos indicadores nos EIAs e nos TRs para a análise da qualidade; 3) as análises estatísticas para averiguação da evolução dessa qualidade; 4) a análise de conteúdo para a verificação do ZAA nos EIAs; 5) as limitações encontradas na pesquisa; e 6) a produção de material adicional para estudos futuros.

5.1 LISTA DE VERIFICAÇÃO E INDICADORES DE AVALIAÇÃO

Após a elaboração e validação da lista de verificação (Quadro 5) e dos indicadores de avaliação (Quadro 6), obteve-se 10 critérios para a análise da qualidade das alternativas locais, agrupados em duas categorias: 1 – Elaboração das alternativas locais: refere-se ao processo pelo qual as alternativas passaram na AIA, desde as escolhas realizadas na etapa de triagem até o resultado das opções específicas a serem analisadas no EIA, e a forma como estas se apresentam; 2 – Comparação das alternativas locais: relaciona-se às discussões feitas antes da escolha da alternativa eleita, onde as opções devem apresentar uma mesma base de conhecimento, expor as vantagens e desvantagens ambientais, não dar prevalência para os aspectos econômicos, e apresentar todas as justificativas referentes às eliminações e à escolha final.

Ainda, para a análise dos estudos de localização, obteve-se 18 critérios agrupados em seis categorias: 3 – Descrição da localização: busca-se observar se os locais possíveis para a implantação da área industrial e agrícola do empreendimento são devidamente situados e apresentados de forma espacial adequada; 4 – Delimitação do ambiente susceptível: observa-se as áreas que poderão sofrer algum tipo de influência do empreendimento são devidamente localizadas e apresentadas de forma espacial adequada; 5 – Meio físico: analisa se as informações do meio físico são apropriadamente levantadas, incorporando todos os aspectos necessários referentes ao clima, ar, água e solo; 6 – Meio biótico: refere-se à localização de áreas importantes ou potencialmente relevantes para a fauna e flora, além da identificação e classificação das espécies nas possíveis áreas a serem afetadas pelo empreendimento; 7 – Meio antrópico: pesquisa as características da população humana possível de ser afetada pelo empreendimento nos locais determinados, além da identificação de aspectos socioeconômicos e dos patrimônios passíveis de sofrerem alterações; 8 – Condições dos estudos: analisa se as aptidões dos locais selecionados e as suscetibilidades são evidenciadas, se a condução do estudo ocorre de forma adequada e se há inclusão da opção de não ação.

Quadro 5 - Continua. Lista de verificação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

<u>Etapa</u>	<u>Item</u>	<u>Categoria / Critério</u>	<u>Referências</u>
Alternativas locais	1	Elaboração das alternativas locais	-
	1.1	O processo pelo qual o projeto se desenvolveu e as alternativas consideradas durante esse procedimento foram descritos?	EC, 2001
	1.2	As alternativas apresentadas têm viabilidade? São realistas e genuínas ao projeto?	CEQ, 2005; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; MPF, 2004; EC, 2001; STEINEMANN, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	1.3	A alternativa de não realização do projeto é devidamente considerada?	CETESB, 2014; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; TICKNER; GEISER, 2004; BRASIL, 1986
	2	Comparação das alternativas locais	-
	2.1	Apresenta uma clara discussão sobre as alternativas?	CETESB, 2014; EC, 2001
	2.2	A comparação das alternativas é realizada a partir da mesma base de conhecimento?	MONTAÑO et al., 2012; CEQ, 2005; MPF, 2004; BRASIL, 1986
	2.3	Realiza-se a análise e comparação das alternativas através de métodos consolidados?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; KUITUNEN; JALAVA; HIRVONEN, 2008; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005
	2.4	Os efeitos ambientais das alternativas são comparados com os do projeto proposto? As principais vantagens e desvantagens ambientais são discutidas?	CETESB, 2014; TICKNER; GEISER, 2004; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992; BRASIL, 1986
	2.5	Há prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientais e sociais na escolha da alternativa?	MPF, 2004; SOUZA, 2000
	2.6	Apresenta justificativas pelas quais as alternativas são eliminadas?	SANCHEZ, 2013; CEQ, 2005
	2.7	Apresenta justificativa das razões centrais para a escolha da alternativa eleita, levando em conta as características ambientais?	CETESB, 2014; SANCHEZ, 2013; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992

Quadro 5 - Continuação. Lista de verificação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

Estudos de localização	3	Descrição da localização: industrial e agrícola	-
	3.1	A área industrial que será ocupada pelo empreendimento é claramente demarcada?	CETESB, 2014; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	3.2	A área agrícola que será ocupada pelo empreendimento é claramente demarcada?	CETESB, 2014; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	4	Delimitação do ambiente susceptível: industrial e agrícola	-
	4.1	O ambiente que se espera afetar diretamente pelo empreendimento é demarcado e justificado?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; LEE; COLLEY, 1992; BRASIL, 1986
	4.2	O ambiente passível de sofrer influência direta é definido de forma ampla o suficiente para incluir quaisquer efeitos potencialmente significativos que ocorram fora da área industrial e agrícola?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; LEE; COLLEY, 1992; BRASIL, 1986
	4.3	O ambiente passível de sofrer influência indireta é definido de forma ampla o suficiente para incluir quaisquer efeitos potencialmente significativos que ocorram fora da área industrial e agrícola?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; LEE; COLLEY, 1992; BRASIL, 1986
	5	Meio físico: área industrial e agrícola	-
	5.1	As características relevantes climáticas e do ar são apresentadas?	LIBONI; CEZARINO, 2012; MACEDO, 2007; EC, 2001; BRASIL, 1986
	5.2	As características necessárias do solo são apresentadas?	LIBONI; CEZARINO, 2012; GARBIATE et al., 2011; MACEDO, 2007; BRASIL, 1986
	5.3	Considera as restrições ao uso do solo?	SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009; SÃO PAULO, 2009b; SÃO PAULO, 2008c; LEE; COLLEY, 1992
	5.4	As características hídricas relevantes são apresentadas?	LIBONI; CEZARINO, 2012; MACEDO, 2007; EC, 2001; BRASIL, 1986

Quadro 5 - Conclusão. Lista de verificação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

Estudos de localização	6	Meio biótico: área industrial e agrícola	-
	6.1	Áreas especialmente protegidas são descritas e demarcadas?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001; BRASIL, 1986
	6.2	Áreas potencialmente importantes foram identificadas?	CETESB, 2014; SANCHEZ, 2013; AUSDEN, 2007; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001
	6.3	Apresenta lista de espécies de fauna e flora, e seus <i>status</i> ?	KHERA; KUMAR, 2010; AUSDEN, 2007; BRASIL, 1986
	7	Meio antrópico: área industrial e agrícola	-
	7.1	Os aspectos necessários do meio socioeconômico são apresentados?	CETESB, 2014; MONTAÑO et al., 2012; BRASIL, 1986
	7.2	Considera as relações da sociedade com os recursos naturais e identifica os serviços ecossistêmicos?	BRAAT; DE GROOT, 2012; DAILY; MATSON, 2008
	7.3	Considera os patrimônios paleontológicos, arqueológicos, espeleológicos, históricos, culturais e imateriais?	SANCHEZ, 2013; BRASIL, 2015; EC, 2001; BRASIL, 1986
	8	Condições dos estudos: área industrial e agrícola	-
	8.1	As informações dos estudos permitem compreender as fragilidades e potencialidades da área? Permitem classificar a área segundo o grau de vulnerabilidade ambiental?	CETESB, 2014; EC, 2001; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009
	8.2	Os métodos, as temporalidades e as investigações realizados para a caracterização do local são apresentados e justificados? As incertezas e limitações são identificadas?	SANCHEZ, 2013; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	8.3	Apresenta-se uma descrição de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado caso o projeto não fosse adotado?	CETESB, 2014; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992;

Fonte: elaboração própria.

Quadro 6 - Continua. Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

	A	B	C	D	E	F	NA
1.1	O processo e as alternativas são detalhadamente descritos.	O processo e as alternativas são descritos, apenas com algumas omissões	O processo e as alternativas são superficialmente descritos.	O processo e as alternativas são pouco descritos.	O processo ou as alternativas não são descritos.	O processo e as alternativas não são descritos.	Não se aplica.
1.2	As alternativas locais são viáveis e genuínas ao projeto. Os critérios de seleção das alternativas são explanados, justificando suas escolhas.	As alternativas locais são parcialmente viáveis e genuínas ao projeto. Os critérios de seleção das alternativas são explanados, justificando suas escolhas.	As alternativas locais são pouco viáveis, mas genuínas ao projeto. Os critérios de seleção das alternativas são explanados, justificando suas escolhas.	As alternativas locais são claramente muito inferiores à alternativa selecionada, mas condizem com o projeto. Os critérios de seleção das alternativas não são explanados.	As alternativas locais são claramente muito inferiores à alternativa selecionada, e não condizem com o projeto. Os critérios de seleção das alternativas não são explanados.	As alternativas locais são reconhecidamente inferiores, não condizem totalmente com o projeto e os critérios de seleção não são apresentados. Ou as alternativas locais estão ausentes.	Não se aplica.
1.3	A alternativa de não realização do projeto é devidamente considerada, apresentando as vantagens e desvantagens dos quesitos ambiental, social e econômico.	A alternativa de não realização do projeto é devidamente considerada, apenas com algumas omissões.	A alternativa de não realização do projeto é superficialmente considerada.	Apresenta apenas uma justificativa do porquê não considerar a alternativa de não realização.	Apenas menciona a existência da possibilidade do não desenvolvimento do projeto.	Não considerou a alternativa de não realização do projeto.	Não se aplica.
2.1	Apresenta uma clara discussão sobre as alternativas, incluindo os aspectos ambientais, sociais e econômicos.	Apresenta uma discussão sobre as alternativas, apenas com algumas omissões.	Apresenta uma breve discussão sobre as alternativas.	Apresenta uma confusa discussão sobre as alternativas.	Apresenta apenas uma discussão sobre a alternativa eleita.	Não apresenta discussão sobre as alternativas.	Não se aplica.
2.2	Utiliza exatamente a mesma base de conhecimento.	Utiliza praticamente a mesma base de conhecimento, com pequenas diferenças.	Utiliza parcialmente a mesma base de conhecimento.	Utiliza a mesma base de conhecimento para algumas alternativas.	Utiliza bases de conhecimentos diferentes, porém coerentes.	Utiliza bases de conhecimentos totalmente diferentes. Ou não faz a comparação.	Não se aplica.
2.3	Realiza análise e comparação através de métodos consolidados (indicadores, escalas de valoração e ponderação, matriz, aproximações sucessivas, quadro comparativo)	Realiza análise e comparação através de métodos consolidados, apenas com algumas omissões.	Apresenta análise e comparação das alternativas, mas sem apresentar métodos consolidados.	Apresenta uma discussão das alternativas, mas com pouca informação sobre os métodos utilizados.	Apresenta uma breve discussão das alternativas, mas sem informação sobre os métodos utilizados.	Não realiza análise e comparação e não são utilizados métodos consolidados.	Não se aplica.

Quadro 6 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

2.4	Todos os efeitos ambientais das alternativas são comparados com os do projeto proposto, discutindo-se as vantagens e desvantagens.	Os efeitos ambientais das alternativas são comparados com os do projeto proposto, apenas com algumas omissões, e discute-se as vantagens e desvantagens.	Poucos efeitos ambientais das alternativas são comparados com os do projeto proposto, e discute-se as vantagens e desvantagens.	Poucos efeitos ambientais das alternativas são comparados com os do projeto proposto, sem discutir vantagens e desvantagens.	Menciona a importância de se comparar os efeitos ambientais das alternativas com o projeto proposto, mas não realiza e nem discute vantagens e desvantagens.	Não há comparação dos efeitos ambientais das alternativas com o projeto proposto e nem discussão das vantagens e desvantagens.	Não se aplica.
2.5	Não há prevalência dos aspectos econômicos, apresentando um equilíbrio na escolha (projeto não ocupa áreas inadequadas no ZAA).	Há uma pequena prevalência dos aspectos econômicos, porém há certo equilíbrio na escolha.	Há prevalência dos aspectos econômicos em algumas etapas (desconsidera parcialmente os aspectos sociais ou ambientais).	Há prevalência dos aspectos econômicos em muitas etapas (desconsidera totalmente os aspectos sociais ou ambientais).	Há muita prevalência dos aspectos econômicos, quase desconsiderando aspectos sociais e ambientais.	Há total prevalência dos aspectos econômicos, desconsiderando os aspectos sociais e ambientais. Ou não há alternativas.	Não se aplica.
2.6	Apresenta justificativas completas da eliminação das alternativas.	Apresenta justificativas parciais da eliminação das alternativas.	Apresenta justificativas superficiais da eliminação das alternativas.	Apresenta uma breve justificativa da eliminação das alternativas.	Apresenta uma breve justificativa da eliminação de algumas alternativas.	Não apresenta nenhuma justificativa da eliminação das alternativas. Ou não há alternativas.	Não se aplica.
2.7	Apresenta uma completa justificativa das razões da escolha da alternativa, discutindo diversos pontos e incluindo os efeitos ambientais, sociais e econômicos.	Apresenta justificativa das razões da escolha da alternativa, apenas com algumas omissões, e incluiu os efeitos ambientais, sociais e econômicos.	Apresenta uma justificativa superficial das razões da escolha da alternativa, incluindo os efeitos ambientais e econômicos.	Apresenta uma justificativa superficial das razões da escolha da alternativa, sem incluir os efeitos ambientais.	Apresenta pouca informação sobre as razões da escolha da alternativa (apenas uma pequena justificativa).	Não apresenta nenhuma justificativa da escolha da alternativa.	Não se aplica.
3.1	A área industrial do empreendimento (área do processo industrial, centrais de geração e transmissão de energia, reservatórios de vinhaça, vinhotodutos) e suas vias de acesso são georreferenciadas, e apresentadas em mapa adequado (escala entre 1:1000 e 1:2000).	A área industrial do empreendimento e suas vias de acesso são georreferenciadas, apenas com algumas omissões, e apresentadas em mapa adequado.	A área industrial do empreendimento e suas vias de acesso são georreferenciadas, com muitas omissões, e apresentadas em mapa adequado.	A área industrial do empreendimento é georreferenciada, com muitas omissões, e apresentada em mapa não adequado.	A área industrial do empreendimento é apenas mencionada, mas não é definida e nem localizada.	A área industrial do empreendimento não é mencionada, definida e localizada.	Não se aplica.

Quadro 6 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

3.2	A área agrícola do empreendimento (área da produção agrícola própria e de fornecedores, reservatórios de vinhaça, vinhotodutos, reserva legal, APP) e suas vias de acesso são georreferenciadas, e apresentadas em mapa adequado (escala entre 1:1000 e 1:2000).	A área agrícola do empreendimento e suas vias de acesso são georreferenciadas, apenas com algumas omissões, e apresentadas em mapa adequado.	A área agrícola do empreendimento e suas vias de acesso são georreferenciadas, com muitas omissões, e apresentadas em mapa adequado.	A área agrícola do empreendimento é georreferenciada, com muitas omissões, e apresentada em mapa não adequado.	A área agrícola do empreendimento é apenas mencionada, mas não é definida e nem localizada..	A área agrícola do empreendimento não é mencionada, definida e localizada.	Não se aplica.
4.1	Toda a Área Diretamente Afetada - ADA (parque industrial, área de produção agrícola, vinhotodutos e acessos) é georreferenciada e apresentada com mapa adequado (escala entre 1:10000 e 1:25000), e apresenta-se justificativa para definição da ADA de todos os elementos ambientais (ar, solo, água, flora e fauna).	A área diretamente afetada é georreferenciada e apresentada com mapa adequado, e apresenta-se justificativa para os elementos ambientais, apenas com algumas omissões.	A área diretamente afetada é georreferenciada e apresentada com mapa adequado e com justificativa superficial.	A área diretamente afetada é georreferenciada e apresentada com mapa não adequado e com justificativa superficial ou ausente.	Área diretamente afetada é apenas mencionada, mas não é georreferenciada e nem apresentada. Justificativa ausente.	A área diretamente afetada não é descrita e nem demarcada.	Não se aplica.
4.2	Todas as Áreas de Influência Direta - AID (municípios e sub-bacias) são georreferenciadas e, apresentadas com mapas adequados (escala entre 1:10000 e 1:25000) e justificativas completas.	As áreas de influência direta são georreferenciadas, com algumas omissões, e, apresentadas com mapas adequados e justificativas completas.	As áreas de influência direta são georreferenciadas, com omissões, e, apresentadas com mapas adequados e justificativas superficiais.	As áreas de influência direta são georreferenciadas, com omissões, e, apresentadas com mapas não adequados e justificativas superficiais ou ausentes.	Áreas de influência direta são apenas mencionadas, mas não são descritas e apresentadas. Justificativas ausentes.	Áreas de influência direta não são definidas e nem demarcadas.	Não se aplica.
4.3	Todas as Áreas de Influência Indireta - AII (regiões de governo e bacias hidrográficas) são georreferenciadas e, apresentadas com mapas adequados (escala entre 1:10000 e 1:25000) e justificativas completas.	As áreas de influência indireta são georreferenciadas, com algumas omissões, e, apresentadas com mapas adequados e justificativas completas.	As áreas de influência indireta são georreferenciadas, com omissões, e, apresentadas com mapas adequados e justificativas superficiais.	As áreas de influência indireta são georreferenciadas, com omissões, e, apresentadas com mapas não adequados e justificativas superficiais ou ausentes.	Áreas de influência indireta são apenas mencionadas, mas não são descritas e apresentadas. Justificativas ausentes.	Áreas de influência indireta não são definidas e nem demarcadas.	Não se aplica.
5.1	Todas as características climáticas e do ar da ADA e AID (temperaturas médias mensais, umidade relativa, direção e velocidade dos ventos, regime pluviométrico, qualidade do ar) são descritas e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características climáticas e do ar da ADA e AID são descritas, apenas com algumas omissões, e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características climáticas e do ar da ADA e AID são descritas, com algumas omissões, e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos não adequados.	Características apenas da ADA apresentadas em tabelas e/ou gráficos e não descritas, ou características descritas e não apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	As características climáticas e do ar são apenas mencionadas, mas não são descritas e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características climáticas e do ar não são definidas.	Não se aplica.

Quadro 6 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

5.2	Apresenta informações da ADA, AID e AII relacionadas à geologia, geomorfologia, pedologia, aptidão agrícola, fragilidades do solo e capacidade de uso da terra, com o auxílio de mapas e cartas.	Apresenta informações da ADA, AID e AII relacionadas ao solo, apenas com algumas omissões, com o auxílio de mapas e cartas.	Apresenta informações da ADA e AID relacionadas ao solo, com omissões, e com o auxílio de mapas e cartas não adequados.	Apresenta informações apenas da ADA relacionadas ao solo, com omissões, e sem o auxílio de mapas e cartas.	Apenas menciona a existência de informações sobre as características do solo, mas sem apresentá-las.	Nenhuma informação sobre as características do solo.	Não se aplica.
5.3	Considera as restrições ao uso do solo estabelecidas em zoneamentos, planos, políticas, cartas e/ou outros instrumentos de planejamento territorial. Apresenta mapas integrando as restrições e a área do empreendimento.	Considera as restrições ao uso do solo estabelecidas em zoneamentos, planos, políticas, cartas e/ou outros instrumentos de planejamento territorial. Não apresenta mapas integrando as restrições e a área do empreendimento.	Considera restrições ao uso do solo, mas não explica totalmente de onde as informações são retiradas. Não apresenta mapas integrando as restrições e a área do empreendimento.	Cita algumas restrições ao uso do solo e apresenta justificativas para o seu uso.	Cita algumas restrições ao uso do solo, mas não as explica e nem apresenta justificativas para o seu uso.	Não considera as restrições ao uso do solo.	Não se aplica.
5.4	Todas as características hídricas da ADA, AID e AII (corpos hídricos superficiais e seus regimes, águas subterrâneas e suas profundidades, bacias hidrográficas, nascentes, áreas úmidas, qualidade das águas) são descritas e apresentadas em mapas adequados.	As características hídricas da ADA, AID e AII são descritas, apenas com algumas omissões, e apresentadas em mapas adequados.	As características hídricas da ADA e AID são descritas com muitas omissões, e apresentadas em mapas não adequados.	As características hídricas da ADA são descritas com muitas omissões, e apresentadas em mapas não adequados.	Apenas menciona a existência de informações sobre as características hídricas, mas sem apresentá-las.	As características hídricas não são definidas.	Não se aplica.
6.1	As áreas com proteção (UCs, APPs, reserva legal e outras áreas especialmente protegidas) são descritas e georreferenciadas.	As áreas com proteção são descritas, apenas com algumas omissões, e georreferenciadas.	As áreas com proteção são descritas, com muitas omissões, e georreferenciadas.	As áreas com proteção são descritas, com muitas omissões, porém não georreferenciadas.	As áreas com proteção não são identificadas e nem demarcadas, apenas cita a existência de matas ciliares.	As áreas com proteção não são identificadas e nem demarcadas.	Não se aplica.
6.2	Áreas potencialmente importantes (habitats importantes, ecossistemas frágeis, áreas de alto valor paisagístico, áreas de corredores ecológicos, zonas de amortecimento) são identificadas e georreferenciadas.	Áreas potencialmente importantes são identificadas, apenas com algumas omissões, e georreferenciadas.	As áreas potencialmente importantes são descritas, com muitas omissões, e georreferenciadas.	As áreas potencialmente importantes são descritas, com muitas omissões, porém não georreferenciadas.	As áreas potencialmente importantes não são identificadas e nem demarcadas, apenas cita sua possível existência em locais específicos.	As áreas potencialmente importantes não são identificadas e nem demarcadas.	Não se aplica.

