

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
DOUTORADO**

**EDENIS CÉSAR DE OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL NA GESTÃO  
AMBIENTAL DE INDÚSTRIAS DO SETOR SUCROENERGÉTICO DA  
MICRORREGIÃO DE ASSIS/SP: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS  
CASOS**

**São Caetano do Sul  
2015**

**EDENIS CÉSAR DE OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL NA GESTÃO  
AMBIENTAL DE INDÚSTRIAS DO SETOR SUCROENERGÉTICO DA  
MICRORREGIÃO DE ASSIS/SP: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS  
CASOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Administração.

Área de Concentração: Gestão e Regionalidade

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raquel da Silva Pereira

**São Caetano do Sul  
2015**

Tese defendida e aprovada em 14/04/2015 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> RAQUEL DA SILVA PEREIRA – Orientadora**  
Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS

**Prof. Dr. CELSO ANTÔNIO PACHECO FIORILLO**  
Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> ISABEL CRISTINA DOS SANTOS**  
Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> MARIA DO CARMO ROMEIRO**  
Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS

**Prof. Dr. MARCOS ANTÔNIO GASPAR**  
Universidade Nove de Julho

**REITOR DA UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL USCS**

Prof. Dr. Marcos Sidnei Bassi

**Pró-Reitora de Pós-graduação e Pesquisa:**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Carmo Romeiro

**Gestor do Programa de Pós-graduação em Administração**

Prof. Dr. Marco Antonio Pinheiro da Silveira

À Deus, cuja graça e misericórdia incondicionais, são imprescindíveis à minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Por mais que se envide esforços, é praticamente impossível realizar um trabalho dessa envergadura sem a contribuição direta ou indireta de pessoas e instituições. Sinto-me persuadido, pela própria consciência, de que as dívidas da amizade e do apoio são impagáveis. Entretanto, pode-se, ao menos, reconhecer o débito. É sobre isso que me ocupo nas próximas linhas que me restam.

Inicialmente a Deus, por ter feito o homem à sua imagem e semelhança e soprado nele o fôlego de vida, condição basilar e necessária para que este pudesse sonhar e se entusiasmar com a vida.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raquel da Silva Pereira, pelos ensinamentos, pela orientação, incentivo e apoio durante o desenvolvimento desta pesquisa e, sobretudo por acreditar em mim.

Aos professores das disciplinas que tive o privilégio de cursar, contribuindo para a ampliação do meu entendimento sobre a Administração, como ciência e como arte.

Ao Prof. Dr. Antônio Carlos Gil pela transmissão de conhecimentos, notadamente nos meandros do Estudo de Múltiplos Casos; ao Prof. Dr. Denis Donaire pelas críticas que me ajudaram a aprimorar e refinar a pesquisa.

Aos Diretores, Gerentes e demais Colaboradores das empresas que compuseram o conjunto desse estudo de múltiplos casos, prestando informações, disponibilizando veículos para o trabalho de campo e todo apoio logístico.

Aos especialistas espalhados por renomadas instituições em nosso país que, apesar de seus compromissos e agendas, se dispuseram a me atender e contribuir, sobretudo, na validação do roteiro semiestruturado para as entrevistas.

Aos técnicos e professores pesquisadores (nacionais e internacionais) do setor que prestaram pessoalmente seus depoimentos, contribuindo significativamente para este trabalho.

Aos especialistas que compõem a equipe do Projeto Etanol Verde que contribuíram com apoio e orientações de grande valor.

À Fundação Gammon de Ensino que sempre acreditou em meu trabalho, investindo, dentro de suas possibilidades, em minha formação.

À equipe da Secretaria de Pós-Graduação em Administração – PPGA-USCS, pelo profissionalismo, cordialidade e atenção a mim dispensados.

Aos meus amados pais, Dona Neuza e Sr. Paulo, que nunca mediram esforços para me apoiar, mormente pelas orações intercessoras a Deus, pela minha proteção e renovação das forças.

Aos meus queridos filhos, Ana Júlia e Rafael Benjamim (Rafinha), onde, cada um à sua maneira, sempre demonstraram apoio incondicional nos momentos em que eu mais precisava.