Quadro 6 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

6.3	Apresenta listas de espécies da ADA, AID e AII baseadas em dados primários ou secundários para todos os grupos (plantas, mamíferos, aves, peixes, répteis e anfíbios). Apresenta grau de ameaça de todas as espécies amostradas.	Apresenta listas de espécies da ADA e AID baseadas em dados primários ou secundários para todos os grupos. Apresenta grau de ameaça de todas as espécies amostradas.	Apresenta listas de espécies da ADA e AID baseadas em dados primários ou secundários para quase todos os grupos. Apresenta grau de ameaça de todas as espécies amostradas.	Apresenta listas de espécies da ADA baseadas em dados primários ou secundários para quase todos os grupos. Apresenta grau de ameaça das espécies amostradas.	Apresenta listas de espécies da ADA baseadas em dados primários ou secundários para alguns grupos. Não apresenta grau de ameaça das espécies amostradas.	Não apresenta lista de espécies.	Não se aplica.
7.1	Apresenta dados da ADA, AID e AII sobre ocupação, trabalho, sistema viário, estrutura fundiária, e comunidades tradicionais, com o uso de mapas, gráfico e/ou tabelas.	Apresenta dados socioeconômicos da ADA, AID e AII, apenas com algumas omissões, através do uso de mapas, gráfico e/ou tabelas.	Apresenta dados socioeconômicos da ADA e AID com omissões, através do uso de mapas, gráfico e/ou tabelas.	Apresenta dados socioeconômicos apenas da ADA com omissões, através do uso de mapas, gráfico e/ou tabelas.	Apresenta dados socioeconômicos apenas da ADA com muitas omissões, sem o uso de mapas, gráfico e/ou tabelas.	Não apresenta dados socioeconômicos.	Não se aplica.
7.2	Considera as relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, além da potencial utilização futura desses recursos, e identifica os serviços ecossistêmicos.	Considera as relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, e identifica os serviços ecossistêmicos.	Considera as relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, e menciona a existência dos serviços ecossistêmicos, sem identificá-los.	Apenas menciona a existência de relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, e cita a existência dos serviços ecossistêmicos, sem identificá-los.	Apenas menciona a existência de relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, sem citar os serviços ecossistêmicos.	Não menciona as relações entre a sociedade local e nem os serviços ecossistêmicos.	Não se aplica.
7.3	Destaca os sítios e monumentos arqueológicos, paleontológicos, espeleológicos, históricos e culturais da comunidade da ADA, AID e AII, ou relata suas ausências. Apresenta suas localizações, descreve os métodos de buscas e as justificativas das escolhas relevantes.	Destaca os sítios e monumentos importantes da ADA, AID e AII, ou relata suas ausências. Apresenta suas localizações, descreve os métodos de buscas e as justificativas das escolhas relevantes, apenas com algumas omissões.	Destaca os sítios e monumentos importantes da ADA e AID, ou relata suas ausências. Não apresenta suas localizações, ou não descreve os métodos de buscas e as justificativas das escolhas relevantes.	Destaca os sítios e monumentos importantes apenas da ADA, ou relata suas ausências. Não apresenta suas localizações e não descreve os métodos de buscas e nem as justificativas das escolhas relevantes.	Apenas menciona a possibilidade da existência ou ausência de sítios e monumentos importantes. Não apresenta suas localizações e não descreve os métodos de buscas e nem as justificativas das escolhas relevantes.	Não destaca os sítios e monumentos arqueológicos, paleontológicos, espeleológicos, históricos e culturais da comunidade.	Não se aplica.

Quadro 6 - Conclusão. Indicadores de avaliação para a análise de alternativas e estudos de localização em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

8.1	Apresentam as fragilidades e potencialidades da área. Permitem a classificação segundo o grau de vulnerabilidade. Deixam clara a espacialização dessas caracterizações.	Apresentam algumas fragilidades e potencialidades da área. Permitem a classificação segundo o grau de vulnerabilidade. Porém em alguns momentos, deixam dúvidas sobre a espacialização dessas caracterizações.	Apresentam elementos para inferir as fragilidades e potencialidades da área, e é possível classificar a área segundo o grau de vulnerabilidade. Porém em alguns momentos, deixam dúvidas sobre a espacialização dessas caracterizações não é clara.	Apresentam alguns elementos para algumas inferências sobre as fragilidades e potencialidades da área. O grau de vulnerabilidade pode ser inferido com algumas restrições.	Faltam elementos para inferir sobre as fragilidades e potencialidades da área, sendo possível apenas ter uma ideia geral da vulnerabilidade da área.	Não apresentam as fragilidades e potencialidades da área. Não permitem a classificação segundo o grau de vulnerabilidade. Não deixam clara a espacialização dessas caracterizações.	Não se aplica
8.2	Divulga todos os métodos, temporalidades e investigações realizados para a caracterização do local, além das justificativas, e as incertezas e limitações são apresentadas.	Divulga os métodos, temporalidades e investigações realizados para a caracterização do local, além das justificativas, apenas com algumas omissões, e as incertezas e limitações são apresentadas.	Divulga os métodos, temporalidades e investigações realizados para a caracterização do local, além das justificativas, com algumas omissões, e as incertezas e limitações não são apresentadas.	Apresenta algumas informações sobre os métodos, temporalidades e investigações. Incertezas e limitações não são apresentadas.	Apresenta pouca informação sobre os métodos e temporalidades, e não cita as formas de investigações. Incertezas e limitações não são apresentadas.	Não divulga métodos, temporalidades e investigações realizadas, e nem incertezas e limitações.	Não se aplica.
8.3	Apresenta uma completa descrição (meio físico, biótico e socioeconômico) de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Apresenta uma descrição, apenas com algumas omissões, de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Apresenta uma descrição, com muitas omissões, de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Apresenta uma descrição superficial de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto, pontuando apenas algumas características.	Apresenta a possibilidade do não desenvolvimento do projeto, porém não faz descrição dessa alternativa.	Não apresenta descrição de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Não se aplica.

Fonte: elaboração própria.

5.2 ANÁLISE QUALITATIVA

Após a leitura dos 47 EIAs e a aplicação da lista de verificação nas partes correspondentes a apresentação das alternativas locais e de seus estudos, os conceitos atribuídos a cada critério foram tabulados e apresentam-se no apêndice B. Os conceitos atribuídos aos 27 termos de referência também foram tabulados e encontram-se no apêndice C.

Para a análise dos resultados, como usualmente aparecem em revisões que utilizam os símbolos de avaliação (e.g. BADR; ZAHRAN; CASHMORE, 2011; CASHMORE; CHRISTOPHILOPOULOS; COBB; 2002), considerou-se as seguintes classificações para o conjunto dos conceitos: satisfatório (A, B, C) e insatisfatório (D, E, F); bom (A, B), limite (C, D) e pobre (E, F); além de cores distintas para cada letra, como apresentadas na figura 6.

Figura 6 - Classificações e cores atribuídas às letras da escala de pontuação.

Fonte: elaboração própria.

5.2.1 Qualidade geral dos EIAs

Observando a avaliação geral dos EIAs, segundo a totalidade dos símbolos atribuídos, nota-se que 96,5% dos conceitos apresentam qualidade insatisfatória e 94% são considerados pobres (Tabela 2), demonstrando um alto número de critérios avaliados com as letras E e F.

Tabela 2 - Avaliação geral dos conceitos atribuídos aos EIAs.

Avaliação geral	Porcentagem dos conceitos
Satisfatório	3,5%
Insatisfatório	96,5%
Bom	1,5%
Limite	4,5%
Pobre	94,0%

Fonte: elaboração própria.

Ainda, considerando a área específica do EIA que trata da elaboração e comparação das alternativas, observa-se que 90% das avaliações enquadram-se em conceitos de qualidade insatisfatória, sendo que 72% das avaliações receberam o conceito F (Figura 7).

Figura 7 - Conceitos (A-F) atribuídos às alternativas locacionais

Fonte: elaboração própria.

Para os estudos de localização das alternativas, todos os conceitos apresentam qualidade insatisfatória, com 99,8% classificados como pobres, sendo que nenhum critério foi avaliado com as letras A, B e C (Figura 8).

Figura 8 - Conceitos (A-F) atribuídos aos estudos de localização das alternativas

Fonte: elaboração própria.

Revisões de qualidade realizadas em estudos ambientais da Grécia (CASHMORE; CHRISTOPHILOPOULOS; COBB; 2002) e do Egito (BADR; ZAHRAN; CASHMORE, 2011) consideram a área das alternativas uma das mais problemáticas. Utilizando a mesma escala de pontuação, para essa etapa, o primeiro trabalho obtém 63% dos EIAs com qualidade insatisfatória, enquanto o segundo apresenta 58%, demonstrando graves falhas nesses estudos.

Todavia, para que realmente seja possível determinar as deficiências, torna-se necessário uma análise mais detalhada dos itens e subitens de cada categoria de revisão (LEE; COLLEY, 1992). Para isso, abordagens por categoria são apresentadas na Figuras 9, onde cada barra 100% empilhada contém as frequências dos conceitos atribuídos às áreas das alternativas e dos seus estudos de localização.

Figura 9 - Conceitos (A-F) atribuídos às alternativas locais e seus estudos por categoria

Fonte: elaboração própria.

Assim, verifica-se que as categorias 1 (Elaboração) e 2 (Comparação) são as únicas a apresentarem frequências de conceitos considerados como satisfatórios, contemplando valores $\geq 10\%$ de A, B e/ou C. A categoria 5 (Meio físico) ocupa o valor central, contendo um conceito classificado como limite, com $\approx 1\%$ de D. E por fim, as categorias 3 (Descrição da localização), 4 (Delimitação do ambiente susceptível), 6 (Meio biótico), 7 (Meio antrópico) e 8 (Condições dos estudos) apresentam valores = 100% de F, ou seja, são categorias consideradas insatisfatórias.

Segundo a lista de revisão de Lee, Colley e Simpson (1999), uma metodologia muito utilizada para a análise da qualidade de estudos ambientais (BADR; ZAHARAN; CASHMORE, 2011; CASHMORE; CHRISTOPHILOPOULOS; COBB; 2002), as propostas de alternativas devem incluir as estratégias de localização e os tipos de uso da terra, além da consideração dos impactos ambientais para justificar a escolha da alternativa. Isso denota a baixa qualidade das categorias supracitadas, uma vez que não abordam esses conteúdos e por isso recebem exclusivamente o conceito F.

5.2.1.1 Categoria 1: Elaboração das alternativas locais

A categoria 1 divide-se em três critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 10.

Figura 10 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 1

Fonte: elaboração própria.

O critério 1.1 apresenta-se insatisfatório, uma vez que contempla apenas os conceitos D, E, F. Observa-se que menos de 5% dos EIAs consideram o processo de desenvolvimento do projeto e as alternativas de localização simultaneamente, mesmo que de forma sucinta (conceito D).

A descrição do processo, aspecto mais frequentemente encontrado nos estudos do que as alternativas de localização, usualmente apresenta-se nos EIAs em um item separado e intitulado “Histórico do licenciamento” ou “Histórico do empreendimento”, descrevendo as etapas percorridas pelo projeto. Considera-se essa informação relevante, visto que um dos principais objetivos dos estudos ambientais consiste no fornecimento de boas informações para os tomadores de decisão e pessoas potencialmente afetadas pelo projeto, o que inclui o histórico do processo de AIA (EC, 2001).

A descrição desses procedimentos ressalta o momento de consideração da AIA, geralmente em uma fase tardia da concepção do projeto, quando várias características

importantes do empreendimento já foram decididas, não considerando os parâmetros ambientais (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005). Nesse contexto, observa-se que em todos os EIAs analisados os projetos apresentam uma localização pré-definida, e sem a realização de estudos comparativos, como demonstrado na justificativa de localização do EIA nº 15: “A região escolhida para a instalação do empreendimento possui excelentes parâmetros edafoclimáticos e geográficos, apresenta boas condições térmicas e hídricas, com regimes de estações bem definidos ao longo do ano”.

Em relação à consideração das alternativas locacionais, apenas os EIAs nº 35 e 45 mostram a possibilidade do desenvolvimento do empreendimento em outro local, ou seja, na maior parte dos estudos essas alternativas estão ausentes, o que mostra a alta proporção do conceito F registrado para os critérios 1.1 e 1.2 (Figura 9). Essa constatação assemelha-se com os resultados obtidos em uma revisão de qualidade realizada na Grécia, para projetos de diversos setores, onde nenhum estudo contemplou outros potenciais locais de construção para a atividade (ANDROULIDAKIS; KARAKASSIS, 2006).

Ainda, as alternativas apresentadas nesses dois EIAs são claramente inferiores à selecionada e abordadas de forma superficial, justificando os conceitos D atribuídos no critério 1.2. As hipóteses são refutadas antes mesmo de serem discutidas, como exposto no EIA nº 45: “Adquirir uma unidade desativada ou em operação foi considerado, porém não se viabilizou as negociações empreendidas”. Constata-se a mesma deficiência em um estudo de revisão de 80 EIAs brasileiros, composto por setores variados, onde as alternativas, quando existentes, são insustentáveis econômica ou ambientalmente, exibindo a alternativa eleita como a mais atrativa (MPF, 2004).

Assim, nota-se que apesar de todos os EIAs afirmarem a consideração das diretrizes propostas pela Resolução CONAMA nº 001 de 1986, na qual está explícito a exigência de se “Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto”, mais de 95% dos estudos não apresentam as alternativas locacionais (critério 1.1 – conceitos E e F), e quando as consideram, as propostas são de baixa qualidade, sem a análise das mesmas (critério 1.2 – conceito D).

Dentro da categoria 1, o critério 1.3, referente a consideração da alternativa de não realização do projeto, apresenta os melhores indicadores, com quase 40% dos símbolos classificados como satisfatórios (conceitos B e C), apesar de mais de 50% dos estudos não considerarem a “alternativa zero” (conceito F). Quando presente, essa alternativa encontra-se principalmente dentro dos tópicos “Justificativas do empreendimento” e “Prognóstico da qualidade ambiental”.

Em essência, considerar a opção “sem ação” equivale a uma discussão sobre a necessidade do projeto, avaliando se os benefícios da atividade superam seus custos (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005). Assim, dentre os EIAs analisados, os classificados como satisfatórios apresentam as vantagens e desvantagens da não realização do projeto nos aspectos ambiental, econômico e social, sendo que os estudos de nº 35 e 36 contêm justificativas mais abrangentes, apesar de não se apresentarem de forma completa (conceito B).

Para novos projetos, a “alternativa zero” claramente define a sua não execução e, para as atividades existentes, como a ampliação de um empreendimento, pode representar a continuidade do projeto na forma vigente ou a descontinuidade das ações atuais (McCOLD; SAULBURY, 1998). Apesar de retratarem ideias diferentes, observa-se que diversos EIAs, como os de nº 03, 06, 08, 09, 10, 11 e 16, elaborados pela mesma empresa de consultoria, apresentam hipóteses de não execução praticamente idênticas (conceito C), mesmo abrangendo estudos de implantação ou ampliação em locais distintos. Assim, esses estudos demonstram que por vezes as alternativas não se relacionam com as especificidades locais do projeto, funcionando apenas como justificativa do empreendimento proposto e previamente definido, uma falha também observada na análise de estudos ambientais elaborados nos Estados Unidos da América (STEINEMANN, 2001).

Ademais, dentre os estudos com conceitos insatisfatórios, encontra-se comparações referentes à presença e ausência da implantação ou ampliação do empreendimento, onde o local é apresentado sem grandes modificações geradas nos meios ambiental, social e econômico pela atividade, como mostrado pelos EIA nº 7, 15, 17 e 20. Observa-se um caso semelhante e curioso no EIA nº 40, onde mesmo apresentando um tópico separado para a “alternativa zero”, essa possibilidade não é considerada de fato:

“No caso da Usina Bela Vista S.A o crescimento industrial obrigatoriamente ocorrerá, pois os equipamentos que demandam até dois anos para entrega já foram encomendados e estão sendo construídos. A pergunta imediata é da possibilidade de não ser autorizado pelos órgãos ambientais? Serão, então, repassados os equipamentos para usinas de outros estados ou mesmo do Estado de São Paulo com relativa facilidade. Entretanto, há plena confiabilidade de que a localização desta fonte fixa (planta industrial) e os equipamentos novos não influenciarão o meio ambiente a ponto de haver negativa à sua implantação”.

Deste modo, apesar da opção de não execução do projeto se apresentar em muitos estudos de forma superficial, é a alternativa mais frequentemente encontrada nos EIAs analisados, quando não, a única existente, como também verificado nos estudos da Grécia (ANDROULIDAKIS; KARAKASSIS, 2006).

5.2.1.2 Categoria 2: Comparação das alternativas locais

A categoria 2 divide-se em sete critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 11.

Figura 11 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 2

Fonte: elaboração própria.

Os critérios 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.6 apresentam-se insatisfatórios, uma vez que contemplam apenas os conceitos D, E e/ou F. Observa-se que menos de 5% dos EIAs possuem uma discussão sobre as alternativas (critério 2.1 – conceito D), salientando alguns dos seus efeitos ambientais (critério 2.4 – conceito D) e justificando, mesmo que de forma breve, as suas eliminações (critério 2.6 – conceito E). Ainda, nenhum estudo realiza uma comparação das alternativas com o mesmo nível de detalhamento (critério 2.2 – conceito F) e nem através de métodos consolidados (critério 2.3 – conceito F).

As recomendações técnicas do órgão licenciador paulista apontam a necessidade dos EIAs conterem uma análise comparativa das alternativas locais, através da composição final das mesmas no projeto, além do apontamento de suas justificativas, promovendo uma discussão clara dos aspectos das localizações determinadas na triagem (CETESB, 2014). Porém, como observado na categoria 1, apenas os EIAs nº 35 e 45 apresentam a possibilidade do desenvolvimento do empreendimento em outro local, ou seja, os únicos estudos que realmente poderiam realizar a comparação dessas alternativas.

Assim, apesar destes estudos conterem uma discussão sobre as opções de localização, essas se apresentam de forma confusa (critério 2.1 – conceito D), visto que não aparecem

explícitas no texto, como mostrado no EIA de nº 35: “é necessário ressaltar que anteriormente foi verificado a adequabilidade dos possíveis locais capazes de suporte à implantação da área agrícola, através do zoneamento edafoclimático da cultura da cana, e que culminou com a escolha de área do município de Ariranha”.

Além disso, como anteriormente mencionado, os critérios 2.2 e 2.3 apresentam os piores desempenhos (conceito F). Para o primeiro, este resultado corrobora o obtido na análise de 80 EIAs brasileiros, onde também não houve, para as diferentes alternativas, uma caracterização específica, qualitativa e quantitativa, de elementos ambientais, de forma que permitisse a comparação de impactos (MFF, 2004). Para o segundo, nenhum estudo utilizou métodos consagrados na literatura para a análise e comparação dos resultados dessa etapa do EIA, como matriz (KUITUNEN; JALAVA; HIRVONEN, 2008), aproximações sucessivas (MONTAÑO et al., 2012), análise multicritérios, SIG (SÁNCHEZ, 2013), quadros comparativos, indicadores, escalas de valoração e ponderação (CETESB, 2014).

Em relação à comparação dos efeitos ambientais das alternativas com os do local selecionado para o empreendimento, apenas o EIA nº 35 traz algum tipo de informação, apesar de não discutir suas vantagens e desvantagens nesse aspecto (critério 2.4 - conceito D). Este estudo apenas relaciona as consequências da ampliação da usina existente com a implantação de uma nova unidade, em questões pontuais, como “balanço hídrico” e “impactos de construção”. Essa falta de informação representa uma falha relevante nos estudos paulistas do setor sucroalcooleiro, visto que entender melhor os efeitos ambientais das alternativas e comparar suas repercussões, proporciona uma avaliação mais completa das opções do projeto, sendo essa análise fundamental para a implementação efetiva do Princípio da Precaução e assim, viabilizar um futuro sustentável (TICKNER; GEISER, 2004).

Por fim, o critério 2.6 refere-se às justificativas de eliminação das opções de local, sendo constatado que em mais de 95% dos estudos elas estão ausentes (conceito F). Como mencionado anteriormente, apenas dois EIAs apresentam alternativas de localização, e nestes, esse conteúdo é abordado de forma sucinta, não direcionando a devida importância (conceito E). Dessa forma, a falta de justificativas do descarte das alternativas pode evidenciar problemas comuns encontrados em EIAs, como: alternativas intencionalmente desconsideradas; seleção arbitrária do local e sem a consideração de fatores ambientais; e a falta de informação para as partes interessadas (SÁNCHEZ, 2013).

Os critérios 2.5 e 2.7 são os únicos dessa categoria a apresentarem estudos com indicadores classificados como bons (aproximadamente 21% conceitos A e B), referindo-se a escolha da alternativa eleita e sua justificativa, consecutivamente. Segundo Bryan et al.

(2011), as alternativas locacionais de empreendimentos agrícolas devem contemplar impreterivelmente os impactos nos meios econômico, social e ambiental, pois só assim torna-se possível executar um planejamento sustentável do uso do solo.

Porém, a maior parte dos EIAs apresenta informações superficiais, sucintas ou não discutem sobre os motivos da escolha da alternativa eleita (critério 2.7 - D, E ou F). Ainda, quando presentes, há a prevalência do aspecto econômico em detrimento dos demais (critério 2.5 - D, E ou F), falha essa também encontrada na revisão dos 80 estudos brasileiros (MPF, 2004). Apenas três estudos mostram um equilíbrio das questões supracitadas para a escolha do local, dentre eles o EIA nº 03: ambiental - áreas adequadas do ZAA; social - geração de emprego, diversificação de renda, capacitação de pessoas e incremento da arrecadação de impostos locais; e econômico - disponibilidade regional de mão-de-obra, área para plantio, recursos hídricos, infraestrutura, matéria-prima, cultura canavieira e boa logística de transporte.

5.2.1.3 Categoria 3: Descrição da localização

A categoria 3 divide-se em dois critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 12.

Figura 12 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 3

Fonte: elaboração própria.

O setor sucroalcooleiro, assim como a sua geração de impactos no meio ambiente, divide-se em duas etapas: o cultivo da cana e o processamento industrial (MACEDO, 2007). A localização da primeira refere-se à área agrícola, geralmente arrendada pelo empreendedor ou de posse dos fornecedores de matéria-prima, enquanto a segunda consiste na área industrial, onde se encontram todos os equipamentos e as estruturas para a fabricação do álcool e/ou açúcar.

Nesse contexto, a identificação de possíveis locais que possuam condições adequadas para a implantação dos empreendimentos de acordo com suas especificidades, apresenta-se como questão essencial nos estudos prévios, principalmente através de informações referentes ao projeto em escala regional e local (MONTAÑO et al., 2012). Assim, torna-se primordial a identificação exata dessas áreas, bem como sua apresentação em mapas ou imagens com escalas adequadas (CETESB, 2014).

Desse modo, dentre os 47 estudos analisados, nota-se que nenhum promoveu a descrição da localização das áreas industrial (critério 3.1 – conceito F) e agrícola (critério 3.2 – conceito F) das alternativas para a implantação ou ampliação do empreendimento. Observou-se que muitos EIAs apresentam entre os primeiros capítulos o item “Descrição e localização do empreendimento”, evidenciando a predeterminação do local e a ausência de estudos em outras possíveis áreas. Com isso, o estudo ambiental passa a ter um caráter de defesa prévia do projeto, mesmo quando ele representa uma escolha ruim (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2010).

5.2.1.4 Categoria 4: Delimitação do ambiente susceptível

A categoria 4 divide-se em três critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 13.

Figura 13 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 4

Fonte: elaboração própria.

Conforme o artigo 5º da Resolução CONAMA nº 001 de 1986, o EIA deve “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza” (BRASIL, 1986). Essas regiões impactadas pelo projeto são comumente denominadas de: Área de Influência Direta (AID) - área que sofrerá os impactos diretos de implantação e operação do empreendimento; Área de Influência Indireta (AII) - área real ou

potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento; além da Área Diretamente Afetada (ADA) - área que sofrerá a ação direta da implantação e operação do empreendimento (CETESB, 2014).

Nesse contexto, diferentes limites geográficos são definidos para os estudos dos meios físico, biótico e socioeconômico de acordo com as respectivas tipologias de empreendimentos (CETESB, 2014). Também, são cruciais as variações das escalas para a apresentação desses aspectos, segundo o foco necessário, visando à observação adequada das condições das áreas impactadas (SÁNCHEZ, 2013).

Diante disso, através da análise dos estudos selecionados do setor sucroalcooleiro, nota-se que nenhum trabalho discute as possíveis áreas diretamente afetadas (critério 4.1 – conceito F) e nem as áreas de influência direta (critério 4.2 – conceito F) ou indireta (critérios 4.3 – conceito F) para os potenciais locais de implantação do projeto. Como observado, esses EIAs consideram as áreas de influência apenas para a opção de localização previamente definida, o que contrapõe os propósitos da AIA, uma vez que ela busca o fornecimento de cenários alternativos que reflitam os custos e benefícios ambientais das propostas para amparar a tomada de decisão (SÁNCHEZ, 2013).

5.2.1.5 Categoria 5: Meio físico

A categoria 5 divide-se em quatro critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 14.

Figura 14 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 5

Fonte: elaboração própria.

No geral, todos os critérios dessa categoria são considerados insatisfatórios (conceitos – D, E e F) por apresentarem poucas informações sobre o meio físico das alternativas locais. Observa-se que os critérios 5.1 e 5.4 apresentam apenas conceitos pobres, devido

à ausência de dados referentes às características climáticas e do ar (critério 5.1 – conceito F), e as hídricas (critério 5.4 – conceito F), enquanto os critérios 5.2 e 5.3 apresentam aproximadamente 2% de conceito classificado como limite (conceito D), pela presença de algumas informações sobre o solo e suas restrições de uso.

Os estudos do meio físico, visto sua amplitude, podem facilmente perder-se em detalhes irrelevantes, sendo necessário um maior enfoque nas questões diretamente relacionadas aos possíveis impactos gerados pelo projeto (SÁNCHEZ, 2013). Nesse âmbito, as modificações promovidas pelas atividades agrícolas e industriais do setor sucroalcooleiro podem acarretar alterações na qualidade do ar, solo e água (MACEDO, 2007).

Deste modo, a queima do bagaço da cana e as caldeiras do processamento industrial emitem gases, como óxidos de nitrogênio, e material particulado, podendo impactar as características do ar (LIBONI; CEZARINO, 2012); as movimentações de terra para o plantio e colheita da cana e os processos de erosão podem variar as condições do solo; e a captação de águas superficiais ou subterrâneas, o lançamento de efluentes e a utilização de fertilizantes e pesticidas podem alterar os parâmetros hídricos (MACEDO, 2007).

Assim, evidencia-se a importância do conhecimento das características do ambiente inanimado para empreendimentos desse setor, sendo papel do EIA analisar essas informações através do estudo das localidades aptas para a implantação do projeto (SÁNCHEZ, 2013). Porém, nos estudos analisados observa-se uma grande deficiência em relação às informações do meio físico das alternativas, onde mais de 90% dos EIAs consideram esses elementos apenas para o local predefinido, sendo apresentados usualmente nos tópicos “Caracterização do empreendimento” e “Diagnóstico ambiental”.

Como exceção, para o critério 5.2, o EIA nº 29 traz no tópico “Justificativa de investimento e Estudo de Alternativa” uma breve informação sobre as características do solo da região (conceito D), considerando fertilidade, tipo de solo e parâmetros químicos. Ainda, para o critério 5.3, no tópico “Estudo de alternativas” o EIA nº 12 cita restrições ao uso do solo em âmbito estadual, o ZAA, (conceito E), enquanto o EIA nº 13 apresenta também as diretrizes municipais de uso e ocupação do solo (conceito D).

5.2.1.6 Categoria 6: Meio biótico

A categoria 6 divide-se em três critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 15.

Figura 15 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 6

Fonte: elaboração própria.

Todos os critérios da categoria 6 apresentam-se insatisfatórios, uma vez que nenhum EIA contempla as características relevantes para a análise do meio biótico das alternativas: áreas especialmente protegidas (critério 6.1 – conceito F); áreas potencialmente importantes (critério 6.2 – conceito F); e espécies de fauna e flora (critério 6.3 – conceito F).

Visto que o tipo de empreendimento apresenta impactos ambientais específicos, assim como cada localidade apresenta características singulares, a análise da viabilidade ambiental de projetos geradores de impactos significativos deve impreterivelmente considerar o binômio tipologia-localização (SOUZA, 2000). Porém, uma similaridade existente entre todos os empreendimentos consiste na sua localização ocorrer distante de áreas consideradas ambientalmente sensíveis (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005), visto que a perda e fragmentação de habitats, como resultado de projetos de desenvolvimento, estão entre as principais causas da perda da biodiversidade (BIGARD; PIOCH; THOMPSON, 2017). Nesse cenário, áreas especialmente protegidas, como as unidades de conservação, e regiões potencialmente importantes, como suas zonas de amortecimento, devem ser consideradas nas alternativas de localização e na escolha final da área (SÁNCHEZ, 2013).

Ainda, a análise do meio biótico deve reconhecer a diversidade existente nos possíveis locais para a implantação da atividade, além dos seus “status”, uma vez que a identificação de espécies ameaçadas ou endêmicas pode ter diferentes implicações para o projeto (SÁNCHEZ, 2013). Entretanto, com a análise dos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro, observa-se a ausência de informações relacionadas à descrição e comparação das características do meio biótico para as alternativas locais, incluindo a consideração da biodiversidade. Esse resultado assemelha-se ao apresentado em revisões de qualidade realizadas em 22 estudos da Índia (KHERA; KUMAR, 2010) e em 42 estudos da França (BIGARD; PIOCH; THOMPSON, 2017), onde poucos estudos ambientais apresentaram detalhes das alternativas locais e da opção de não ação incluindo a diversidade biológica.

5.2.1.7 Categoria 7: Meio antrópico

A categoria 7 divide-se em três critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 16.

Figura 16 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 7

Fonte: elaboração própria.

Os critérios da categoria 7 apresentam-se insatisfatórios, uma vez que nenhum EIA contém as características importantes para a análise do meio antrópico das alternativas locais: aspectos do meio socioeconômico (critério 7.1 – conceito F); relações da sociedade com os recursos naturais (critério 7.2 – conceito F); e consideração dos patrimônios (critério 7.3 – conceito F).

A abundância de dados preexistentes referentes ao meio antrópico pode ser útil para contextualizar os locais selecionados para o desenvolvimento do projeto, fornecendo informações essenciais para a análise dos impactos (SÁNCHEZ, 2013). Dentre as informações relevantes, encontram-se censos e levantamentos sociais e econômicos, como aqueles realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018).

Ainda, a identificação do uso de recursos naturais por parte da população local e dos serviços ecossistêmicos pode auxiliar na análise dos impactos sobre os mesmos, e consequentemente sobre essas comunidades (SÁNCHEZ, 2013). Segundo Braat e De Groot (2012), muitos países têm incorporado os serviços ecossistêmicos aos processos de avaliação ambiental, ampliando as análises tradicionais de custo-benefício, uma vez que os fatores econômico, ambiental e social são realmente incorporados no planejamento do desenvolvimento econômico e na tomada de decisão, passando então, a realizar uma avaliação de sustentabilidade.

Por fim, a Instrução Normativa nº 01 de 2015 estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) nos processos de licenciamento ambiental, em razão da existência de

intervenção do empreendimento em bens culturais (BRASIL, 2015). A palavra “cultura” refere-se a um conceito muito abrangente, incluindo elementos tangíveis, como os patrimônios, e intangíveis, e que apesar da sua enorme importância para a população, tem sido negligenciada nos estudos ambientais brasileiros (SÁNCHEZ, 2013), como também observado na análise das alternativas locacionais dos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro.

5.2.1.8 Categoria 8: Condições dos estudos

A categoria 8 divide-se em três critérios e as proporções de avaliação de cada um são representadas na Figura 17.

Figura 17 - Conceitos (A-F) atribuídos aos critérios da categoria 8

Fonte: elaboração própria.

O setor sucroalcooleiro e sua rápida expansão nas últimas décadas trazem à tona uma intensa preocupação em relação aos seus impactos ambientais (LIBONI; CEZARINO, 2012). Dentre estes, encontra-se as diferentes modificações geradas no meio pelas atividades agrícolas e industriais, podendo acarretar alterações na qualidade do meio físico, biótico e antrópico (MACEDO, 2007). Assim, a identificação de alternativas de localização que apresentem condições mais adequadas para a implantação do empreendimento, representa uma condição essencial em um estudo prévio de impacto ambiental (MONTAÑO et al., 2012).

Para tanto, torna-se necessário o conhecimento dos recursos disponíveis, bem como os objetivos a que se destinam seus usos (SILVA; SANTOS, 2004), possibilitando a identificação das fragilidades e potencialidades do território, além de permitir a classificação da área segundo seu grau de vulnerabilidade ambiental (JORDÃO; MORETTO, 2015). Ainda, os métodos de coleta e análise dessas informações e a temporalidade das investigações devem ser planejados e apresentados, assim como as incertezas e limitações identificadas,

uma vez dentre as funções dos EIAs, encontra-se o fornecimento dos dados necessários para embasar a tomada de decisão pelo órgão ambiental (SÁNCHEZ, 2013).

Apesar disso, na análise realizada, observa-se que apenas seis EIAs – nº 1, 2, 12, 13, 29 e 34 – apresentam um item denominado “Estudo de Alternativas”, porém nenhum realiza um estudo prévio contendo as vantagens e desvantagens das possíveis localizações para a implantação ou ampliação do empreendimento (critérios 8.1 e 8.2 – conceitos F). Esses tópicos trazem apenas cenários temporais relacionados ao setor econômico escolhido e, justificativas a nível nacional e estadual, não especificando as características locais. Assim, mesmo os EIAs afirmando seguir todas as diretrizes da Resolução CONAMA 001 de 1986, a qual propõe a “Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas”, os estudos não realizam o exame das últimas.

Para o critério 8.3, nota-se que os estudos também não apresentam uma descrição de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado caso o projeto não fosse adotado (conceito F), uma vez que os EIAs que apresentam a opção de não ação apenas justificam o porquê de não a considerar.

5.2.2 Estudos de implantação e ampliação

Dentre os 47 EIAs analisados, dois objetivos foram encontrados para a obtenção da licença prévia, a implantação de uma nova unidade industrial e agrícola e, a ampliação de uma existente, sendo que a maioria dos projetos visa expandir a estrutura já instalada (Figura 18).

Figura 18 - Porcentagem dos EIAs analisados de acordo com seu objetivo

Fonte: elaboração própria.

Como analisado anteriormente, para as duas finalidades desse setor constataram-se grandes deficiências nos seus estudos ambientais quanto à proposição das alternativas e o desenvolvimento de seus estudos de localização. Esse cenário apresenta-se preocupante, uma vez que tais informações são de ampla importância para a AIA (SÁNCHEZ, 2013) e ambos os propósitos consistem em extensas modificações no uso do solo (GALLARDO; DUARTE; DIBO, 2016), como observado no EIA de ampliação nº 04:

O empreendedor pretende ampliar a capacidade de moagem da Unidade Paraguaçu Paulista em 2.300.000 t/safra, totalizando uma capacidade de processamento anual de 3.500.000 toneladas, com previsão de atingir esta produção na safra de 2018. Esse aumento de moagem reverterá em ampliação da produção de açúcar, etanol e cogeração de energia elétrica. Para atender este aumento de moagem a área agrícola com plantio de cana-de-açúcar deverá ampliar em 29.152,87 hectares, totalizando 62.788 hectares.

O parque industrial da Unidade Paraguaçu Paulista, possui área total construída de 13.234,77 m² e 34.037,33 m² de área de atividade ao ar livre. Após a ampliação prevista, a área construída ocupará 45.245,13 m² e a de área de atividade ao ar livre ocupará 114.840,01 m² e área de novos equipamentos a serem instalados em edifício existente de 2.171,94 m².

Nos 11 estudos de implantação, nenhum apresenta alternativas de localização para a instalação do projeto, mesmo tratando-se de uma unidade industrial nova, a qual poderia localizar-se em diversas áreas da microrregião desejada. Observa-se que a escolha do local para a implantação de novas usinas ocorre de forma arbitrária e anteriormente ao processo de AIA, como demonstrado na justificativa locacional do EIA nº 19: “A Usina Lagoa Dourada será instalada na propriedade denominada Fazenda São Francisco, no município de Magda, e tem como empreendedor a Agropecuária Tinamu Ltda. que atua na exploração de atividades agrícola e pastoris para a produção e comercialização de seus produtos”.

Nos 36 estudos de ampliação, a grande maioria também não apresenta alternativas locais, com exceção dos EIAs de nº 35 e 45, apesar de apresentarem baixa qualidade, como discutido precedentemente. Dentre as justificativas locais dos estudos de ampliação, a mais recorrente compreende a existência prévia do empreendimento, como salientado no EIA nº 04: “A Unidade Paraguaçu Paulista encontra-se instalada no município de Paraguaçu Paulista, portanto não serão propostas novas alternativas locais, uma vez que a mesma já se encontra instalada e em operação desde 1.982”; ou ainda, no EIA nº 05: “Considerando que se trata de um projeto de ampliação de uma empresa licenciada para instalação, a avaliação de alternativas locais não se aplica neste caso”. Essa falta de informação também contradiz as legislações anteriormente mencionadas.

Ademais, alguns EIAs, como os de nº 01, 03, 08, 09 e 45, justificam a ampliação em vez de uma nova implantação pela “otimização do uso de recursos humanos e materiais e minimização dos impactos ambientais”. Porém, não apresentam nenhum estudo que

demonstre essas afirmações. Nesse mesmo contexto, outros EIAs, como os de nº 11, 16, 22 e 25, mostram áreas presentes e/ou futuras do empreendimento em zonas consideradas “inadequadas” segundo o zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro, com a justificativa de representarem uma pequena porcentagem do projeto, mesmo correspondendo a centenas de hectares. Todavia, não analisam nenhuma outra região que atenderia a implantação de uma nova usina apenas com áreas “adequadas”.

Diante disso, verifica-se a habitual falta da proposição das alternativas locacionais e do desenvolvimento de seus estudos tanto nos EIAs de implantação como nos de ampliação. Essas circunstâncias contrapõem as legislações nacionais (BRASIL, 1986, 1997), estaduais (SÃO PAULO 1994, 2004, 2014) e internacionais, como a dos Estados Unidos da América (CEQ, 2005) e da Europa (EC, 2001). Ainda, proporcionam incertezas em relação à viabilidade ambiental do local para a instalação de um empreendimento e, à vantagem da ampliação da unidade existente em detrimento de um novo projeto ou da sua não realização (SÁNCHEZ, 2013).

5.2.3 Aspectos gerais dos EIAs à luz da sustentabilidade

Historicamente, o conceito de desenvolvimento sustentável surge no início de 1980 através de perspectivas científicas sobre a interdependência entre sociedade e meio ambiente (SOUZA, 2000). A partir de então, ocorre rápida adesão ao termo por diversos setores e ampla utilização, mesmo muitos cientistas percebendo a grande dificuldade para se conceituar e medir o desenvolvimento sustentável (MARTENS, 2006). Diante disso, iniciam-se esforços nos meios acadêmicos e institucionais para identificar questões fundamentais e metodologias científicas, lançando-se a ciência da sustentabilidade em todo o mundo (KATES, 2011).

Apesar das inúmeras pesquisas referentes a esse tema, muitas incertezas ainda pairam sobre o conceito, tornando-se necessário um melhor entendimento sobre as diferentes faces da sustentabilidade – ambiental, social e econômica, uma vez que elas se apresentam ora de forma contrastante e ora complementar (GOODLAND, 1995).

Nesse universo, a sustentabilidade econômica salienta a exaustão, renovação e eficiência dos recursos naturais no processo produtivo; a sustentabilidade social contempla a diminuição da pobreza e o bem-estar humano em diversos aspectos; e a sustentabilidade ambiental destaca a conservação do ambiente através da prevenção de impactos, propondo um conjunto de restrições ao uso de recursos renováveis e não renováveis, a produção de poluição e a assimilação de resíduos (GOODLAND, 1995).