À minha esposa Tânia, pela amizade e companheirismo, além do incentivo para iniciar mais essa jornada e que, dentro das suas possibilidades, suportou minhas ausências e todas minhas idiossincrasias.

*“Sê humilde para evitar o orgulho, mas voa alto para  
alcançar a sabedoria”*  
**Agostinho de Hipona (354-430)**

## RESUMO

A noção de que existe certa tensão entre as atividades econômicas e o ambiente natural não é recente. Estudos têm evidenciado que a inserção da dimensão ambiental na gestão corporativa pode trazer ganhos de competitividade para as organizações, além de melhorar sua imagem diante de seus *stakeholders*. Nesse âmbito, o agronegócio nacional tem passado por uma crise ambiental sem precedentes. A configuração dessa crise está intrinsecamente associada à irradiação direta e indireta dos efeitos da organização socioeconômica e técnica do espaço rural que se expandiu na agricultura brasileira desde os anos de 1960. No bojo desse contexto estão as agroindústrias e fornecedores de cana-de-açúcar atuantes no setor sucroenergético que apresentam forte expansão, especialmente na Região Centro-Sul, com significativos impactos econômico, social e ambiental. A demanda social por um ambiente mais limpo, aliada ao aumento da regulação ambiental, têm forçado as empresas desse setor a realizar e participar de programas extensivos de prevenção e mitigação dos impactos ambientais. Dessa concepção, surge o Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético Paulista, que consiste num acordo de cooperação assinado em junho de 2007 entre o governo do Estado de São Paulo, representado pelas Secretarias de Estado do Meio Ambiente (SMA) e da Agricultura e Abastecimento (SAA), a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) e a Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul (ORPLANA). O Protocolo Agroambiental faz parte do Projeto Etanol Verde, cujo objetivo consiste no desenvolvimento de ações que estimulem a sustentabilidade da cadeia produtiva de açúcar, etanol e bioenergia. Assim, essa pesquisa objetivou analisar a gestão ambiental de indústrias do setor sucroenergético localizadas na Microrregião de Assis/SP, a partir da implementação e execução das Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental. Para tanto, elaborou-se uma plataforma teórico-conceitual que proporcionou sustentação à pesquisa, além de subsidiar a elaboração do roteiro para entrevista semiestruturada, o protocolo geral de pesquisa, o protocolo de pesquisa para observação sistemática e o roteiro para análise documental. Em conformidade com os procedimentos técnicos, efetuou-se um estudo de múltiplos casos em quatro Agroindústrias, dois Fornecedores e uma Associação de Fornecedores. Como auxílio à análise de conteúdo utilizou-se o *software* ATLAS.ti – *Qualitative Data Analysis*, versão 7. Os resultados permitiram constatar que há uma significativa importância atribuída ao Protocolo Agroambiental, a ponto de ser visto pelos *players* como uma certificação, inclusive como pré-requisito para certificações internacionais, sobretudo através do cumprimento de suas Diretivas Técnicas. Através da propositura da taxonomia de níveis de gestão ambiental exclusiva para essa tese, apurou-se que, com exceção da AGR2, todas as demais Agroindústrias e Fornecedores encontram-se no Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental. Além disso, o Protocolo Agroambiental, de adesão voluntária, contribuiu fortemente com os avanços no desenvolvimento regional sustentável, ao estimular as empresas do setor a investirem em tecnologia que aumentasse a eficiência de seus processos nas áreas agrícola e industrial, mormente quanto à minimização dos impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental. Desenvolvimento Sustentável. Níveis de Gestão Ambiental. Protocolo Agroambiental. Setor Sucroenergético.