Esses diferentes aspectos trazem importantes questões que transcendem os problemas locais ou setoriais considerados na maior parte da literatura científica, englobando as diferentes interações homem-ambiente (KATES, 2011). Ainda, o conceito apresenta-se como um consenso entre os diversos países e instituições, os quais consideram a urgente necessidade de se buscar a tão utópica sustentabilidade, sendo primordial o desenvolvimento de atividades mais holísticas (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

Nesse contexto, a AIA apresenta-se como um importante instrumento de gestão ambiental, uma vez que busca prever e avaliar os efeitos significativos das propostas de desenvolvimento (IAIA, 1999), visando à implantação de empreendimentos em conformidade com os princípios do desenvolvimento sustentável (WEAVER, 2003). Dado que, no Brasil, ela se encontra vinculada ao processo de licenciamento ambiental, e dentre suas principais etapas destaca-se o EIA, este também deve obedecer a essas premissas (SÁNCHEZ, 2013).

Dessa forma, analisou-se os conceitos abordados nos EIAs para as alternativas locacionais (Quadro 7) e para a “opção zero” (Quadro 8), segundo os macros aspectos considerados pela sustentabilidade: ambiental, social e econômico. Para isso, o contexto em que esses dados são apresentados dentro dos estudos foi considerado, e não apenas a presença ou a ausência da informação.

Observa-se que o padrão geral encontrado nos EIAs, de forma ordenada, corresponde aos seguintes tópicos: introdução, justificativas, caracterização do empreendimento, diagnóstico e prognóstico. As alternativas de localização e seus estudos, quando presentes, aparecem no item das justificativas, geralmente na subdivisão “Justificativas Locacionais”. Em contrapartida, a opção de não ação, quando existente, apresenta-se dentro das justificativas ou do prognóstico, habitualmente no tópico “Hipótese para a não realização do empreendimento”. Logo, essas foram as etapas dos estudos consideradas para a análise.

Ademais, alguns EIAs apresentam-se com o conteúdo escrito muito semelhante, principalmente quando os estudos são elaborados pela mesma empresa de consultoria ambiental e em anos próximos. Nesses casos, observam-se justificativas locacionais praticamente idênticas, assim como as hipóteses de não execução do projeto, e por isso a padronização de alguns aspectos constatados (e.g. EIAs nº 1 e 2; EIAs nº 8, 9, 10 e 11).

Por fim, alguns EIAs não apresentam as alternativas locacionais e/ou a opção de não ação, ou ainda, apresentam pouquíssimas informações sobre as mesmas, não sendo possível classificar seus aspectos segundo os âmbitos da sustentabilidade (aparecem nos Quadros 7 e 8 com o símbolo -).

Quadro 7 - Conclusão. Aspectos das justificativas locacionais constatados nos EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

EIA	Ambiental						Econômico								Social			
	Prioriza áreas degradadas/ com cana	Distância/ ausência de UCs e áreas de interesse ambiental	Topografia	Clima	Solo propício/ fértil	ZAA ou outro zoneamento	Mão-de-obra disponível/ especializada	Área para plantio	Disponibilidade de recursos hídricos	Infraestrutura já existente	Matéria-prima disponível	Logística de transporte	Proximidade com centros consumidores e fornecedores	Cultura canavieira	Tributos/ impostos arrecadados	Geração/ manutenção de empregos	Aumento/ diversificação/ manutenção da renda	Capacitação/ melhoria do nível de instrução
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37																		
38																		
39																		
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		

Fonte: elaboração própria.

[illegible][illegible]

Quadro 8 - Conclusão. Aspectos da hipótese de não execução do projeto constatados nos EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

EIA	Ambiental						Econômico					Social					
	Diminuição da erosão	Diminuição da degradação ambiental por práticas agrícolas primitivas (ex: pecuária)	Recuperação de APPs e/ou formação de corredores ecológicos	Agricultura tecnificada	Menor dependência do petróleo/ uso de combustíveis renováveis	Redução dos GEE	Exportação de açúcar e etanol	Manutenção/ incremento da dinâmica econômica atual	Evolução tecnológica	Bons resultados financeiros	Melhoria da logística para fornecimento de matéria-prima	Aumento da qualidade de vida	Geração de empregos	Aumento da população e do tráfego de veículos	Incremento da renda	Aumento da arrecadação de impostos	Melhoria do índice de desenvolvimento humano municipal
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25																	
26																	
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30																	
31																	
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35																	
36																	
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45																	
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria.

A partir da tabulação e classificação desses aspectos, observa-se que foram utilizadas no total 18 justificativas para amparar as escolhas locacionais, sendo que seis apresentam uma feição com tendência ambiental, oito econômica e quatro social. Dentre essas, o aspecto econômico aparece em maior número nos EIAs (Figura 19), tendo a “logística de transporte” como a justificativa mais abundante.

Figura 19 - Proporção dos aspectos considerados nas justificativas locacionais

Ainda, dentre os 17 critérios constatados nas hipóteses de não execução do projeto, observa-se que seis apresentam caráter ambiental, cinco econômico e seis social. Os três aspectos encontram-se quase equilibrados em proporção (Figura 20), e a “manutenção/incremento da dinâmica econômica atual” é a justificativa encontrada em maior número.

Figura 20 - Proporção dos aspectos considerados nas hipóteses de não execução do projeto

Com isso, nota-se que nas justificativas da escolha da localidade dos empreendimentos, o aspecto econômico é nitidamente o mais considerado, e dentre as opções de não realização dos projetos, um critério econômico também recebe destaque por ser o mais encontrado nos EIAs analisados. Essa prevalência dos aspectos econômicos sobre os demais parece não ser uma falha exclusiva dos estudos para o setor sucroalcooleiro, uma vez que também foi constatada na análise de 80 EIAs brasileiros de diversos setores (MPF, 2004).

O estabelecimento das alternativas de localização e seus estudos devem associar múltiplos fatores que englobem os aspectos físicos e biológicos do espaço geográfico, além dos econômicos e socioculturais (BRYAN et al., 2011; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Dessa forma, a AIA cumpre o seu papel e auxilia na implantação de empreendimentos segundo os princípios do desenvolvimento sustentável (WEAVER, 2003).

Quando os EIAs consideram os conceitos ambientais, econômicos e sociais de forma equilibrada, considera-se uma possível incorporação da sustentabilidade em suas análises, uma vez que suas principais faces são consideradas (GOODLAND, 1995). Porém, a simples harmonia entre dois desses aspectos, ou a consideração em excesso de um deles, não assegura o caráter sustentável ou apresenta-se como uma distorção da sustentabilidade fraca (GOODLAND, 1995).

A sustentabilidade fraca refere-se ao equilíbrio entre as esferas econômica, social e ecológica, pressupondo a possibilidade de compatibilizar a dinâmica das atividades econômicas com a justiça social e o respeito às condições do meio ambiente, de modo que estas se mantenham por um longo prazo. Porém, esse conceito é amplamente criticado, uma vez que ele acaba se convertendo em um sistema de relações assimétricas entre as três dimensões, com a inevitável prevalência da esfera econômica (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Em contrapartida, a sustentabilidade forte tem como fundamento a constatação científica da ação humana no âmbito dos limites do Planeta, incluindo a vida social em geral e as atividades econômicas (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

Nesse contexto, observa-se que as etapas dos EIAs do setor sucroalcooleiro podem, por vezes, enquadrar-se no contexto da sustentabilidade fraca, uma vez que algumas de suas justificativas para as alternativas locacionais e a “não ação” consideram os aspectos econômico, social e ambiental. Porém, como constatado com a análise geral, muitos tendem a priorizar o aspecto econômico, o que os retiram totalmente do contexto da sustentabilidade, principalmente no âmbito da forte.

5.2.4 Qualidade geral dos termos de referência

Após a aplicação da lista de verificação e dos indicadores de avaliação nos EIAs, o mesmo procedimento foi realizado nos seus Termos de Referência (TR), com as devidas adequações. Os documentos analisados referem-se especificamente ao parecer técnico, emitido pela CETESB, para o plano de trabalho elaborado pelo proponente do empreendimento, definindo o TR para o EIA e seu RIMA.

Sobre as etapas observadas nos TRs para essa análise, nota-se a exigência da consideração das alternativas, quando presente, apenas no início do EIA, junto às justificativas do projeto e antes das análises de impacto ambiental. Não há proposições desse conteúdo para as fases de diagnóstico e prognóstico.

Assim, de acordo com a avaliação geral dos termos de referência segundo a totalidade dos símbolos atribuídos, nota-se que 98,3% dos conceitos apresentam qualidade insatisfatória, sendo que 98% são considerados pobres (Tabela 3), o que demonstra a grande maioria dos critérios avaliados com as letras E e F.

Tabela 3 - Avaliação geral dos conceitos atribuídos aos TRs

Avaliação geral	Porcentagem dos conceitos
Satisfatório	1,7%
Insatisfatório	98,3%
Bom	1,7%
Limite	0,3%
Pobre	98,0%

Fonte: elaboração própria.

Confrontando a qualidade geral dos EIAs e dos TRs, constata-se que ambos apresentam mais de 95% dos conceitos com qualidade insatisfatória, predominando largamente os considerados pobres. Esse resultado corrobora o apresentado pela análise de 80 EIAs brasileiros efetuada pelo Ministério Público Federal (MPF, 2004), demonstrando que realmente a qualidade dos estudos ambientais está intimamente relacionada à qualidade das exigências e recomendações contidas no TR.

5.2.4.1 Análise dos critérios

Comparando os aspectos dos TRs que tratam especificamente da elaboração e comparação das alternativas (categorias 1 e 2) e do desenvolvimento dos estudos locais (categorias 3, 4, 5, 6, 7 e 8), verifica-se conceitos considerados bons e limites apenas para os

primeiros, uma vez que em nenhum dos TRs analisados exige-se estudos de localização para as alternativas.

Dessa forma, constata-se que 100% dos critérios relacionados aos estudos locacionais são avaliados como F, ou seja, ausência total da exigência dos mesmos. Em contrapartida, os critérios pertencentes às categorias 1 e 2 recebem alguns conceitos A, D e E, apesar da suas pequenas proporções quando comparadas com a do conceito F (Figura 21).

Figura 21 - Conceitos (A-F) atribuídos a todos os critérios

A recomendação da presença das alternativas locais durante o desenvolvimento do processo do projeto aparece apenas nos TRs de nº 2 e 3, porém nenhum deles requer a descrição pelo qual o mesmo se desenvolveu (critério 1.1 – conceito E). Todos os demais TRs não evidenciam as alternativas de localização e nem o processo pelo qual o projeto passou (critério 1.1 – conceito F). O mesmo ocorre para a presença de alternativas viáveis e genuínas ao projeto, onde os TRs de nº 2 e 3 fazem essa solicitação (critério 1.2 – conceito A) e todos os demais não contemplam esse aspecto (critério 1.2 – conceito F).

A alternativa de não realização do projeto, apesar de corresponder a uma exigência da legislação nacional (BRASIL, 1986), quase não aparece nos pareceres técnicos emitidos pelo órgão ambiental estadual, sendo exibida apenas no TR de nº 31, o qual apresenta o tópico “Caso de não realização do empreendimento” (critério 1.3 – conceito A). Todos os outros não abordam o assunto (critério 1.3 – conceito F), caracterizando uma incongruência entre as abordagens da gestão ambiental nacional e estadual.

Os critérios 2.1, 2.2 e 2.3 são constatados apenas nos TRs de nº 2 e 3, os quais exigem, respectivamente, uma discussão acerca das alternativas, a comparação dessas a partir da mesma base de conhecimento – “para cada meio considerado: físico, biótico e antrópico” – e através de um método consolidado – “planilha comparativa” (conceito A). Para todos os outros TRs esses aspectos estão ausentes (conceito F).

A requisição da comparação dos efeitos ambientais das alternativas e do projeto final proposto ocorre apenas nos TRs de nº 2 e 3 (critério 2.4 – conceito C), os quais exigem “a magnitude dos principais impactos considerados e a consequente justificativa da alternativa selecionada, de forma a demonstrar a melhor hipótese do ponto de vista ambiental”. Porém, nenhum TR requisita a apresentação das principais vantagens e desvantagens ambientais, a fim de promover uma ampla discussão sobre as alternativas propostas e demonstrar a maior viabilidade ambiental da eleita (critério 2.4 – conceito F).

Os preceitos que podem garantir a não prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientais e sociais para a escolha da alternativa são apresentados apenas nos TRs de nº 2 e 3, onde exige-se a consideração da Resolução SMA nº 88 de 2008 (BRASIL, 2008c), além dos aspectos anteriormente citados, como a consideração de alternativas viáveis e, a discussão e a comparação das mesmas ponderando os meios físico, biótico e antrópico (critério 2.5 – conceito A). Os demais TRs não apresentam orientações que poderiam promover o equilíbrio entre os âmbitos econômico, ambiental e social para uma análise robusta da escolha da alternativa (critério 2.5 – conceito F).

Dentre os 27 TRs analisados, nenhum requisita a apresentação de justificativas pelas quais as alternativas são eliminadas. Sendo assim, 100% desses termos recebem o conceito F no critério 2.6. Por outro lado, a justificativa das principais razões para a escolha da alternativa eleita aparece nos TRs de nº 2 e 3 (critério 2.7 – conceito A), apesar dos demais não contemplarem esse enfoque (critério 2.7 – conceito F).

A orientação do conteúdo mínimo exigido para as alternativas aparece, nos TRs observados, principalmente no item “Justificativas do projeto” e “Justificativas do empreendimento”, com exceção dos nº 2 e 3, os quais apresentam um tópico específico de “Estudo de alternativas”. Embora este último tópico remeta à ideia, quando se trata especificamente das alternativas locacionais, da análise de áreas propícias para o desenvolvimento do projeto, nenhum dos TRs apresenta os aspectos abordados nos 18 critérios referentes às categorias 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (conceito F).

Apesar de muitos termos de referência não solicitarem para os EIAs a apresentação das alternativas, da “opção zero” e de seus estudos, como observado, constata-se que por vezes essa exigência ocorre para os seus RIMAs, demonstrando uma incoerência, uma vez que estes devem refletir as conclusões do estudo de impacto ambiental, de forma sintética e acessível para o público em geral (BRASIL, 1986).

Ainda, o termo de referência apresenta-se como um documento balizador, o qual visa garantir o atendimento das legislações e diretrizes que tratam das particularidades do tipo de empreendimento e das peculiaridades ambientais do local (MPF, 2004). Dessa forma, espera-se que os TRs sejam específicos para cada projeto, o que não ocorre na maior parte dos termos analisados, uma vez que há uma padronização total entre os de nº 2 e 3, os de nº 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 25 e 26, e os de nº 34 e 39.

Portanto, como analisado, os EIAs refletem muito dos TRs, uma vez que estes apresentam poucas informações sobre a apresentação das alternativas e não consideram seus estudos de localização. Assim, constata-se que mesmo a legislação nacional exigindo a presença desses conteúdos, o órgão ambiental paulista praticamente não os incorpora no escopo dos EIAs do setor sucroalcooleiro.

Na hipótese deste órgão entender que não é papel do EIA desenvolver esse tipo de análise, visto que os TRs tendem a exigir a viabilidade ambiental apenas do local escolhido para a implantação ou ampliação do projeto, então, a responsabilidade das análises prévias de localização, para os diferentes tipos de empreendimento, ficaria a cargo do governo, uma vez que a PNMA garante a prestação de informação ambiental, designando a sua produção ao poder público quando inexistente (BRASIL, 1981). Dessa forma, os dados para tal deveriam

estar disponíveis a nível nacional e estadual, visando dar subsídios para os tomadores de decisão, através, por exemplo, do desenvolvimento do Zoneamento Agroambiental, um instrumento indicativo ainda pouco considerado pelos administradores públicos e gestores ambientais brasileiros (MILARÉ, 2015).

5.3 AVERIGUAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA QUALIDADE

Os EIAs paulistas referentes ao setor sucroalcooleiro, elaborados entre 2005 e 2018, resultam em 95 estudos, sendo que a maior produção ocorreu em 2009, e a partir de então, o número caiu drasticamente, principalmente nos últimos seis anos (Figura 22). Uma das possíveis justificativas para esse declínio seria a expansão desse setor para outras regiões do país, como o centro-oeste (SILVA; MIZIARA, 2011).

Figura 22 - Número de EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro elaborados por ano

Fonte: elaboração própria.

Assim, para testar a hipótese de que a qualidade dos EIAs melhorou ao longo do tempo, os conceitos atribuídos aos critérios foram transformados em números, onde, para cada letra da escala de pontuação atribuiu-se um valor de 0 a 1: A = 1; B = 0,8; C = 0,6; D = 0,4; E = 0,2; e F = 0. Foram comparadas duas amostras temporais, considerando como marco delimitador a criação do ZAA para o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo: amostra 1 - 2005 a 2008, abrangendo 22 estudos; e amostra 2 - 2009 a 2018, contendo 25 estudos.

A distribuição normal dos dados foi rejeitada pelo teste de normalidade (Shapiro-Wilk, $P < 0,05$), sendo assim, procedeu-se com o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para a comparação entre as duas amostras dos EIAs.

A conclusão do teste de Mann-Whitney apresentou-se de forma a confirmar a hipótese nula, uma vez que $P < 0,001$, sendo menor que o nível de significância α . Dessa forma, conclui-se que há evidências suficientes para afirmar que as pontuações das amostras dos EIAs são diferentes, o que pode indicar uma ligeira melhoria da qualidade dessa etapa dos estudos ao longo do tempo.

Ainda, para testar a hipótese de que a qualidade dos TRs melhorou ao longo do tempo, os conceitos atribuídos aos critérios foram igualmente transformados em números, assim como se compararam as mesmas amostras temporais dos documentos disponíveis: amostra 1 - 2005 a 2008, abrangendo 7 estudos; e amostra 2 - 2009 a 2018, contendo 20 estudos.

A distribuição normal dos dados também foi rejeitada pelo teste de normalidade (Shapiro-Wilk, $P < 0,05$), procedendo com o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para a comparação entre as duas amostras dos TRs.

A conclusão do teste de Mann-Whitney apresentou-se de forma a não confirmar a hipótese nula, uma vez que $P = 0,879$, sendo maior que o nível de significância α . Assim, conclui-se que não há evidências suficientes para afirmar que as pontuações das amostras dos TRs são diferentes, indicando uma possível manutenção da qualidade dessa etapa dos documentos ao longo do tempo.

Com isso, constata-se que mesmo os termos de referência mantendo a baixa qualidade para a exigência das alternativas locacionais e seus estudos, a qualidade das informações apresentadas nos EIAs possivelmente melhorou, apesar de também ser considerada pequena como demonstrado nas análises anteriores. Essa mudança no panorama geral dos estudos pode ser resultado de uma conjuntura de fatores, entre eles: o aprimoramento estrutural e técnico do órgão ambiental paulista com a criação da “Nova CETESB” (SÃO PAULO, 2009a), a qual passa a adotar a agenda da gestão ambiental dentro da ótica da sustentabilidade (CETESB, s.d.(b)); a criação de manuais e guias de boas práticas, norteados a elaboração dos EIAs, como o “Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental” (CETESB, 2014); o surgimento de instrumentos indicativos referentes ao uso do solo, como o zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro (SÃO PAULO, 2008a, 2009b); e a definição de diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008b, 2008c).

5.4 VERIFICAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL

A ampla variedade das formas de uso do ZAA nos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro torna a análise de conteúdo desses documentos uma estratégia interessante para a obtenção de um cenário dessa diversidade, o que permite observar as possíveis flutuações nas informações e inferir as mudanças nos contextos. Assim, todos os resultados obtidos com a verificação do ZAA nos 25 estudos, elaborados entre 2009 e 2018, são apresentados e discutidos nesse capítulo.

Para isso, os parágrafos dos EIAs que abordam o ZAA foram analisados segundo: as legislações estaduais de caráter indicativo e normativo; a organização desse conteúdo dentro dos estudos; o número de páginas que abordam o zoneamento; as representações visuais relacionadas ao tema; e o enquadramento da localização dos empreendimentos propostos segundo as quatro classificações do ZAA.