## ABSTRACT

The notion that there is some tension between economic activities and the natural environment is not new. Studies have shown that the integration of environmental concerns into corporate management can bring competitiveness gains for organizations, and improve its image before its stakeholders. In this context, the agribusiness has undergone an environmental crisis without precedent. Setting this crisis is intrinsically associated with the direct and indirect effects of irradiation of socioeconomic and technical organization of rural areas that expanded the Brazilian agriculture since the 1960s. Amid this context are agribusiness and cane sugar active suppliers the sugarcane industry that have strong growth, especially in the South Central Region, with significant economic, social and environmental impacts. The social demand for a cleaner environment, coupled with the increasing environmental regulation, have forced firms within the industry to create and participate in extensive programs of prevention and mitigation of environmental impacts. In this design, the Agro-environmental Sector Sugarcane Paulista Protocol arises, consisting of a cooperation agreement signed in June 2007 between the government of the State of São Paulo, represented by the Secretaries of State for the Environment (SMA) and Agriculture and Supply (SAA), the Union of Sugar Cane Industry Association (UNICA) and the Sugar Cane Growers Organization of the South Central Region (ORPLANA). The Agro-environmental Protocol is part of the Green Ethanol Project, whose goal is to develop actions that encourage the sustainability of the production chain of sugar, ethanol and bioenergy. Thus, this paper analyzes the environmental management of sugarcane industry of industries located in the Micro-region of Assis/SP, from the implementation and execution of Technical Policies of the Agro-environmental Protocol. Therefore, we elaborated a theoretical and conceptual platform that provided support to the research, in addition to supporting the development of the roadmap for semi-structured interview, the general protocol of research, the research protocol for systematic observation and the roadmap for document analysis. In accordance with the technical procedures, we performed a study of multiple cases in four Agribusiness two Providers and Suppliers Association. As an aid to content analysis used the software ATLAS.ti – *Qualitative Data Analysis*, version 7. The results show that there is a significant importance attached to the Agro-environmental Protocol, as to be seen by players as a certification, even as pre requisite for international certifications, especially by complying with its Technical Policies. By bringing the unique environmental management levels of taxonomy to this thesis, it was found that, except for AGR2, all other agro-industries and suppliers are in the Intermediate Level (INT) environmental management. In addition, the Agro-environmental Protocol, voluntary membership, strongly contributed to the advances in sustainable regional development, to stimulate the sector's companies to invest in technology that increases the efficiency of its processes in the agricultural and industrial areas, particularly with respect to minimizing the impact environmental.

**Keywords:** Environmental Management. Sustainable Development. Environmental Management Levels. Agro-environmental Protocol. Sugarcane Industry.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Mapa do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil .....	32
<b>Figura 2</b>	Percentual de área de cana-de-açúcar plantada nos principais estados produtores .....	33
<b>Figura 3</b>	Área de produção de cana-de-açúcar por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) – ano 2012 .....	35
<b>Figura 4</b>	Mapa da Microrregião de Assis-SP com destaque para os municípios onde se localizam as organizações pesquisadas .....	39
<b>Figura 5</b>	Conceitos, conotações, significados, condições e interpretação do Desenvolvimento Sustentável.....	55
<b>Figura 6</b>	Processo de formulação da estratégia empresarial ambiental .....	67
<b>Figura 7</b>	<i>Framework</i> para investigação da motivação ambiental .....	73
<b>Figura 8</b>	Forças motrizes de gestão ambiental proativa .....	75
<b>Figura 9</b>	Forças sociais que moldam a gestão ambiental empresarial .....	76
<b>Figura 10</b>	Transformação ambiental do sistema de gestão .....	80
<b>Figura 11</b>	Evolução da colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo ....	118
<b>Figura 12</b>	Evolução da cana-de-açúcar colhida sem queima: comparação Lei 11.241/02, Protocolo Agroambiental e o Efetivamente Realizado .....	119
<b>Figura 13</b>	Cronograma de redução da queima da cana-de-açúcar .....	120
<b>Figura 14</b>	Ganhos ambientais com destaque para a área de cana-de-açúcar não queimada .....	122
<b>Figura 15</b>	Avaliação de conformidade – triangulação de levantamento de evidências .....	132
<b>Figura 16</b>	Zoneamento do Estado de São para o setor sucroenergético .....	135
<b>Figura 17</b>	Esquema de condução de Estudo de Caso .....	140
<b>Figura 18</b>	Posicionamento metodológico da pesquisa .....	142
<b>Figura 19</b>	Esquema da dinâmica da coleta de dados .....	146
<b>Figura 20</b>	Esquema metodológico da pesquisa (teste-piloto) .....	147
<b>Figura 21</b>	Recorte analítico metodológico da pesquisa .....	148

<b>Figura 22</b>	CrITÉrios de seleÇão dos casos de estudo .....	151
<b>Figura 23</b>	Etapas do desenvolvimento da pesquisa .....	159
<b>Figura 24</b>	Número de citaÇões sobre a "Influência do Protocolo Agroambiental" detectado em cada um dos casos .....	179
<b>Figura 25</b>	rea de Vivência Móvel .....	184
<b>Figura 26</b>	Consumo de água nas agroindústrias paulistas signatárias do Protocolo Agroambiental .....	188
<b>Figura 27</b>	Hidrômetros para aferiÇão do consumo de água .....	189
<b>Figura 28</b>	IlustraÇões da vinhaÇa em diferentes perspectivas .....	192
<b>Figura 29</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR1.....	201
<b>Figura 30</b>	Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR1 e excertos analisados no ATLAS.ti .....	203
<b>Figura 31</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) da AGR1.....	203
<b>Figura 32</b>	Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR1 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	206
<b>Figura 33</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível AvanÇado (AVD) da AGR1 .....	207
<b>Figura 34</b>	Variáveis do Nível AvanÇado (AVD) da AGR1 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	208
<b>Figura 35</b>	Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR1 .....	209
<b>Figura 36</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR2 .....	210
<b>Figura 37</b>	Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR2 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	215
<b>Figura 38</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) da AGR2 ....	216
<b>Figura 39</b>	Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR2 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	217
<b>Figura 40</b>	Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR2 .....	218
<b>Figura 41</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR3 .....	219

<b>Figura 42</b>	Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR3 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	220
<b>Figura 43</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) da AGR3 ....	220
<b>Figura 44</b>	Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR3 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	221
<b>Figura 45</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Avançado (AVD) da AGR3 .....	222
<b>Figura 46</b>	Variáveis do Nível Avançado (AVD) da AGR3 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	227
<b>Figura 47</b>	Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR3 .....	227
<b>Figura 48</b>	Níveis de gestão ambiental da AGR4 e suas respectivas variáveis....	229
<b>Figura 49</b>	Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR4 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	230
<b>Figura 50</b>	Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR4 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	232
<b>Figura 51</b>	Máquinas e implementos utilizados no recolhimento da palha da cana-de-açúcar do solo .....	233
<b>Figura 52</b>	Variáveis do Nível Avançado (AVD) da AGR4 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	236
<b>Figura 53</b>	Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR4 .....	237
<b>Figura 54</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) do FOR1 .....	238
<b>Figura 55</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) do FOR1 ....	239
<b>Figura 56</b>	Variáveis do Nível Iniciante (INIC) do FOR1 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	240
<b>Figura 57</b>	Variáveis do Nível Intermediário (INT) do FOR1 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	241
<b>Figura 58</b>	Registros fotográficos da pesquisa de campo .....	243
<b>Figura 59</b>	Ilustração do sistema de captação de água pluvial do FOR1 .....	244
<b>Figura 60</b>	Processo de “remediação” de vazamento de óleo .....	246
<b>Figura 61</b>	Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental do FOR1 .....	247

<b>Figura 62</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) do FOR2 .....	248
<b>Figura 63</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) do FOR2 ....	248
<b>Figura 64</b>	Variáveis do Nível Iniciante (INIC) do FOR2 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	250
<b>Figura 65</b>	Variáveis do Nível Intermediário (INT) do FOR2 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	251
<b>Figura 66</b>	Variáveis caracterizadoras do Nível Avançado (AVD) do FOR2 .....	252
<b>Figura 67</b>	Variáveis do Nível Avançado (AVD) do FOR2 e excertos analisados no ATLAS.ti. ....	253
<b>Figura 68</b>	Operações de colheita mecanizada da cana-de-açúcar .....	255
<b>Figura 69</b>	Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental do FOR2 .....	256
<b>Figura 70</b>	Proposta de roteiro para emissão do Certificado Protocolo Agroambiental .....	279