5.4.1 Legislações estaduais

A Resolução Conjunta SMA/SAA nº 4 de 2008 (SÃO PAULO, 2008a) estabelece o primeiro mapa do zoneamento sucroalcooleiro para o estado de São Paulo, com o intuito de aprimorar os procedimentos de licenciamento ambiental e a gestão das áreas agriculturáveis, além de regulamentar os critérios técnicos para a determinação de condicionantes. Ainda, juntamente com essa publicação, o governo paulista lançou a Resolução SMA nº 67 de 2008 (SÃO PAULO, 2008b), republicada, por conter erros, através da Resolução SMA nº 88 de 2008 (SÃO PAULO, 2008c), a qual incorpora este instrumento indicativo no processo do licenciamento ambiental paulista, onde o tipo de estudo ambiental a ser apresentado para demonstrar a viabilidade do empreendimento passa a ser definido de acordo com a localização da unidade industrial no mapa do ZAA. Por fim, a Resolução Conjunta SMA/SAA nº 6 de 2009 (SÃO PAULO, 2009b) altera o mapa do zoneamento, estabelecendo o instrumento final para o setor sucroalcooleiro.

Dessa forma, o instrumento indicativo determina as áreas mais adequadas e as inadequadas para o desenvolvimento das atividades industriais e agrícolas desse setor, segundo diversos critérios ambientais, enquanto o instrumento normativo propõe todas as ações necessárias para a instalação de novos empreendimentos ou a ampliação da produção de açúcar ou de álcool, de acordo com sua localização. Com isso, almeja-se que os empreendimentos canavieiros se localizem, preferencialmente, nas áreas de menor sensibilidade ambiental e apliquem às devidas medidas técnicas de minimização dos impactos determinadas no licenciamento ambiental (JORDÃO; MORETTO, 2015).

Nesse contexto, entendendo a importância desses instrumentos para o licenciamento ambiental paulista, observa-se que dos 25 estudos analisados apenas dois, os EIAs nº 15 e 20, não consideram no texto do documento as resoluções que trazem os mapas do zoneamento (Tabela 4). Esses estudos consideram o ZAA de forma superficial, dando ênfase apenas nos zoneamentos municipais. Em contrapartida, todos os estudos consideram o instrumento normativo, e por isso, enquadram suas áreas na classificação do zoneamento agroambiental.

Tabela 4 - Incorporação das legislações estaduais nos EIA elaborados a partir de 2009

EIA	Resolução Conjunta SMA/SAA nº 4 de 2008	Resolução SMA nº 67 de 2008
	Resolução Conjunta SMA/SAA nº 6 de 2009	Resolução SMA nº 88 de 2008
1	Sim	Sim
2	Sim	Sim
3	Sim	Sim
4	Sim	Sim
5	Sim	Sim
6	Sim	Sim
7	Sim	Sim
8	Sim	Sim
9	Sim	Sim
10	Sim	Sim
11	Sim	Sim
12	Sim	Sim
13	Sim	Sim
14	Sim	Sim
15	Não	Sim
16	Sim	Sim
17	Sim	Sim
18	Sim	Sim
19	Sim	Sim
20	Não	Sim
21	Sim	Sim
22	Sim	Sim
23	Sim	Sim
24	Sim	Sim
25	Sim	Sim

Fonte: elaboração própria.

5.4.2 Organização do conteúdo

A Resolução SMA nº 88 de 2008 (SÃO PAULO, 2008c) apresenta caráter normativo por definir as condicionantes dos projetos referentes à classificação da sua localização segundo o ZAA, e por determinar que “Nas áreas classificadas como Inadequadas não serão aceitos pedidos de licenciamento ambiental, protocolados após a publicação da Resolução SMA - 67, de 18 de setembro de 2008, para instalação ou ampliação de empreendimentos existentes do setor sucroalcooleiro”.

Porém, diferentemente de legislações como a Resolução CONAMA nº 1 de 1986, a qual define as atividades técnicas mínimas do EIA e promove certa ordenação na estrutura desse estudo, esse instrumento normativo não determina especificamente como e onde utilizar o ZAA. Desse modo, tem-se uma grande diversidade das formas de uso do ZAA nesses documentos, sendo possível encontrá-lo em praticamente todas as etapas dos EIAs analisados, com prevalência no item das justificativas (Tabela 5).

Tabela 5 - Etapas dos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro onde aparecem o ZAA

Item	Número de EIAs
Justificativas do empreendimento/ do projeto	20
Caracterização do empreendimento/ da ampliação	3
Aspectos legais e institucionais	3
Políticas públicas, planos e programas	1
Áreas de influência do empreendimento	2
Diagnóstico ambiental/ socioambiental	7
Identificação e avaliação de impactos ambientais	3
Plano de ação ambiental e programas	2
Conclusão	1

Fonte: elaboração própria.

Embora existam variações na posição e na forma da abordagem do ZAA nos estudos analisados, constatou-se a sua ampla utilização com caráter justificatório, servindo como argumento para a escolha da localização do projeto, o enquadramento nas legislações estaduais, a ratificação dos impactos avaliados, o estabelecimento de planos de ação e a aceitação da viabilidade ambiental do empreendimento.

Também, em relação ao desenvolvimento do conteúdo nos EIAs, observou-se que o zoneamento frequentemente aparece de forma sucinta nos estudos, compondo uma página ou menos do texto do documento (Tabela 6).

Tabela 6 - Número de páginas dos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro onde consta o ZAA

Item	1	2	3	4	5	> 5
Justificativas do empreendimento/ projeto	7	4	7	2		
Caracterização do empreendimento/ da ampliação	2					1
Aspectos legais e institucionais	1	1	1			
Políticas públicas, planos e programas	1					
Áreas de influência do empreendimento	1		1			
Diagnóstico ambiental/ socioambiental	3	4				
Identificação e avaliação de impactos ambientais	3					
Plano de ação ambiental e programas	2					
Conclusão	1					

Fonte: elaboração própria.

De forma geral, o conteúdo referente ao zoneamento corresponde à contabilização da ADA ou AID do empreendimento de acordo com a classificação proposta pelo ZAA, em hectares e/ou porcentagem, e à apresentação dessas áreas em um mapa ou figura. Ainda, em alguns casos, as condicionantes são enfatizadas, como no EIA nº 21:

A AID ocupa uma área total de cerca de 230.000 ha onde duas categorias foram identificadas na AID: Adequada com limitações (96%) e Adequada com restrições (4%).

Em relação às áreas atuais de cultivo, estas ocupam apenas áreas classificadas como Adequadas com limitações, estando representadas por cerca de 20.000,00 ha.

Desta forma, seguindo-se as diretrizes contidas na atual legislação e considerando que estas exibem diferenciação conforme a classificação, os seguintes direcionamentos deverão ser adotados:

↪ 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 a bagaço;

↪ 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

↪ 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.

O mapeamento apresentado a seguir ilustra as áreas de influência do projeto em questão, apontando a espacialização das regiões acima definidas.

5.4.3 Representações visuais

As informações que visam auxiliar o poder público nas decisões relacionadas ao uso do solo comumente demandam representações espaciais, como mapas “síntese”, contendo dados sobre a aptidão do território para cada tipo de atividade, além de informações apresentadas em tabelas ou outros meios de fácil visualização (SÁNCHEZ, 2013; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Assim, constatou-se que os EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro apresentam os dados referentes ao ZAA principalmente através de mapas e tabelas, e raramente por gráficos (Tabela 7).

Tabela 7 - Número de mapa, tabela e gráfico dos EIAs paulistas relacionado ao ZAA

EIA	Mapa	Tabela	Gráfico
1	1	2	0
2	1	2	4
3	1	2	0
4	1	0	0
5	1	1	0
6	1	2	0
7	1	0	0
8	2	2	0
9	3	2	0
10	1	2	0
11	1	1	0
12	1	1	0
13	1	1	0
14	1	1	0
15	0	0	0
16	1	1	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	1	0	1
20	1	0	0
21	1	0	0
22	2	1	0
23	0	1	0
24	1	0	0
25	1	0	0

Fonte: elaboração própria.

Os mapas contidos nos EIAs geralmente apresentam as áreas do empreendimento (atual e/ou futura) demarcadas pelas classificações proposta pelo ZAA, enquanto as tabelas mostram em números esse enquadramento, o que facilita a visualização e comparação dos dados expostos.

Porém, apesar da ampla utilização dessas ferramentas, em alguns casos foram observados seus usos de forma inadequada, como: a apresentação de mapas ou figuras em baixa resolução, não permitindo localizar precisamente as áreas indicadas (e.g. EIAs nº 8 e 18); a falta de delimitação de todas as áreas citadas no texto ou especificadas nas legendas dos mapas (e.g. EIA nº 13); e a não incorporação das áreas agrícolas do empreendimento, considerando apenas a área industrial (e.g. EIA nº 12).

Ainda, observou-se a falta de padronização das áreas mostradas nos mapas e tabelas, sendo ora AID e ora ADA (e.g. EIAs nº 1 e 2, consecutivamente); a divergência da classificação das áreas discutidas no texto e visualizadas nos mapas (e.g. EIA nº 7); a apresentação de mapas separados e em escalas diferentes, contendo o ZAA e as áreas de influência do empreendimento, o que confunde suas identificações (e.g. EIA nº 14); o equívoco da numeração de mapas e tabelas, dificultando sua localização nos estudos, os quais habitualmente apresentam-se longos e com muitas representações visuais (e.g. EIA nº 12); e a não disponibilização de todos os documentos na forma digital, restringindo seu acesso (e.g. EIAs nº 21 e 23).

Quanto à ausência dessas ferramentas, constatou-se que alguns estudos não apresentam mapas, tabelas e gráficos relacionados ao zoneamento em âmbito estadual, mas aplicam os zoneamentos municipais nas futuras áreas de instalação do empreendimento, como o “Zoneamento Industrial de Ribeirão Preto” (e.g. EIA nº 15), o Zoneamento Urbano de Ibitinga e Zoneamento Urbano de Itápolis (e.g. EIA nº 17). Ademais, mesmo o ZAA incorporando a aptidão agrícola e a capacidade de uso da terra para o setor sucroalcooleiro, observou-se o uso de outras bases de referência para essas finalidades, como o “Atlas do Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo”, elaborado em 1974 (e.g. EIA nº 11). Estas constatações corroboram Milaré (2015), propondo a baixa atenção dada pelos administradores públicos e gestores ambientais ao instrumento do zoneamento ambiental, uma vez que os três níveis político-administrativos nacionais (União, estados e municípios) apresentam diferenciadas legislações, o que pode promover a falta de padronização dos dados disponíveis, dificultando a inferência pelos tomadores de decisão (SANCHEZ, 2013).

5.4.4 Classificação da localização

A Resolução Conjunta SMA/SAA nº 4 de 2008 (SÃO PAULO, 2008a) e a Resolução Conjunta SMA/SAA nº 6 de 2009 (SÃO PAULO, 2009b) determinam, segundo quatro classificações, as áreas mais adequadas e as inapropriadas para a localização de empreendimentos do setor sucroalcooleiro. Nesse sentido, notou-se que todos os EIAs paulistas desse setor, elaborados a partir de 2009, enquadraram suas áreas futuras de implantação ou ampliação segundo essas legislações, sendo a maior parte considerada como adequada com limitações e restrições ambientais (Tabela 8).

Tabela 8 - Classificação das áreas do empreendimento segundo o ZAA

Classificação	Número de EIAs
Adequada	11
Adequada com limitações ambientais	21
Adequada com restrições ambientais	19
Inadequada	7

Fonte: elaboração própria.

Apesar da Resolução SMA nº 88 de 2008 (SÃO PAULO, 2008c) definir o não aceite de pedidos de licenciamento para locais classificados como inadequados, dos 25 EIAs analisados sete apresentam propostas com esse enquadramento. Como exemplo, o EIA nº 2 mostra uma tabela com os dados referentes à área atual do empreendimento, a qual já possui essa especificação, e à proposição de três fases de expansão, sendo que no último cenário 264,59 hectares localizam-se em áreas inadequadas (Figura 23).

Figura 23 - Classificação das áreas atuais e futuras do EIA nº 2 segundo o ZAA

Tabela 4-2: Quantificação das áreas de cana-de-açúcar atuais e futuras da SÃO MARTINHO S/A.

Zoneamento agroindustrial	Cana-Atual São Martinho S/A		Cana-Atual US. São Carlos		Expansão Cenário 1		Expansão Cenário 2		Expansão Cenário 3	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Adequado	71.273,63	70,71	8.423,02	97,98	4.383,76	75,24	2.292,74	25,90	86.337,16	69,62
Adequado com limitações	800,83	0,79	6,00	0,07	52,04	0,89	821,97	9,29	1.680,84	1,36
Adequado com restrições	28.446,94	28,24	162,98	1,90	1.390,19	23,86	5.736,28	64,81	35.736,40	28,82
Inadequado	259,59	0,26	5,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	264,59	0,21
Total	100.745,00	100,00	8.597,00	100,00	5.826,00	100,00	8.851,00	100,00	124.019,00	100,00

Mesmo com essa inadequação, os estudos afirmam que o empreendimento “Obedece ao Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo” e apresentam diversas justificativas para esse enquadramento, como essa exibida pelo EIA nº 22:

Como pode ser observado na Tabela 3-3, algumas áreas de cana da Usina Buriti ficaram localizadas em áreas consideradas inadequadas, segundo o Zoneamento Agroambiental. Essas áreas provavelmente cartografadas em outra escala de maior detalhe, estarão fora da área considerada inadequada. Esse é um problema clássico de cartografia, levantamentos na escala de menor detalhe (1: 500.000), não podem ser sobrepostos em levantamentos de maior grau de detalhe (1: 25.000) como é o caso dos mapas com a localização das áreas de cana, atuais e futura, elaborados pela equipe de topografia da Usina.

Além disso, a Resolução SMA nº 88 de 2008 (SÃO PAULO, 2008c) também estabelece que “Para a renovação da Licença de Operação dos empreendimentos do setor sucroalcooleiro regularmente existentes localizados nas Áreas classificadas como Inadequadas, será exigido plano de adequação às condicionantes estabelecidas para as áreas classificadas como Adequadas com Restrições Ambientais”. Com isso, praticamente todos os empreendimentos analisados precisarão de ajustamentos no futuro, uma vez que suas áreas atuais incorporam essa classificação do ZAA.

Por fim, entre os EIAs analisados, há também alguns que não definem especificamente as classificações de todas as áreas atuais e/ou futuras do empreendimento, além de não apresentarem mapas que possibilitem essa visualização, como o EIA nº 15 que apenas menciona: “a maior parte da AID encontra-se em área considerada adequada ou adequada com restrições”.

5.4.5 Contribuição do ZAA para a AIA

O planejamento e ordenamento do uso do solo implicam no conhecimento da quantidade e qualidade dos recursos disponíveis, assim como os objetivos a que se destinam seus usos. Neste sentido, a utilização do zoneamento como avaliador do território apresenta-se relevante, visto que esse instrumento configura um integrador das informações ambientais (SILVA; SANTOS, 2004).

A PNMA institui o Zoneamento Ambiental (ZA), a fim de que este instrumento, articulado aos outros propostos por ela, contribua na preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, bem como no desenvolvimento socioeconômico, na segurança nacional e na proteção à dignidade da vida humana (BRASIL, 1981). Esse zoneamento tem entre suas finalidades determinar a capacidade de suporte do meio, o que permite sua direta ligação com a AIA, norteando a tomada de decisão quanto às exigências a serem feitas nesse processo (SOUZA, 2000). Ainda, a partir do momento em que o ZA define as áreas com maior ou

menor aptidão para as atividades específicas, ele pode reforçar a necessidade de realização de um EIA/RIMA ou dispensar esta possibilidade, dando base a licenciamentos ambientais simplificados, desde que a magnitude do potencial para causar impactos seja reduzida (RANIERI et al., 2005).

Diferentes abordagens de zoneamentos têm sido encontradas no Brasil nas últimas décadas, referentes normalmente à regulação do uso do solo em áreas urbanas e agrícolas. A primeira, baseada na definição de zonas específicas para as diversas atividades realizadas nas cidades, procura manter as áreas residenciais isoladas de possíveis incômodos e apresenta caráter normativo (RANIERI et al., 2005). Em contrapartida, a segunda refere-se ao “Zoneamento Agroecológico” que tem por objetivo indicar aptidões segundo as diferentes produções do meio rural, não impondo regras de uso do solo, mas auxiliando no ordenamento da ocupação espacial dessas atividades e na tomada de decisão (BRASIL, 1991).

Em âmbito estadual, especificamente no estado de São Paulo, o zoneamento de áreas agrícolas proposto para o setor sucroalcooleiro – ZAA – traz esses mesmos princípios, uma vez que está atrelado ao licenciamento ambiental e a AIA, e aparece na legislação como um instrumento indicativo (SÃO PAULO, 2009b). Porém, também se encontra subsidiado por um instrumento normativo, o qual determina como utilizá-lo nos processos de licenciamento estadual com AIA, além de impedir a execução dessa atividade em áreas classificadas como inadequadas (SÃO PAULO, 2008c).

O ZAA apresenta-se como um diagnóstico do estado de São Paulo, com o objetivo de fornecer informações sobre a suscetibilidade do meio para o uso do solo pelo setor sucroalcooleiro (SANTOS; RANIERI, 2013). Com isso, ele serve como base de referência para processos de AIA, uma vez que respalda as decisões relativas às questões ambientais em âmbito de avaliação de viabilidade ambiental de projetos de empreendimentos (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009).

Porém, apesar da ampla incorporação do ZAA aos processos estaduais de AIA, algumas questões ainda permeiam sua elaboração e utilização. Entre elas, ressalta-se a incapacidade da identificação total das vulnerabilidades do ambiente por esse instrumento (JORDÃO; MORETTO, 2015), as inconsistências em relação à participação pública, à divulgação dos métodos e procedimentos utilizados para sua elaboração, à disponibilidade de dados da sua escala espacial (SANTOS; RANIERI, 2013) e as inadequações referentes à sua implementação nos EIAs desse setor, onde poderia ser mais bem considerado e discutido, como observado anteriormente.

Desse modo, entende-se que a forma como esse instrumento se apresenta atualmente, tanto na teoria (legislações) como na prática (EIAs), compreende possíveis contribuições para a AIA, uma vez que pode auxiliar no planejamento estratégico e no ordenamento do uso do solo no estado de São Paulo. Todavia, a elaboração desse zoneamento necessita de revisões e adequações, assim como sua utilização nos processos de AIA, para que seus objetivos sejam totalmente atingidos.

5.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Durante o desenvolvimento do presente estudo foram identificadas algumas limitações, as quais poderão ser mais discutidas em trabalhos futuros, servindo como complementação do conhecimento apresentado. Assim, nesse item são elencadas restrições e dificuldades encontradas para o desenvolvimento da pesquisa.

Dentre elas, percebeu-se a necessidade de uma maior discussão sobre a delimitação de áreas diretamente afetadas e de áreas de influência direta e indireta, o que traria maior robustez à lista de verificação e aos indicadores de avaliação, além de proporcionar outras argumentações relacionadas ao ZAA. Na falta disso, utilizou-se como base de referência os dados apresentados no “Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental” (CETESB, 2014).

Também, as diferentes variáveis encontradas nos documentos analisados podem ser objetos de estudos mais detalhados, como os licenciamentos para empreendimentos especificamente de expansão e de implantação, outras possibilidades de escalas temporais e, as distinções e aplicações de legislações para o uso do solo em escalas federal, estadual e municipal. Nesse cenário, devido à escolha de um único setor e de um tempo limitado de elaboração dos EIAs, observou-se que muitos estudos foram desenvolvidos pelas mesmas empresas, apresentando escritas e análises muito semelhantes, o que contribuiu para o aparecimento das mesmas falhas em diversos EIAs, dificultando a comparação dos estudos.

Sobre as metodologias utilizadas, mesmo com a elaboração da lista de verificação, a pormenorização dos indicadores de avaliação e a validação desses materiais, ainda assim, sentiu-se uma parcela de subjetividade na análise dos EIAs, uma vez que os mesmos se apresentam de forma muito variada. Provavelmente, pequenas variações podem ocorrer caso a metodologia proposta seja utilizada por outras pessoas. Ademais, notou-se que os indicadores por vezes limitam as respostas, tornando necessária sua utilização mesmo não considerando uma das opções tão adequada. Esse aspecto apresenta-se positivo por diminuir a subjetividade do trabalho, mas engessa as respostas em certo nível.

Além disso, observou-se que os melhores indicadores de avaliação não foram muito contemplados para os estudos prévios de localização do setor sucroalcooleiro, uma vez que os EIAs quase não trazem esse tipo de informação. Dessa forma, para a utilização da lista de verificação nessa parte dos estudos, as justificativas tiveram que se encaixar nos indicadores de avaliação, mesmo quando elas apresentaram baixa qualidade, o que fez com que muita informação precisasse ser considerada para a definição de uma resposta.

Em relação à obtenção dos documentos, as dificuldades para o acesso podem desestimular pesquisas nessa área, o que demanda certa urgência na digitalização desses arquivos pelo órgão público ambiental, uma vez que eles possuem caráter de livre acesso. Ainda, notou-se que os arquivos estão mais ordenados e disponíveis na forma digital a partir de 2009, enquanto os mais antigos possuem maiores limitações, dificultando as análises desses documentos, o que requer maior organização dos mesmos por parte da CETESB. Nesse contexto, para essa pesquisa, a não disponibilidade de todos os termos de referência, e assim, a falta de uma análise completa, pode gerar incertezas quanto à qualidade geral dos TRs, bem como sua evolução ao longo do tempo.

5.6 MATERIAL ADICIONAL: ANÁLISE DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Os estudos de base, geralmente apresentados no EIA como diagnóstico ambiental, funcionam como um pivô no processo de elaboração de um estudo ambiental, uma vez que reconhecem os fatores significativos do meio, oferecendo as informações necessárias para a identificação, previsão e avaliação dos impactos, além de contribuir para a elaboração do plano de gestão ambiental e assim, embasar o processo de tomada de decisão da AIA (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009).

O diagnóstico não se limita apenas a descrição do local, por mais rigorosa e detalhada que seja, uma vez que seu objetivo não consiste apenas em possibilitar comparações multitemporais, mas também permitir que os analistas ambientais façam previsões bem fundamentadas sobre a provável situação futura. Dessa forma, os estudos de base devem selecionar indicadores ambientais a serem levantados na situação pré-projeto e após a sua implantação, tratando-se de estudos quantitativos que subsidiarão as próximas etapas do EIA (SÁNCHEZ, 2013).

Quanto mais conhecimento sobre o ambiente, maior tende a ser a capacidade de prever os impactos e, assim, gerenciar o projeto reduzindo os aspectos negativos, e consequentemente a necessidade de mitigação e compensação. No entanto, a partir de certo ponto, torna-se necessário um grande esforço de investigação para promover pequenos

avanços no conhecimento, sendo interessante a identificação do momento a partir do qual não se compensa continuar o investimento em aquisição de dados. Assim, observa-se uma grande diferença entre os dados disponíveis e os dados necessários, e para tanto, o planejamento dos estudos deve responder a quatro perguntas, evitando que dados inúteis sejam levantados e informações importantes omitidas: “1) Quais informações necessárias e para qual finalidade serão utilizadas?; 2) Como serão coletadas essas informações?; 3) Onde serão coletadas?; 4) Durante quanto tempo, com qual frequência e em que épocas do ano serão coletadas?” (SÁNCHEZ, 2013).

No Brasil, o diagnóstico ambiental normalmente apresenta-se dividido em três grandes compartimentos: meios físico, biótico e antrópico. O primeiro contempla as características do meio inanimado; o segundo refere-se à fauna e flora; e o último abrange o ambiente humano nos âmbitos social, econômico e cultural (BRASIL, 1986). Tal compartimentação do ambiente não se apresenta como regra, embora possa compreender uma boa estruturação, facilitando a leitura e compreensão dessa etapa do EIA (SÁNCHEZ, 2013), desde que a coordenação dos estudos ocorra de forma adequada e integrada (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; ALMEIDA et al., 2015).

Ainda, a maioria das informações apresentadas no diagnóstico demanda mapas ou outros meios de visualização e representação espacial. Porém, um problema prático encontrado frequentemente no Brasil refere-se à falta de bases cartográficas com escalas adequadas, sendo muito comum a necessidade de produção de mapas pela equipe ambiental ou a utilização de imagens de satélites, as quais podem ser empregadas desde que georreferenciadas (SÁNCHEZ, 2013). A escolha das escalas pode ter repercussões importantes para a precisão de um estudo ambiental, interferindo diretamente na identificação e previsão dos impactos, uma vez que alteram o número de aspectos mapeados, a medida de comprimentos e áreas, e a posição das feições no mapa (JOÃO, 2002). Assim, as escalas adequadas diferem de acordo com o objetivo proposto: para a contextualização geral do projeto, onde se busca situar a relação de assentamentos humanos, recursos hídricos e unidades de conservação, deve-se utilizar uma escala regional, a partir de 1:100000; para localizar os principais recursos ambientais potencialmente afetados ou alguns elementos específicos do ambiente, deve-se utilizar a escala local, de 1:10000 a 1:25000; e para representar a área de implantação do empreendimento, movimentações de solo e rocha necessárias, e limites da área de intervenção, deve-se utilizar uma escala mais detalhada, de 1:1000 a 1:5000 (CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013).

Apesar da importância do diagnóstico ambiental na AIA, a grande maioria dos EIAs brasileiros apresenta elementos mais descritivos do que analíticos (SÁNCHEZ, 2013), ignorando muitas vezes o fato dele também corresponder à avaliação dos componentes ambientais da área delimitada para o estudo, onde além da apresentação das informações necessárias, deve-se facilitar a compreensão dos dados (OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009). Nesse contexto, frequentemente são encontrados estudos com diagnóstico de qualidade insatisfatória, estando entre as deficiências mais comuns: falta de relação entre o diagnóstico e os impactos ambientais; ausência de informações necessárias; excesso de informações desnecessárias; e presença de estudos altamente individualizados (ALMEIDA et al., 2015).

Dessa forma, conhecendo a importância da etapa do diagnóstico ambiental e a existência de várias falhas, a revisão da literatura realizada para a elaboração da lista de verificação e dos indicadores de avaliação das alternativas e dos estudos de localização, possibilitou também a produção desses métodos para a análise do diagnóstico ambiental de EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. Ainda, os dois métodos foram validados pelos mesmo seis especialistas em AIA. Assim, as informações obtidas foram organizadas em uma lista de verificação contendo 27 critérios (de 1.1 a 6.3), agrupados em seis categorias (de 1 a 6) e apresentados na forma de perguntas (Quadro 9), e a escala de pontuação foi detalhada em indicadores de avaliação de A a F (Quadro 10).

Apesar da análise do diagnóstico ambiental não ser o objetivo dessa pesquisa, e por isso, os métodos não terem sido aplicados nos EIAs e nos TRs, apresenta-se aqui os resultados obtidos com a elaboração desse material adicional a fim de possibilitar estudos futuros, além de fornecer tópicos importantes para complementar a lista de exigências apresentada pelo “Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental” (CETESB, 2014).

Quadro 9 - Continua. Lista de verificação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

<u>Etapa</u>	<u>Item</u>	<u>Categoria / Critério</u>	<u>Referências</u>
Diagnóstico ambiental	1	Descrição da localização: industrial e agrícola	-
	1.1	A área industrial ocupada pelo empreendimento é descrita e sua localização claramente demarcada?	CETESB, 2014; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	1.2	A área agrícola ocupada pelo empreendimento é descrita e sua localização claramente demarcada?	CETESB, 2014; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	2	Delimitação do ambiente susceptível: industrial e agrícola	-
	2.1	O ambiente que se espera afetar diretamente pelo empreendimento é descrito, demarcado e justificado?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; LEE; COLLEY, 1992; BRASIL, 1986
	2.2	O ambiente passível de ser afetado é definido de forma ampla o suficiente para incluir quaisquer efeitos potencialmente significativos que ocorram fora da área industrial e agrícola?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; LEE; COLLEY, 1992; BRASIL, 1986
	3	Meio físico: área industrial e agrícola	-
	3.1	As características relevantes climáticas e do ar são apresentadas?	LIBONI; CEZARINO, 2012; MACEDO, 2007; EC, 2001; BRASIL, 1986
	3.2	As emissões atmosféricas são apresentadas e estimadas?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013
	3.3	As características necessárias do solo são apresentadas?	LIBONI; CEZARINO, 2012; GARBIATE et al., 2011; MACEDO, 2007; BRASIL, 1986
	3.4	Considera as restrições ao uso do solo?	SÁNCHEZ, 2013; MONTAÑO et al., 2012; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009; SÃO PAULO, 2009b; SÃO PAULO, 2008c; LEE; COLLEY, 1992
	3.5	Os resíduos sólidos são descritos e estimados?	SÁNCHEZ, 2013; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001
	3.6	As características hídricas relevantes são apresentadas?	LIBONI; CEZARINO, 2012; MACEDO, 2007; EC, 2001; BRASIL, 1986
	3.7	Os usos hídricos são descritos e estimados?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005
	3.8	As seções descritivas são abordadas de forma integrada? Apresenta justificativas dos enfoques escolhidos para a análise do meio físico?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013

Quadro 9 - Conclusão. Lista de verificação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

Diagnóstico ambiental	4	Meio biótico: área industrial e agrícola	-
	4.1	Áreas especialmente protegidas são descritas e demarcadas?	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001; BRASIL, 1986
	4.2	Áreas potencialmente importantes foram identificadas?	CETESB, 2014; SANCHEZ, 2013; AUSDEN, 2007; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; EC, 2001
	4.3	Apresenta lista de espécies de fauna e flora?	AUSDEN, 2007; BRASIL, 1986
	4.4	Realça os <i>status</i> das espécies?	CETESB, 2014; KHERA; KUMAR, 2010; AUSDEN, 2007; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005; BRASIL, 1986
	4.5	Descreve todos os parâmetros ecológicos necessários para demonstrar a integridade do ecossistema?	BIGARD; PIOCH; THOMPSON, 2017; KHERA; KUMAR, 2010; SILVEIRA, 2010
	4.6	Apresenta curva do coletor para demonstrar a suficiência das informações obtidas?	CETESB, 2014
	4.7	Descreve a cobertura vegetal original, o histórico de uso e ocupação do solo, e a cobertura atual (fragmentos remanescentes)?	SANCHEZ, 2013; GALLOPIN, 2006
	4.8	O empreendimento prioriza a áreas antropizadas ou em estágio inicial de sucessão de regeneração?	CETESB, 2014; SANCHEZ, 2013
	5	Meio antrópico: área industrial e agrícola	-
	5.1	Os aspectos necessários do meio socioeconômico são apresentados e contextualizados?	CETESB, 2014; MONTAÑO et al., 2012; BRASIL, 1986
	5.2	Considera as relações da sociedade com os recursos naturais e identifica os serviços ecossistêmicos?	BRAAT; DE GROOT, 2012; DAILY; MATSON, 2008
	5.3	Considera os patrimônios paleontológicos, arqueológicos, espeleológicos, históricos, culturais e imateriais?	SANCHEZ, 2013; BRASIL, 2015; EC, 2001; BRASIL, 1986
	5.4	A população foi consultada sobre o local e o tipo de empreendimento? O conhecimento local é incorporado?	SANCHEZ, 2013; GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2005
	6	Condições dos estudos de base: industrial e agrícola	-
	6.1	As informações dos estudos permitem compreender as fragilidades e potencialidades da área? Permitem classificar a área segundo o grau de vulnerabilidade ambiental?	CETESB, 2014; EC, 2001; OLIVEIRA; MONTAÑO; SOUZA, 2009
	6.2	Os métodos, as temporalidades e as investigações realizados para a caracterização do local são apresentados e justificados? As incertezas e limitações são identificadas?	SANCHEZ, 2013; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992
	6.3	Apresenta-se uma descrição de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado caso o projeto não fosse adotado?	CETESB, 2014; EC, 2001; LEE; COLLEY, 1992;

Fonte: elaboração própria.

Quadro 10 - Continua. Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

	A	B	C	D	E	F	NA
1.1	A área industrial do empreendimento (área do processo industrial, centrais de geração e transmissão de energia, tratamento de efluentes, armazenamento de resíduos sólidos, áreas de compostagem, reservatórios de vinhaça, vinhotodutos, viveiros de mudas, escritórios, refeitórios) e suas vias de acesso são totalmente descritas e georreferenciadas (escala entre 1:1000 e 1:2000).	A área industrial do empreendimento é descrita, apenas com algumas omissões, e georreferenciada.	A área industrial do empreendimento é descrita, com muitas omissões, e georreferenciada.	A área industrial do empreendimento é descrita, com muitas omissões, porém não georreferenciada.	A área industrial do empreendimento é apenas mencionada, mas não é definida e nem localizada.	A área industrial do empreendimento não é definida e nem localizada.	Não se aplica.
1.2	A área agrícola do empreendimento (área da produção agrícola própria e de fornecedores, reservatórios de vinhaça, vinhotodutos, reserva legal, APP) e suas vias de acesso são totalmente descritas e georreferenciadas (escala entre 1:1000 e 1:2000).	A área agrícola do empreendimento é descrita, apenas com algumas omissões, e georreferenciada.	A área agrícola do empreendimento é descrita, com muitas omissões, e georreferenciada.	A área agrícola do empreendimento é descrita, com muitas omissões, porém não georreferenciada.	A área agrícola do empreendimento é apenas mencionada, mas não é definida e nem localizada..	A área agrícola do empreendimento não é definida e nem localizada.	Não se aplica.
2.1	Toda a Área Diretamente Afetada - ADA é descrita (parque industrial, área de produção agrícola, vinhotodutos e acessos) e demarcada com mapa adequado (escala entre 1:10000 e 1:25000), e apresenta-se justificativa para definição da ADA de todos os elementos ambientais (ar, solo, água, flora e fauna).	A área diretamente afetada é descrita e demarcada com mapa adequado, e apresenta-se justificativa para os elementos ambientais, apenas com algumas omissões.	A área diretamente afetada é descrita, com algumas omissões, e demarcada com mapa não adequado e/ou com justificativa superficial.	Área apresentada em mapa e não descrita, ou área descrita e não apresentada em mapa. Sem justificativa.	Área diretamente afetada é apenas mencionada, mas não descrita e apresentada.	A área diretamente afetada não é descrita e nem demarcada.	Não se aplica.
2.2	Todas as Áreas de Influência Direta - AID (municípios e sub-bacias) e Indireta - AII (regiões de governo e bacias hidrográficas) são descritas e demarcadas com mapas (escala entre 1:10000 e 1:25000), cartas e justificativas adequados.	As áreas de influência direta e indireta são descritas, apenas com algumas omissões, e demarcadas com mapas, cartas e justificativas adequados.	As áreas de influência direta e indireta são descritas, com algumas omissões, e demarcadas com mapas e cartas não adequados ou com justificativa superficial.	Áreas apresentadas em mapa e não descritas, ou áreas descritas e não apresentadas em mapa ou carta. Sem justificativa.	Áreas de influência são apenas mencionadas, mas não são descritas e apresentadas.	Áreas de influência não são definidas e nem demarcadas.	Não se aplica.

Quadro 10 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

3.1	Todas as características climáticas e do ar da ADA e AID (temperaturas médias mensais, umidade relativa, direção e velocidade dos ventos, regime pluviométrico, qualidade do ar) são descritas e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características climáticas e do ar da ADA e AID são descritas, apenas com algumas omissões, e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características climáticas e do ar da ADA e AID são descritas, com algumas omissões, e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos não adequados.	Características apenas da ADA apresentadas em tabelas e/ou gráficos e não descritas, ou características descritas e não apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	As características climáticas e do ar são apenas mencionadas, mas não são descritas e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características climáticas e do ar não são definidas.	Não se aplica.
3.2	As emissões atmosféricas do processo industrial e agrícola (dispersão de particulados, gases e odores das caldeiras e queima do bagaço, e uso de veículos) são descritas e estimadas.	As emissões atmosféricas do processo industrial e agrícola são descritas e estimadas, apenas com algumas omissões.	As emissões atmosféricas do processo industrial e agrícola são descritas, mas não estimadas.	As emissões atmosféricas provenientes do processo industrial são descritas, mas não do processo agrícola, ou vice-versa.	As emissões atmosféricas são apenas mencionadas, mas não são descritas e estimadas.	Não apresenta dados sobre as emissões atmosféricas.	Não se aplica.
3.3	Apresenta informações da ADA, AID e AII relacionadas à geologia, geomorfologia, pedologia, aptidão agrícola, fragilidades do solo e capacidade de uso da terra, com o auxílio de mapas e cartas.	Apresenta informações da ADA, AID e AII relacionadas ao solo, apenas com algumas omissões, com o auxílio de mapas e cartas.	Apresenta informações da ADA e AID relacionadas ao solo, com omissões, e com o auxílio de mapas e cartas não adequados.	Apresenta informações apenas da ADA relacionadas ao solo, com omissões, e sem o auxílio de mapas e cartas.	Apenas menciona a existência de informações sobre as características do solo, mas sem apresentá-las.	Nenhuma informação sobre as características do solo.	Não se aplica.
3.4	Considera as restrições ao uso do solo estabelecidas em zoneamentos, planos, políticas, cartas e/ou outros instrumentos de planejamento territorial. Apresenta mapas integrando as restrições e a área do empreendimento.	Considera as restrições ao uso do solo estabelecidas em zoneamentos, planos, políticas, cartas e/ou outros instrumentos de planejamento territorial. Não apresenta mapas integrando as restrições e a área do empreendimento.	Considera restrições ao uso do solo, mas não explica totalmente de onde as informações são retiradas. Não apresenta mapas integrando as restrições e a área do empreendimento.	Cita algumas restrições ao uso do solo e apresenta justificativas para o seu uso.	Cita algumas restrições ao uso do solo, mas não as explica e nem apresenta justificativas para o seu uso.	Não considera as restrições ao uso do solo.	Não se aplica.
3.5	Os resíduos sólidos provenientes do processo industrial e agrícola (bagaço, palha, torta, cinza, fuligem, embalagens de agrotóxicos, óleos, graxas, pneus, resíduos orgânicos e recicláveis, lodo sanitário) são descritos e estimados.	Os resíduos sólidos provenientes do processo industrial e agrícola são descritos e estimados, apenas com algumas omissões.	Os resíduos sólidos provenientes do processo industrial e agrícola são descritos, mas não estimados.	Os resíduos sólidos provenientes do processo industrial são descritos, mas não do processo agrícola, ou vice-versa.	Os resíduos sólidos são apenas mencionados, mas não são descritos e estimados.	Não apresenta dados sobre os resíduos sólidos.	Não se aplica.
3.6	Todas as características hídricas da ADA, AID e AII (corpos hídricos e seus regimes, águas subterrâneas e suas profundidades, bacias hidrográficas, nascentes, áreas úmidas, qualidade das águas) são descritas e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características hídricas da ADA, AID e AII são descritas, apenas com algumas omissões, e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos adequados.	As características hídricas da ADA e AID são descritas com muitas omissões, e apresentadas em mapas, tabelas e/ou gráficos não adequados.	Características apenas da ADA apresentadas em tabelas e/ou gráficos e não descritas, ou características descritas e não apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	Apenas menciona a existência de informações sobre as características hídricas, mas sem apresentá-las.	As características hídricas não são definidas.	Não se aplica.

Quadro 10 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

3.7	Descreve e estima toda a utilização dos recursos hídricos (captação, formas de uso, bombeamento, vazões, tratamento e destinação de efluentes).	Descreve e estima a utilização dos recursos hídricos, apenas com algumas omissões.	Descreve a utilização dos recursos hídricos, com algumas omissões, porém não quantifica.	Apenas cita algumas possíveis utilizações dos recursos hídricos nos processos do empreendimento.	Apenas menciona que há utilização de recursos hídricos.	Não descreve a utilização dos recursos hídricos.	Não se aplica.
3.8	As seções descritivas são abordadas de forma integrada, com mapas na mesma escala e recorte. Apresenta todas as justificativas dos enfoques escolhidos para a análise do meio físico.	As seções descritivas são abordadas de forma integrada, com mapas na mesma escala e recorte. Apresenta justificativas dos enfoques escolhidos para a análise do meio físico, apenas com algumas omissões.	As seções descritivas são abordadas de forma integrada, com mapas na mesma escala e recortes variados. Apresenta justificativas dos enfoques escolhidos para a análise do meio físico, com omissões.	As seções descritivas são abordadas de forma separada, com mapas em diversas escalas e recortes variados. Poucas informações sobre as escolhas dos enfoques do estudo.	As seções descritivas são abordadas de forma separada, com mapas em diversas escalas e recortes variados. Não apresenta justificativa para os enfoques escolhidos.	As seções descritivas são abordadas de forma separada, sem mapas e escalas. Não apresenta justificativa para os enfoques escolhidos.	Não se aplica.
4.1	As áreas com proteção (UCs, APPs, reserva legal e outras áreas especialmente protegidas) são descritas e georreferenciadas.	As áreas com proteção são descritas, apenas com algumas omissões, e georreferenciadas.	As áreas com proteção são descritas, com muitas omissões, e georreferenciadas.	As áreas com proteção são descritas, com muitas omissões, porém não georreferenciadas.	As áreas com proteção não são identificadas e nem demarcadas, apenas cita a existência de matas ciliares.	As áreas com proteção não são identificadas e nem demarcadas.	Não se aplica.
4.2	Áreas potencialmente importantes (habitats importantes, ecossistemas frágeis, áreas de alto valor paisagístico, áreas de corredores ecológicos, zonas de amortecimento) são identificadas e georreferenciadas.	Áreas potencialmente importantes são identificadas, apenas com algumas omissões, e georreferenciadas.	As áreas potencialmente importantes são descritas, com muitas omissões, e georreferenciadas.	As áreas potencialmente importantes são descritas, com muitas omissões, porém não georreferenciadas.	As áreas potencialmente importantes não são identificadas e nem demarcadas, apenas cita sua possível existência em locais específicos.	As áreas potencialmente importantes não são identificadas e nem demarcadas.	Não se aplica.
4.3	Apresenta listas de espécies da ADA, AID e AII baseadas em dados primários para todos os grupos amostrados (plantas, mamíferos, aves, peixes, répteis e anfíbios).	Apresenta listas de espécies da ADA, AID e AII baseadas em dados primários para quase todos os grupos amostrados, e para alguns grupos apresenta listas baseadas apenas em dados secundários, apresentando justificativa consistente.	Apresenta listas de espécies da ADA e AID baseadas em dados primários para quase todos os grupos amostrados, e para alguns grupos apresenta listas baseadas apenas em dados secundários, sem justificativa.	Apresenta listas de espécies apenas da ADA para todos os grupos baseadas apenas em dados secundários.	Apresenta listas de espécies apenas da ADA, baseadas apenas em dados secundários, para alguns grupos e omite para outros.	Não apresenta lista de espécies.	Não se aplica.