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Principais produtos agrícolas e ocupação do solo no Escritório de Desenvolvimento Rural de Assis (EDR-Assis) para os anos 2000 e 2008.....	34
<b>Tabela 2</b>	Municípios da Microrregião de Assis e número de habitantes .....	40
<b>Tabela 3</b>	Quantidade de usinas por unidades da federação .....	102
<b>Tabela 4</b>	Estratificação dos fornecedores de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo associados à ORPLANA – safra 2013/2014 .....	128
<b>Tabela 5</b>	Consumo de água (m <sup>3</sup> /ton. de cana processada) das Agroindústrias pesquisadas .....	190
<b>Tabela 6</b>	Comparativo do consumo de água .....	191
<b>Tabela 7</b>	Quantidade total de variáveis por caso e por nível de gestão ambiental .....	268
<b>Tabela 8</b>	Relação entre o total de variáveis e a quantidade de variáveis detectada em cada nível de gestão ambiental .....	268

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Dimensões do Desenvolvimento Sustentável .....	48
<b>Quadro 2</b>	Resumo comparativo entre competitividade e sustentabilidade .....	68
<b>Quadro 3</b>	Principais conceitos de gestão ambiental .....	82
<b>Quadro 4</b>	Princípios de gestão ambiental empresarial .....	87
<b>Quadro 5</b>	Abordagens de gestão ambiental nas empresas .....	91
<b>Quadro 6</b>	Principais características dos estágios evolutivos da gestão ambiental.....	93
<b>Quadro 7</b>	Taxonomias de gradação em gestão ambiental .....	95
<b>Quadro 8</b>	Variáveis (características) do construto Nível de Gestão Ambiental ....	99
<b>Quadro 9</b>	Principais impactos ambientais negativos decorrentes das atividades do setor sucroenergético .....	106
<b>Quadro 10</b>	Resíduos/subprodutos gerados, composição, legislação pertinente e destinação mais comum.....	107
<b>Quadro 11</b>	Pontos de impacto positivo do setor sucroenergético e principais ações .....	113
<b>Quadro 12</b>	Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental – Agroindústrias .....	123
<b>Quadro 13</b>	Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental – Fornecedores de cana-de-açúcar .....	129
<b>Quadro 14</b>	Resumo do processo de escolha de pesquisa .....	141
<b>Quadro 15</b>	Protocolo de pesquisa para observação sistemática .....	144
<b>Quadro 16</b>	Perfil dos especialistas na área de gestão ambiental participantes da validação .....	147
<b>Quadro 17</b>	Relação dos casos estudados (em destaque) com seus respectivos municípios de localização .....	150
<b>Quadro 18</b>	Protocolo de Estudo de Casos Múltiplos .....	152
<b>Quadro 19</b>	Profissionais entrevistados, titulação, vínculo institucional e mês da realização da entrevista .....	154
<b>Quadro 20</b>	Quantidade de entrevistados por caso e respectivos cargos .....	155

<b>Quadro 21</b>	Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental e suas relações com os procedimentos metodológicos .....	161
<b>Quadro 22</b>	Categorias de análise, diretivas e suporte teórico .....	168
<b>Quadro 23</b>	Síntese histórica dos casos estudados .....	173
<b>Quadro 24</b>	Excertos das entrevistas sobre o Protocolo Agroambiental e as questões ambientais em cada caso .....	175
<b>Quadro 25</b>	Especialistas e suas respectivas opiniões sobre o Protocolo Agroambiental .....	180
<b>Quadro 26</b>	Diretivas Técnicas e respectivas ações implementadas pelas Agroindústrias e Fornecedores para atendimento ao Protocolo Agroambiental .....	185
<b>Quadro 27</b>	Gradação de gestão ambiental .....	194
<b>Quadro 28</b>	Classificação das variáveis em Níveis de Gestão Ambiental .....	196
<b>Quadro 29</b>	Características da gestão ambiental .....	266
<b>Quadro 30</b>	Matriz de classificação dos casos estudados em conformidade com seus respectivos níveis de gestão ambiental .....	270



## LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ASSOCANA	Associação Rural dos Fornecedores e Plantadores de Cana da Média Sorocabana
BIOTA-FAPESP	Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo
CADRI	Certificado de Aprovação de Destino de Resíduos Industriais
CANASAT	Monitoramento da Cana-de-Açúcar via imagens de satélite
CAPES	Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CAT	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CCI	Câmara de Comércio Internacional
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CO <sub>2</sub>	Gás Carbônico
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CTC	Centro de Tecnologia Canavieira
DBO	Demanda Biológica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EDR	Escritório de Desenvolvimento Rural
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ENGEMA	Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUROSTAT	<i>Statistical Office of the European Union</i>
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FEA-USP	Faculdade de Contabilidade, Economia e Administração da Universidade de São Paulo
FECOMERCIO	Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Pesquisas
FGV	Fundação Getúlio Vargas

FVO	<i>Farm Verified Organic Inc.</i>
GEE	Gases de Efeito Estufa
GLOBALG.A.P.	<i>Global Good Agricultural Practice</i>
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
GSCM	<i>Green Supply Chain Management</i>
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	<i>International Chamber of Commerce</i>
IEA	Instituto de Economia Aplicada
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISO	<i>International Standardization Organization</i>
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i>
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
TEM	Ministério do Trabalho e Emprego
MW	Megawatt
NAGISE	Núcleo de Apoio à Gestão da Inovação para a Sustentabilidade do Setor Sucoenergético
NR	Norma Regulamentadora
NT	Norma Técnica
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
ORPLANA	Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil
PAV	Plano de Aplicação de Vinhaça
PIB	Produto Interno Bruto
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PRA	Plano de Regularização Ambiental
PROALCOOL	Programa Nacional do Álcool
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RED	<i>Renewable Energy Directive</i>
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAA	Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento
SCIELO	<i>Scientific Eletronic Library Online</i>
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SiCAR	Sistema do Cadastro Ambiental Rural
SIPAT	Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho
SMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SPELL	<i>Scientific Periodicals Eletronic Library</i>
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
UCPI	Unidade de Conservação e Proteção Integral
UDOP	União dos Produtores de Bioenergia
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICA	União da Indústria de Cana-de-Açúcar
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USCS	Universidade Municipal de São Caetano do Sul
USP	Universidade de São Paulo
ZAA	Zoneamento Agro-Ambiental
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

## APÊNDICES

**Apêndice A** – Questões complementares utilizadas no roteiro semiestruturado ... 343

## ANEXOS

<b>Anexo A</b> – Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002 .....	357
<b>Anexo B</b> – Decreto nº 47.397, de 4 de dezembro de 2002 .....	362
<b>Anexo C</b> – Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003 .....	369
<b>Anexo D</b> – Protocolo de Cooperação que celebram entre si, o Governo do Estado de São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento e a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo para adoção de ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo .....	377
<b>Anexo E</b> – Protocolo de Cooperação que celebram entre si, o Governo do Estado de São Paulo, a Secretaria do Meio Ambiente, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento e a Organização de Plantadores de cana da região Centro-Sul do Brasil para a adoção de ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável do setor canavieiro no Estado de São Paulo .....	380