Quadro 10 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

4.4	Apresenta grau de ameaça de todas as espécies amostradas, segundo listas internacionais, nacional e estadual, com dados de distribuição e abundância, e identifica espécies bioindicadoras, e de importância econômica e científica.	Apresenta grau de ameaça de todas as espécies amostradas, segundo listas internacionais, nacional e/ou estadual, com dados de distribuição e abundância, e identifica espécies bioindicadoras, de importância econômica e/ou científica.	Apresenta grau de algumas espécies amostradas, segundo listas internacionais, nacional e/ou estadual, sem dados de distribuição e abundância, e identifica espécies bioindicadoras, de importância econômica e/ou científica.	Apresenta grau de algumas espécies amostradas, segundo listas internacionais, nacional e/ou estadual, sem dados de distribuição e abundância, e não identifica espécies bioindicadoras, nem de importância econômica e científica.	Faltam dados de ameaça das espécies e o assunto não é discutido para nenhum grupo.	Não fala sobre grau de ameaça e nem identifica espécies relevantes.	Não se aplica.
4.5	Descreve ocorrência e frequência das espécies; composição, riqueza e abundância; e aborda biodiversidade em nível ecossistêmico, específico e genético.	Descreve ocorrência e frequência das espécies; composição, riqueza e abundância; mas não aborda biodiversidade até o nível genético.	Descreve ocorrência e frequência das espécies; composição e riqueza, mas não abundância; e não aborda biodiversidade até o nível genético.	Descreve apenas ocorrência e frequência para grupos pontuais; descreve apenas riqueza para alguns grupos; e não aborda biodiversidade até o nível genético.	Descreve apenas riqueza para alguns grupos, sem dados quantitativos e genéticos.	Não descreve ocorrência e frequência das espécies; nem composição, riqueza e abundância; e não aborda biodiversidade até o nível genético.	Não se aplica.
4.6	Apresenta curva do coletor para todos os grupos amostrados, demonstrando a suficiência dos dados obtidos.	Apresenta curva do coletor para a maioria dos grupos, demonstrando a suficiência dos dados obtidos.	Apresenta curva do coletor para um ou outro grupo, discutindo brevemente a suficiência dos dados.	Apresenta curva do coletor para um ou outro grupo, porém sem discutir a suficiência dos dados.	Apresenta apenas uma curva do coletor, sem contextualização e discussão do gráfico.	Não apresenta nenhuma curva do coletor.	Não se aplica.
4.7	Apresenta o contexto histórico da cobertura vegetal do Brasil, caracterizando Mata Atlântica e/ou Cerrado, os dados dos remanescentes florestais e identifica os usos do solo. Apresenta mapas com as coberturas originais e atuais do estado ou da região.	Apresenta o contexto histórico da cobertura vegetal do estado de São Paulo, caracterizando Mata Atlântica e/ou Cerrado, os dados dos remanescentes florestais e identifica os usos do solo.	Apresenta os biomas do estado, as descrições das fisionomias e das condições de degradação.	Apresenta apenas um panorama atual da ocupação da área e as pressões antrópicas, sem contexto histórico.	Apresenta apenas um panorama atual da ocupação da área, sem detalhamento.	Não apresenta a cobertura original e nem o contexto histórico da área.	Não se aplica.
4.8	Delimita apenas áreas antropizadas ou em estágio inicial. No caso de supressão de vegetação, há análise do estágio de sucessão.	Delimita áreas em vários estágios de sucessão, com ênfase nas antropizadas ou de fase inicial. Ou delimita área (s) antropizada (s) com justificativa parcial.	Delimita áreas em vários estágios de sucessão, sendo a fase inicial a menor parte. Ou delimita área (s) antropizada (s) com justificativa insuficiente.	Prioriza áreas em estágios mais avançados de supressão, justificando a supressão da vegetação.	Prioriza áreas em estágios mais avançados de supressão, mas sem abordar se haverá supressão de vegetação.	Delimita áreas apenas em estágios avançados de supressão. Ou não abordado a questão.	Não se aplica.

Quadro 10 - Continuação. Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

5.1	Apresenta dados da ADA, AID e AII sobre demografia, ocupação, renda, trabalho, segurança, educação, saneamento, saúde, habitação, sistema viário, estrutura fundiária e comunidades tradicionais, com o uso de mapas, gráfico e/ou tabelas. Contextualiza possíveis mudanças com a implantação do projeto.	Apresenta dados socioeconômicos da ADA, AID e AII, apenas com algumas omissões, através do uso de mapas, gráfico e/ou tabelas. Contextualiza possíveis mudanças com a implantação do projeto.	Apresenta dados socioeconômicos da ADA e AID com omissões. Contextualiza possíveis mudanças com a implantação do projeto.	Apresenta dados socioeconômicos apenas da ADA com muitas omissões. Menciona possíveis mudanças com a implantação do projeto, mas sem contextualizar.	Apresenta poucos dados socioeconômicos apenas da ADA e não trata de possíveis mudanças com a implantação do projeto.	Não apresenta dados socioeconômicos.	Não se aplica.
5.2	Considera as relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, além da potencial utilização futura desses recursos, e identifica os serviços ecossistêmicos.	Considera as relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, e identifica os serviços ecossistêmicos.	Considera as relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, e menciona a existência dos serviços ecossistêmicos, sem identificá-los.	Apenas menciona a existência de relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, e cita a existência dos serviços ecossistêmicos, sem identificá-los.	Apenas menciona a existência de relações entre a sociedade local e os recursos ambientais, sem citar os serviços ecossistêmicos.	Não menciona as relações entre a sociedade local e nem os serviços ecossistêmicos.	Não se aplica.
5.3	Destaca os sítios e monumentos arqueológicos, paleontológicos, espeleológicos, históricos e culturais da comunidade da ADA, AID e AII. Apresenta suas localizações, descreve os métodos de buscas e as justificativas das escolhas relevantes.	Destaca os sítios e monumentos importantes da ADA, AID e AII. Apresenta suas localizações, descreve os métodos de buscas e as justificativas das escolhas relevantes, apenas com algumas omissões.	Destaca os sítios e monumentos importantes da ADA e AID. Porém não apresenta suas localizações, ou não descreve os métodos de buscas e as justificativas das escolhas relevantes.	Destaca os sítios e monumentos importantes apenas da ADA. Porém não apresenta suas localizações e não descreve os métodos de buscas e nem as justificativas das escolhas relevantes.	Apenas menciona a existência de sítios e monumentos importantes. Porém não apresenta suas localizações e não descreve os métodos de buscas e nem as justificativas das escolhas relevantes.	Não destaca os sítios e monumentos arqueológicos, paleontológicos, espeleológicos, históricos e culturais da comunidade.	Não se aplica.
5.4	A população foi consultada sobre o local e o tipo de empreendimento, através de métodos adequados como entrevistas e questionários. O conhecimento local é apreendido e considerado.	A população foi consultada sobre o local e tipo de empreendimento, através de métodos adequados como entrevistas e questionários. O conhecimento local é parcialmente considerado.	A população foi consultada sobre o local ou tipo de empreendimento, através de métodos adequados como entrevistas e questionários. O conhecimento local não é considerado.	Cita algumas vantagens e desvantagens destacadas pela população, mas não evidencia como ocorreu a consulta e como foi utilizada.	Menciona que houve alguma consulta, mas não detalha como foi e não apresenta seus resultados.	A população não foi consultada sobre o local e o tipo de empreendimento.	Não se aplica.

Quadro 10 - Conclusão. Indicadores de avaliação para a análise do diagnóstico ambiental em EIAs do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo

6.1	Apresentam as fragilidades e potencialidades da área. Permitem a classificação segundo o grau de vulnerabilidade. Deixam clara a espacialização dessas caracterizações.	Apresentam algumas fragilidades e potencialidades da área. Permitem a classificação segundo o grau de vulnerabilidade. Porém em alguns momentos, deixam dúvidas sobre a espacialização dessas caracterizações.	Apresentam elementos para inferir as fragilidades e potencialidades da área, e é possível classificar a área segundo o grau de vulnerabilidade. Porém em alguns momentos, deixam dúvidas sobre a espacialização dessas caracterizações não é clara.	Apresentam alguns elementos para algumas inferências sobre as fragilidades e potencialidades da área. O grau de vulnerabilidade pode ser inferido com algumas restrições.	Faltam elementos para inferir sobre as fragilidades e potencialidades da área, sendo possível apenas ter uma ideia geral da vulnerabilidade da área.	Não apresentam as fragilidades e potencialidades da área. Não permitem a classificação segundo o grau de vulnerabilidade. Não deixam clara a espacialização dessas caracterizações.	Não se aplica
6.2	Divulga todos os métodos, temporalidades e investigações realizados para a caracterização do local, além das justificativas, e as incertezas e limitações são apresentadas.	Divulga os métodos, temporalidades e investigações realizados para a caracterização do local, além das justificativas, apenas com algumas omissões, e as incertezas e limitações são apresentadas.	Divulga os métodos, temporalidades e investigações realizados para a caracterização do local, além das justificativas, com algumas omissões, e as incertezas e limitações não são apresentadas.	Apresenta pouca informação sobre os métodos, temporalidades e investigações. Incertezas e limitações não são apresentadas.	Apresenta pouca informação sobre os métodos e temporalidades, e não cita as formas de investigações. Incertezas e limitações não são apresentadas.	Não divulga métodos, temporalidades e investigações realizadas, e nem incertezas e limitações.	Não se aplica.
6.3	Apresenta uma completa descrição (meio físico, biótico e socioeconômico) de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Apresenta uma descrição, apenas com algumas omissões, de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Apresenta uma descrição, com muitas omissões, de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Apresenta uma descrição superficial de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto, pontuando apenas algumas características.	Apresenta a possibilidade do não desenvolvimento do projeto, porém não faz descrição dessa alternativa.	Não apresenta descrição de como se poderia esperar o desenvolvimento do ambiente afetado sem o projeto.	Não se aplica.

Fonte: elaboração própria.

6. CONCLUSÃO

No tocante à “qualidade das informações apresentadas nos EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro referentes às alternativas e aos estudos locais”, a aplicação da lista de verificação através dos indicadores de avaliação mostrou que esses conteúdos apresentados nos estudos elaborados entre 2005 e 2018 possuem baixa qualidade, assim como seus TRs.

Em relação ao segundo questionamento, se a “qualidade dessa etapa do EIA melhorou ao longo do tempo”, as análises estatísticas evidenciaram uma melhoria, apesar dos TRs não seguirem o mesmo padrão. Portanto, os elaboradores de EIA promoveram o aumento da qualidade das análises das alternativas e estudos de localização, a despeito das exigências da agência ambiental não apontarem para a mesma direção.

E por fim, sobre a terceira indagação, se “o conteúdo da informação dos EIAs foi modificado com a inclusão do ZAA”, os instrumentos indicativos e normativos atrelados ao processo de licenciamento ambiental paulista foram incorporados aos estudos elaborados entre 2009 e 2018, alterando suas informações. Desse modo, entende-se que o zoneamento agroambiental contribuiu para a AIA, apesar das ressalvas em relação a sua elaboração e implementação.

Diante disto, os EIAs poderiam apresentar um estudo de localização em escala compatível com as propriedades em análise, uma vez que os critérios estão estabelecidos pelo ZAA, no entanto, a escala deste instrumento encontra-se inadequada para aplicações em EIAs. Ainda, estudos apontam localização inapta para o cultivo de cana-de-açúcar e não há impedimento ou inviabilidade. Assim, fica o questionamento: por que é realizado o estudo se não é observado?

Outro ponto a ser salientado refere-se à carência das discussões em relação às alternativas locais e seus estudos nos EIAs para empreendimentos de implantação e ampliação desse setor, o qual se encontra em expansão para outros estados e pode afetar os demais biomas brasileiros. Esse fato evidencia a importância da elaboração e incorporação de bons instrumentos que norteiem e fundamentem as tomadas de decisão, aprimorando o planejamento e ordenamento do uso solo e assim, promovendo uma gestão mais sustentável.

Contudo, pelos resultados obtidos, o presente trabalho pode auxiliar nos mecanismos de políticas públicas, mostrando a necessidade de melhorias no panorama normativo e técnico-executivo, além de expor o potencial dos EIAs e do ZAA em promover a melhor utilização do solo pelo setor sucroalcooleiro e, com isso a adequação ambiental dos empreendimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R. R.; MALFARÁ, D. T.; MENDES, N. C.; MORAES, M. C. P.; SOUZA, M. P. S. Aplicação de métodos para revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 1, n. 2, p. 1-28, 2012.
- ALMEIDA, A. N.; SETÃO, A. C.; SOARES, P. R. C.; ANGELO, H. Deficiências no diagnóstico ambiental dos estudos de impacto ambiental (EIA). **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 33-48, 2015.
- ANDROULIDAKIS, I; KARAKASSIS, I. Evaluation of the EIA system performance in Greece, using quality indicators. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p. 242-256, 2006.
- AUSDEN, M. **Habitat management for conservation: A handbook of techniques**. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- BADR, E. A; ZAHRAN, A. A.; CASHMORE, M. Benchmarking performance: Environmental impact statements in Egypt. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 31, p. 279-285, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAUER, M. W. **Qualitative researching with text, image and sound: a practical handbook**. London: Sage, 2000.
- BENSON, J. F. What is the alternative? Impact assessment tools and sustainable planning. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 21, n. 4, p. 261-280, 2003
- BIGARD, C.; PIOCH, S.; THOMPSON, J. D. The inclusion of biodiversity in environmental impact assessment: Policy-related progress limited by gaps and semantic confusion. **Journal of Environmental Management**, v. 200, p. 30-45, 2017.
- BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 de setembro de 1981.
- BRASIL. Decreto Federal nº 88.351 de 1º de junho de 1983. Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 de junho de 1983.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 1 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1986.
- BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988**. Brasília, DF, 5 de outubro de 1988.
- BRASIL. Decreto Federal nº 99.274 de 1 de janeiro de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 de junho de 1990.

BRASIL. Lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de janeiro de 1991 e retificado em 12.3.1991.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 de dezembro de 1997.

BRASIL. Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 de julho de 2002.

BRASIL. Decreto nº 6.961 de 17 de setembro de 2009. Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de setembro de 2009.

BRASIL. Lei complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 de dezembro de 2011.

BRASIL. Instrução normativa nº 1 de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de março de 2015.

BRAAT, L. C.; DE GROOT, R. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. **Ecosystem services**, v. 1, n. 1, p. 4-15, 2012.

BRYAN, B. A.; CROSSMAN, N. D.; KING, D., MEYER, W. S. Landscape futures analysis: Assessing the impacts of environmental targets under alternative spatial policy options and future scenarios. **Environmental Modelling & Software**, v. 26, p. 83-91, 2011.

BURSZTYN, M. A; BURSZTYN, M. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental: Caminhos para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, C. O setor sucroalcooleiro em perspectiva. **Circular Técnica – Embrapa**, n. 10, 2006.

CASHMORE, M. The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, n. 4, p. 403-426, 2004.

CASHMORE, M.; CHRISTOPHILOPOULOS, E.; COBB, D. An evaluation of the quality of environmental impact statements in Thessaloniki, Greece. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 4, n. 4, 2002.

CEQ, Council on Environmental Quality. **Regulations for implementing the procedural provisions of the national environmental policy act**. Reprint. 40 CFR Parts 1500-1508, 2005.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Portal da Biblioteca da CETESB: Acervo – EIA/RIMAs**, s.d.(a). Disponível em: <https://modal.cetesb.sp.gov.br/portal/index.php?rima>. Acesso em 28/03/2019.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Histórico**, s.d.(b). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/historico/>. Acesso em 13/12/2019.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Manual para a elaboração de estudos para o licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental**. Anexo único (a que se refere o artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 217/2014/I, de 06/08/2014). São Paulo: 29 de maio de 2014.

CHRISTENSEN, P; KØRNØV, L.; NIELSEN, E. H. EIA as Regulation: Does it Work? **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 48, n. 3, p. 393-412, 2005.

DAILY, G. C.; MATSON, Pamela A. Ecosystem services: from theory to implementation. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 105, n. 28, p. 9455-9456, 2008.

EC, European Commission. Guidance on EIA: EIS Review. **Office for Official Publications of the European Communities**, Luxembourg, 2001.

FISCHER, T. B. **The theory and practice of strategic environmental assessment**: towards a more systematic approach. London: Earthscan, 218 p., 2007.

FISCHER, T. B. Impact assessment: there can be strength in diversity! **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 32, n. 1, p. 9-10, 2014.

FISCHER, T. B.; NOBLE, B. Impact Assessment Research – Achievements, Gaps and Future Directions. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, n. 17, v. 1, p. 1501001, 2015.

FURTADO, A. T.; SCANDIFFIO, M. I. G.; CORTEZ, L. A. B. The Brazilian sugarcane innovation system. **Energy Policy**, v. 39, n. 1, p. 156-166, 2011.

GALLARDO, A. L. C. F.; DUARTE, G. G.; DIBO, A. P. A. Avaliação ambiental estratégica para o planejamento da expansão da cana-de-açúcar: uma proposta de roteiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 67-94, 2016.

GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Global environmental change**, v. 16, n. 3, p. 293-303, 2006.

GARBIATE, M. V.; VITORINO, A. C. T.; TOMASINI B. A.; BERGAMIN, A. C.; PANACHUKI, E. Erosão em entre sulcos em área cultivada com cana crua e queimada sob colheita manual e mecanizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, 2011.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introduction to environmental impact assessment**. London, New York: Routledge, 3ª edição, 2005.

GOES, T.; MARRA, R.; SILVA, G. S. Setor sucroalcooleiro no Brasil: Situação atual e perspectivas. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, 2008.

GONTIER M; BALFORS B; MORTBERG U. Biodiversity in environmental assessment – current practice and tools for prediction. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p. 268–286, 2006.

GOODLAND, R. The concept of environmental sustainability. **Annual review of ecology and systematics**, v. 26, n. 1, p. 1-24, 1995.

IAIA, International Association for Impact Assessment. Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice. International Association for Impact Assessment, in cooperation with Institute of Environmental Assessment, UK. **IAIA Special Publications**, 1999.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Série Relatórios Metodológicos**: Pesquisas Agropecuárias, 3ª edição, v. 6, 2018.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?=&t=cobertura-e-uso-da-terra>. Acesso em 14/07/2019.

JOÃO, E. How scale affects environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 22, p. 289–310, 2002.

JORDÃO, C. O.; MORETTO, E. M. A vulnerabilidade ambiental e o planejamento territorial do cultivo de cana-de-açúcar. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 1, p. 81-98, 2015.

KABIR, S. M. Z.; MOMTAZ, S. The quality of environmental impact statements and environmental impact assessment practice in Bangladesh. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 2, p. 94-98, 2012.

KATES, R. W. What kind of a science is sustainability science?. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 49, p. 19449-19450, 2011.

KHERA, N.; KUMAR, A. Inclusion of biodiversity in environmental impact assessments (EIA): a case study of selected EIA reports in India. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 28, n. 3, p. 189-200, 2010.

KUITUNEN M.; JALAVA K.; HIRVONEN K. Testing the usability of the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) method for comparison of EIA and SEA results. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28, p. 312–320, 2008.

LANDIM, S. N. T.; SÁNCHEZ, L. E. The contents and scope of environmental impact statements: how do they evolve over time? **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 4, p. 217-228, 2012.

LEE, N. Reviewing the quality of environmental assessments. In: LEE, N.; GEORGE, C. (org.), **Environmental Assessment in Developing and Transitional Countries**: Principles, Methods and Practice. Chichester: John Wiley & Sons, 290 p., 2000

LEE, N; COLLEY, R. Reviewing the quality of environmental statements: review methods and findings. **Occasional Paper**, n 24, p. 1-51, 1992.

LEE, N; COLLEY, R.; SIMPSON, J. Reviewing the quality of environmental statements and environmental appraisals. **Occasional Paper**, n 55, p. 1-72, 1999.

LIBONI, L. B.; CEZARINO, L. O. Impactos sociais e ambientais da indústria da cana-de-açúcar. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 4, n. 1, p. 202-230, 2012.

MACEDO, I. C. **A energia da cana-de-açúcar**: Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade. São Paulo: UNICA, 2007.

MACINTOSH, A. The Australian Government's environmental impact assessment (EIA) regime: using surveys to identify proponent views on cost-effectiveness. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 28, n. 3, p. 175-188, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas S. A., 5ª edição, 2003.

MARTENS, P. Sustainability: science or fiction?. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 2, n. 1, p. 36-41, 2006.

McCOLD, L. N.; SAULBURY, J. W. Defining the no-action alternative for national environmental policy act analyses of continuing actions. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 18, n. 1, p. 15-37, 1998.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 10ª edição, 2015.

MIRRA, A. L. V. **Impacto ambiental**: aspectos da legislação brasileira. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2006.

MONTAÑO, M.; RANIERI, V. E. L.; SCHALCH, V.; FONTES, A. T.; CASTRO, M. C. A. A.; SOUZA, M. P. Integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas locacionais para implantação de aterro sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 61-70, 2012.

MORAN, E. F. **Meio ambiente e ciências sociais**: interações homem-ambiente e sustentabilidade. São Paulo: Editora SENAC, São Paulo, 2011.

MORRISON-SAUNDERS, A.; RETIEF, F. Reflections on Impact Assessment Research Scholarship From Editor and Academic Perspectives. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 17, n. 1, p. 1550002, 2015.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. DA; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

MPF, MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Deficiências em estudos de impacto ambiental**: síntese de uma experiência. Ministério Público Federal, 4ª Câmara de Coordenação e Revisão; Escola Superior do Ministério Público da União, Brasília, 2004.

NADEEM, O.; HAMEED, R. Evaluation of environmental impact assessment system in Pakistan. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28, n. 8, p. 562-57, 2008.

NOVA CANA. **Distribuição das usinas de etanol no Brasil**, s.d.(a). Disponível em: <https://www.novacana.com/usina/distribuicao-usinas-etanol-brasil>. Acesso em: 03/08/2019.

NOVA CANA. **Como é feito o processamento da cana-de-açúcar nas usinas**, s.d.(b). Disponível em: <https://www.novacana.com/usina/como-e-feito-processamento-cana-de-acucar>. Acesso em: 03/08/2019.

OLIVEIRA, I. S. D.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. **Avaliação Ambiental Estratégica**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2009.

RANIERI, V. E. L.; MONTAÑO, M.; FONTES, A. T.; OLIVEIRA, I. D.; SOUZA, M. P. O Zoneamento Ambiental como instrumento de política e gestão ambiental. In: ESPÍNDOLA, E. L. G.; WENDLAND, E. (Orgs.). **PPG-SEA: Trajetórias e perspectivas de um curso multidisciplinar**. São Carlos: Rima, 2005.

SADLER, B. **Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance**. Ottawa: Canadian Environmental Assessment Agency, 1996

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2ª edição, 2013.

SÁNCHEZ, L. E.; MITCHELL, R. Conceptualizing impact assessment as a learning process. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 62, p. 195-204, 2017.

SANDHAM, L. A.; VAN HEERDEN, A. J.; JONES, C. E.; RETIEF, F. P.; MORRISON-SAUNDERS, A. N. Does enhanced regulation improve EIA report quality? Lessons from South Africa. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 38, p. 155-162, 2013.

SANTOS, M. R. R.; RANIERI, V. E. L. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambiente & Sociedade**, n. 4, p. 43-62, 2013.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 42 de 29 de dezembro de 1994. **Dispõem sobre procedimentos para análise de Estudos de Impacto Ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente**. São Paulo, SP, 30 de dezembro de 1994.

SÃO PAULO. Lei nº 11.241 de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Assessoria Técnico-Legislativa**, São Paulo, SP, 19 de setembro de 2002.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 54 de 30 de novembro de 2004. Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente. **IMESP**, São Paulo, SP, 1º de dezembro de 2004.

SÃO PAULO. Resolução Conjunta SMA-SAA nº 4 de 18 de setembro de 2008(a). Dispõe sobre o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. **Diário Oficial Poder Executivo**, São Paulo, SP, 20 de setembro de 2008.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 67 de 18 de setembro de 2008(b). Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. **Diário Oficial Poder Executivo**, São Paulo, SP, 20 de setembro de 2008.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 88 de 19 de dezembro de 2008(c). Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. **DOE**, São Paulo, SP, 26 de março de 2009.

SÃO PAULO. Lei nº 13.542 de 8 de maio de 2009(a). Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei n. 118, de 29 de junho de 1973. **Publicada na Assessoria Técnico-Legislativa**, São Paulo, SP, 8 de maio de 2009.

SÃO PAULO. Resolução Conjunta SMA/SAA nº 6 de 24 de setembro 2009(b). Altera o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. **DOE**, São Paulo, SP, 25 de setembro de 2009.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 121 de 22 de dezembro de 2010. Estabelece critérios e procedimentos para licenciamento ambiental prévio de destilarias de etanol e usinas de açúcar, e dá outras providências. **DOE**, São Paulo, SP, 23 de dezembro de 2010.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 49 de 28 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **DOE**, São Paulo, SP, 29 de maio de 2014.

SÃO PAULO. Protocolo de intenções que celebram entre si o estado de São Paulo, por intermédio de suas secretarias de estado da agricultura e abastecimento, e do meio ambiente; a CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; a organização de plantadores de cana da região centro-sul do Brasil, e a união da agroindústria canavieira do estado de São Paulo, para a superação dos desafios advindos da mecanização da colheita da cana-de-açúcar, e adoção de ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável do setor sucroenergético no estado de São Paulo. **DOE**, São Paulo, SP, 26 de junho de 2017.

SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 21, n. 2, p. 221-263, 2004.

SILVA, A. A.; MIZIARA, F. Avanço do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 399-407, 2011.

SILVEIRA, L. F. BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 173-178, 2010.

SIMA. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Etanol Verde: Objetivos**. 2007. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/etanolverde/protocolo-agroambiental/objetivos/>. Acesso em 07/05/2019.

SIQUEIRA, P. H. L.; JÚNIRO, L. G. C. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 2, p. 309-330, 2013

SMITH, M. D. A review of recent NEPA alternatives analysis case law. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, p. 126-144, 2007.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e prática**. São Carlos: Riani Costa, 2000.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S. E.; FETZER, I.; BENNETT, E. M.; BIGGS, R.; CARPENTER, S. R.; VRIES, W.; WIT, C. A.; FOLKE, C.; GERTEN, D.; HEINKE, J.; MACE, G. M.; PERSSON, L. M.; RAMANATHAN, V.; REYERS, B.; SÖRLIN, S. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015.

STEINEMANN, A. Improving alternatives for environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 21, p. 3-21, 2001.

STRUCHEL, A. C. O. **Licenciamento ambiental municipal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

THERIVEL, R. **Strategic environmental assessment in action**. London: Earthscan, 276 p., 2004.

TICKNER, J. A.; GEISER, K. The precautionary principle stimulus for solutions- and alternatives-based environmental policy. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, p. 801-824, 2004.

TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. **Licenciamento ambiental**. Niteroi: Ímpetus, 3ª edição, 2010.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 10ª edição. 2012.

UNICA. **Histórico do setor**, s.d.(a). Disponível em: <https://www.unica.com.br/setor-sucroenergetico/historico-do-setor/>. Acesso em 03/08/2019.

UNICA. **Protocolos Agroambientais**, s.d.(b). Disponível em: <https://www.unica.com.br/iniciativas/protocolos-agroambientais/>. Acesso em 07/05/2019.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Policy and procedures for the review of federal actions impacting the environment**. Washington: EPA Manual 1640, 1984

VERONEZA, F. A.; MONTAÑO, M. **EIA Effectiveness: conceptual basis for an integrative approach**. 35th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment. Florença, Itália. 2015.

WEAVER, A. EIA and sustainable development: Key concepts and tools. In: Southern Africa Institute for Environmental Assessment. **Environmental impact assessment in Southern Africa**. Windhoek: SAIEA, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Folha de Coleta para anotações sobre a avaliação de alternativas e estudos de localização dos EIAs e dos TRs

Nome do Projeto: _____

EIA: _____ **Ano:** _____ **Nº do processo/Localizador:** _____

Item	Conceito	Comentários
1.1		
1.2		
1.3		
2.1		
2.2		
2.3		
2.4		
2.5		
2.6		
2.7		
3.1		
3.2		
4.1		
4.2		
4.3		
5.1		
5.2		
5.3		
5.4		
6.1		
6.2		
6.3		
7.1		
7.2		
7.3		
8.1		
8.2		
8.3		

Perguntas complementares:

1. Estudo de impacto ambiental para: implantação () ampliação ()
2. Apresenta o estudo de localização das alternativas? Sim () Não ()

Onde apresenta o estudo da localização eleita para o projeto: _____

Observações: _____

APÊNDICE B - Conceitos atribuídos aos EIAs analisados

[illegible]

APÊNDICE D - EIAs paulistas do setor sucroalcooleiro elaborados entre 2005 e 2018

EIA	Ano	Nº processo / Localizador	Empreendimento	Cidade
1	2018	00198/0896	Ipiranga Agroindustrial S.A, unidade Descalvado	Descalvado
2	2017	00275/0883	São Martinho	Pradópolis
3	2014	00238/0858	Ipiranga Agroindustrial SA Filial Mococa	Mococa
4	2012	00013/0797	Raízen Paraguaçu S/A: unidade Paraguaçu Paulista	Paraguaçu Paulista
5	2012	00006/0810	Renuka do Brasil S/A	Promissão
6	2012	00032/0787	Ampliação da produção de açúcar e etanol e das áreas agrícolas	Brotas
7	2012	0041/0798	ABENGOA Bioenergia Agroindústria Ltda: unidade São Luiz	Pirassununga
8	2012	00043/0789	Destilaria São Jorge: ampliação de unidade agroindustrial	Santana da Ponte Pensa
9	2012	00252/0784	Implantação industrial e agrícola	Piquerobi
10	2012	13631/0790	Dirceu Luis Bovi: usina de açúcar, etanol e energia	Ocaçu
11	2011	00111/0781	Ampliação da produção e das áreas agrícolas	Valparaíso
12	2011	00129/0779	Expansão da unidade industrial	Lençóis Paulista
13	2011	00040/0771	Licenciamento ambiental para ampliação industrial e agrícola de unidade do setor de açúcar e álcool	Adamantina
14	2011	00069/0778	Usina Açucareira Furlan S/A: unidade Avaré	Avaré
15	2011	00171/0766	Ampliação do parque industrial da Usina Rio Pardo e expansão das áreas agrícolas	Cerqueira César, Avaré
16	2011	00198/0785	TGM Indústria e Comércio de Alcool e Aguardente Ltda.	Cerqueira César
17	2011	00199/0775	Alcoeste Destilaria Fernandópolis S/A	Fernandópolis
18	2011	00204/0762	Ampliação da usina Santa Cruz	Américo Brasiliense
19	2010	00246/0768	Ampliação das áreas de plantio de cana-de-açúcar e da produção de açúcar, álcool e energia elétrica	Pirassununga
20	2010	00012/0727	Ampliação das atividades agroindustriais da açúcar Guarani S/A unidade de Cruz Alta	Olímpia
21	2010	00016/0739	Usina açucareira S. Manoel S/A	São Manoel
22	2010	00084/0758	Ampliação da área agrícola (cana) e produção industrial: açúcar, álcool e energia	São João da Boa Vista
23	2010	00085/0760	Ampliação da TONON Bioenergia S.A. Santa Cândida	Jaú
24	2010	03799/0736	Ampliação industrial LDC Bioenergia S/A Unidade Leme	Leme
25	2010	03827/0735	Ampliação industrial e agrícola de unidade do setor de açúcar e álcool	Junqueirópolis
26	2010	10730/0755	Implantação industrial e agrícola de unidade do setor de açúcar e álcool	Rosana
27	2010	01145/0730	Implantação de unidade industrial, produção e áreas de plantio da Companhia Energética Cravinhos S/A	Cravinhos
28	2010	13755/0745	Da Mata Açúcar e Alcool Filial Santa Marina	Santo Antonio do Aracanguá
29	2009	00013/0722	Açúcar Guarani unidade industrial Severínia	Severínia
30	2009	05244/0719	Implantação agrícola e industrial de unidade do setor de açúcar e álcool	Magda
31	2009	07023/0720	Ampliação agrícola e industrial de unidade do setor de açúcar e álcool - Usina Noroeste Paulista	Sebastianópolis do Sul
32	2009	8304/2009	Destilaria Alcida S/A	Teodoro Sampaio
33	2009	00195/0708	Ampliação da capacidade de produção agrícola e industrial do empreendimento sucroalcooleiro Unialco S.A.	Guarapetes
34	2009	01392/0696	Ampliação da produção e das áreas de plantio açucareira Virgulino de Oliveira S/A - Unidade Monções	Monções
35	2009	01686/0693	Ampliação industrial e agrícola	Vista Alegre do Alto
36	2009	01687/0709	Ampliação da produção e das áreas de plantio: Usina Santa Fé	Nova Europa
37	2009	02138/0711	Ampliação industrial e agrícola de unidade de açúcar e álcool	Guaíra
38	2009	02240/0717	Baldin Bioenergia S/A - aumento de processamento de cana e produção de álcool e açúcar	Pirassununga
39	2009	02243/0701	Instalação de nova unidade industrial e ampliação da produção e das áreas de plantio - Alfa agroenergia - AAMD Agroenergia S.A - Pirassununga	Pirassununga
40	2009	02244/0700	Ampliação da produção e das áreas de plantio - Destilaria Parapanema S/A - Unidade 2	Sandovalina
41	2009	13518/0687	Ampliação industrial e agrícola	Santo Antonio do Aracanguá
42	2009	13549/0694	Ampliação agrícola e industrial de unidade do setor de açúcar e álcool	Orindiúva
43	2009	13628/0682	Ampliação industrial da usina Da Mata S/A Açúcar e Alcool	Valparaíso
44	2009	13767/0702	Ampliação agrícola e industrial de unidade do setor de acucar e alcool da Clealco - Unidade Queiroz	Queiroz
45	2009	13771/0699	Ampliação de Pedra Agroindustrial S/A. Usina Buriti	Buritizal
46	2009	13816/0684	Ampliação industrial e agrícola	Planalto
47	2009	13818/0681	Ampliação industrial e agrícola e de produção de energia elétrica da Atena Tecnologias em Energia Natural Ltda	Martinópolis
48	2009	13854/0692	Ampliação Usina Iacanga de açúcar e álcool Ltda	Iacanga
49	2009	13609/0710	Ampliação industrial e agrícola da usina Noroeste Paulista Ltda	Meridiano

50	2008	00211/0665	Ampliação do processo produtivo do empreendimento e das áreas cultivadas com cana de açúcar	Brejo Alegre
51	2008	00626/0672	Ampliação Industrial e agrícola: Usina Conquista do Pontal S/A	Mirante do Paranapanema
52	2008	13546/0657	Implantação Industrial e agrícola - Usina Aralco S.A	Auriflama
53	2008	13694/0660	Vira Machado Açúcar e Alcool S.A. - Agropecuária Guatambu	Buri
54	2008	13704/0643	Ampliação dos setores industrial e agrícola da Usina Pau D'Alho	Ibirarema
55	2008	13725/0654	Ampliação da produção e das áreas de plantios: Usina Santa Adélia S.A - Filial Usina Interlagos	Jaboticabal
56	2008	13766/0658	Destilaria de álcool, fabricação de açúcar e cogeração de energia (consumo próprio) - Usina Guariroba	Pontes Gestal
57	2008	13812/0662	Ampliação Industrial da produção e das áreas de plantio: Usina Batatais S/A. Açúcar e Alcool - Unidade Lins	Lins
58	2008	13813/0664	Ampliação da produção e das áreas de plantio da Usina Batatais S/A	Batatais
59	2008	13815/0671	Ampliação Usina Dracena açúcar e álcool	Dracena
60	2008	13676/0648	Ampliação industrial e cogeração de energia elétrica	Novo Horizonte
61	2008	13811/0641	Usina Mandu S/A	Guafra
62	2008	13812/0642	Ampliação industrial e agrícola da Viralcool	Castilho
63	2008	13813/0661	Ampliação industrial e agrícola da Unidade de Tanabi	Tanabi
64	2008	13814Z/0676	Implantação industrial e agrícola	Santa Clara D'Oeste
65	2008	13821/0659	Ampliação Industrial e agrícola da Iberia Industrial e Comercial Ltda.	Borá
66	2008	13872/0645	Ampliação Industrial e Agrícola da Antonio Ruetto Agroindustrial Ltda.	Paraíso
67	2007	13520/0604	Ampliação da usina de açúcar e álcool da unidade GASA	Andradina
68	2007	13530/0609	Ampliação da unidade agroindustrial da Usina Continental S.A para produção de açúcar e álcool	Colômbia
69	2007	13544/0603	Ampliação de unidade industrial produtora de açúcar, instalação de uma destilaria e ampliação da geração de energia elétrica	Colina
70	2007	13562/0602	Ampliação industrial e agrícola para aumento da produção de açúcar e de álcool	Araraquara
71	2007	13565/0600	Ampliação de moagem e áreas de cultivo de cana de açúcar	Palestina
72	2007	13633/0616	Ampliação da produção de açúcar e álcool e cogeração de energia localizada a Rodovia SP 304	Novo Horizonte
73	2007	13650/0620	Ampliação industrial e agrícola da Usina Cerradinho para produção de açúcar e álcool e de moagem de cana	Catanduva
74	2007	13651/0619	Ampliação industrial na Fazenda São Domingos	Potirendaba
75	2007	13680/0635	Ampliação de moagem e áreas de cultivo de cana-de-açúcar	Catanduva
76	2007	13695/0644	Ampliação industrial e agrícola da Usina Caete	Paulicéia
77	2007	13713/0622	Implantação industrial e ampliação de moagem de cultivo de cana-de-açúcar	Ariranha
78	2006	13508/0611	Ampliação dos setores agrícola e industrial	Clementina
79	2006	13521/0593	Ampliação da Unidade Agroindustrial da Empresa pertencente ao Grupo Virgolino de Oliveira S.A.	Jose Bonifácio
80	2006	13535/0738	Ampliação da Usina Bela Vista S.A. Pontal/SP	Pontal
81	2006	13570/0594	Ampliação, industrial e agrícola da Central Energética Moreno	Monte Aprazível
82	2006	13645/0608	Ampliação agroindustrial da usina	Guafra
83	2006	13647/0599	Destilação de álcool e fabricação de açúcar	Junqueirópolis
84	2006	13826/0627	Ampliação da produção e áreas de plantio	Quatá, Rancharia, João Ramalho, Tupã e Herculândia
85	2006	13572/0579	Ampliação de Unidade Industrial no Município de Pederneiras	Pederneiras
86	2006	13657/0575	Unidade Agroindustrial Cocal II	Narandiba
87	2006	13700/0580	Implantação da Destilaria DAHMA Açúcar e Alcool Ind. e Comercio Ltda	Itapura
88	2006	13701/0591	Implantação da Destilaria de Alcool e Fabricação de Açúcar Santa Albertina	Santa Albertina
89	2006	13702/0598	Ampliação dos setores agrícola e industrial	Florida Paulista
90	2006	13750/0586	Ampliações das Atividades Agroindustriais da Açúcar Guarani S.A. Unidade Cruz Alta	Olímpia
91	2006	13627/0577	Ampliações da Equipav S/A Açúcar e Alcool : Promissão	Promissão
92	2005	13734/0578	Destilaria Pioneiros S/A - Unidade Ilha Solteira	Ilha Solteira
93	2005	13707/0570	Usina Ipê	Nova Independência
94	2005	13683/0557	Implantação de usina de açúcar e álcool	Ouroeste
95	2005	13718/0566	Usina Petribu Paulista Ltda	Sebastianópolis do Sul