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>23</b>
1.1	Problema de Pesquisa	28
1.2	Objetivos da Pesquisa	29
1.2.1	Objetivo Geral	29
1.2.2	Objetivos Específicos	29
1.3	Justificativa e delimitação da pesquisa	30
1.4	Pressupostos da Tese	35
1.5	Relevância e ineditismo da pesquisa	36
1.6	Caracterização da área de estudo (Microrregião de Assis-SP)	37
1.7	Estrutura da Tese	41
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>42</b>
2.1	A problemática ambiental	42
2.2	Desenvolvimento sustentável	45
2.3	Gestão ambiental nas organizações	70
2.4	Gestão ambiental no setor sucroenergético	101
2.5	O Protocolo Agroambiental	114
2.5.1	Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental	123
2.5.2	Operacionalização do Protocolo Agroambiental	129
2.5.3	O Zoneamento Agroambiental	133
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>137</b>
3.1	Posicionamento Metodológico da Pesquisa	137
3.2	Instrumentos de Coleta de Dados	143
3.3	Seleção dos Casos de Estudo	148
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>157</b>
4.1	Diretrizes para Análise de Dados	157
4.2	Método de Análise dos Dados	157
4.3	Caracterização dos Casos Estudados	173
4.4	Ações para Atendimento às Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental	175

4.5	Classificação das Agroindústrias e Fornecedores de Cana-de-Açúcar em Conformidade com os Construtos “Níveis de Gestão Ambiental” .....	193
4.6	Discussão dos Casos de Acordo com as Variáveis Apresentadas .....	198
4.6.1	O Caso AGR1 .....	201
4.6.2	O Caso AGR2 .....	210
4.6.3	O Caso AGR3 .....	218
4.6.4	O Caso AGR4 .....	228
4.6.5	O Caso FOR1 .....	238
4.6.6	O Caso FOR2 .....	247
4.6.7	O Caso ASS1 .....	256
4.7	Uma Análise Conjunta dos Casos .....	264
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>271</b>
5.1	Quanto ao alcance dos objetivos propostos .....	271
5.1.1	Quanto ao alcance dos objetivos específicos .....	272
5.2	Quanto às contribuições teóricas da pesquisa .....	275
5.3	Quanto à análise crítico-avaliativa .....	276
5.4	Quanto às limitações da pesquisa .....	280
5.5	Quanto às sugestões de agenda de pesquisas futuras .....	281
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>283</b>
	<b>Apêndice A</b> – Questões complementares utilizadas no roteiro semiestruturado ..	<b>355</b>
	<b>Anexo A</b> – Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002 .....	<b>357</b>
	<b>Anexo B</b> – Decreto nº 47.397, de 4 de dezembro de 2002 .....	<b>362</b>
	<b>Anexo C</b> – Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003 .....	<b>369</b>
	<b>Anexo D</b> – Protocolo de Cooperação – Agroindústrias .....	<b>377</b>
	<b>Anexo E</b> – Protocolo de Cooperação – Fornecedores .....	<b>380</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que, uma das principais características da Introdução de um trabalho acadêmico-científico deve ser, necessariamente, o de conduzir o leitor até o problema de pesquisa. Assim, os prolegômenos aqui apresentados pretendem atender a essa premissa. Sequencialmente, será apresentado os objetivos da pesquisa; a justificativa e delimitação do estudo; os pressupostos da Tese; a relevância e o ineditismo da pesquisa; uma breve caracterização do recorte territorial de estudo (Microrregião de Assis/SP); por fim, encerra-se com um esboço da estrutura da Tese propriamente dita.

Nos últimos trinta anos, o impacto ambiental das atividades empresariais tornou-se uma preocupação crescente, compartilhada por grupos ambientalistas, legisladores, clientes, fornecedores, comunidades locais e autoridades públicas. Essa demanda social por um ambiente mais limpo, juntamente com o aumento da regulação ambiental, têm forçado as empresas a realizar e participar de programas extensivos de prevenção da poluição (ALBERTINI, 2014).

O debate sobre a sustentabilidade socioambiental tem sido ampliado, abarcando, sobretudo, o impacto da produção agrícola, impulsionada pela crescente demanda mundial por alimentos e fontes de energia renovável, o que exige novos conhecimentos sobre como produzir em conformidade com os critérios e padrões sustentáveis (LEHTONEN, 2011; RUVIARO *et al.*, 2012).

Mais especificamente quanto à produção mundial de cana-de-açúcar, concentrada majoritariamente na América Latina, África e Sul/Sudoeste Asiático, aproxima-se de 1,4 bilhão de toneladas. São mais de 100 países produtores (UNICA, 2008).

Esse cenário tem sido objeto de análise de estudiosos do assunto, seja com interesse no desenvolvimento do setor especificamente quanto ao aspecto econômico, seja na preocupação com o impacto ambiental ocasionado pela produção e processamento da cana-de-açúcar, seja em pesquisas que envolvem desenvolvimento de novas espécies, sistemas de controle de pragas nos canaviais, entre outros.

Com base na revisão de literatura pode-se apontar alguns estudos empreendidos em países como **África do Sul** (MANGOYANA, 2009; WATSON, 2011; KADWA e BEZUIDENHOUT, 2015), **Austrália** (HIGGINS, 2002; ALLSOPP, 2010; HUANG *et al.*, 2011; BIGGS *et al.*, 2013; RENOUF *et al.*, 2013), **Colômbia** (AGUILAR,



2010; SELFA *et al.*, 2014), **Cuba** (MILAN *et al.*, 2006; GIL *et al.*, 2013), **Dinamarca** (PARAJULI *et al.*, 2015); **Estados Unidos** (UDEIGWE *et al.*, 2010), **Etiópia** (ASSEFA *et al.*, 2008), **México** (RENDON-SAGARDI *et al.*, 2014), **Moçambique** (BORRAS *et al.*, 2011), **Nepal** (SILVEIRA e KHATIWADA, 2010; KHATIWADA e SILVEIRA, 2009; KHATIWADA e SILVEIRA, 2011), **Nigéria** (NDARUBU *et al.*, 2000; WADA *et al.*, 2001; WAYAGARI *et al.*, 2003; MOHAMMED *et al.*, 2014), **Índia** (SOLOMON, 2005; YADAV, 2006; TEWARI *et al.*, 2007; YADAV *et al.*, 2009; BALAKRISHNAN e BATRA, 2011; SOLOMON, 2011; SHRIVASTAVA *et al.*, 2011; NAIR, 2011; SUNDARA, 2011; VISWANATHAN e RAO, 2011; PATIL *et al.*, 2013; SOLOMON, 2014), **Indonésia** (MIURA *et al.*, 2013; GOEBEL *et al.*, 2014), **Irã** (SAUDI *et al.*, 2014), **Sri-Lanka** (KEERTHIPALA, 2002; DHARMAWARDENE, 2006; KEERTHIPALA, 2007), **Suazilândia** (KNOX *et al.*, 2010, TERRY, 2012), **Uganda** (ZOOMERS *et al.*, 2012) **China** (LI, 2004; TAN e HE, 2004; HUANG, 2004; WEI e LI, 2006; DING *et al.*, 2014; PENG *et al.*, 2014; LI e YANG, 2015), **Tailândia** (WEERATHAWORN *et al.*, 2006; PIEWTHONGNGAM *et al.*, 2009; KLOMSA-ARD *et al.*, 2013; MANGMEECHAI e PAVASANT, 2013; SATHITBUN-ANAN *et al.*, 2015), **Tchecoslováquia** (SMRCKA *et al.*, 2012; BARTOŠEK, 2014; HINČICA, 2014), **Japão** (MATSUOKA, 2006) e **Zimbábue** (DUVANAGE, 2013).

O setor sucroalcooleiro no Brasil, constituído por usinas de produção de açúcar e álcool e fornecedores de cana, é conhecido mundialmente por seus altos níveis de produtividade nos dois elos da cadeia produtiva, isto é, no cultivo e colheita como também no processamento do açúcar e do álcool e seus derivados (CAMARGO JR. e OLIVEIRA, 2011).

Mais recentemente, com a produção da bioeletricidade a partir da queima do bagaço da cana, o setor passou a ser chamado de sucroenergético, sendo os dois termos, “sucroalcooleiro” e “sucroenergético”, encontrados na literatura de forma intercambiável (OLIVEIRA *et al.*, 2013c).

Por sua vez, o setor sucroenergético compreende todas as atividades agrícolas e industriais relacionadas à produção de açúcar, etanol e bioenergia. No Brasil, esses produtos decorrem praticamente do processamento de cana-de-açúcar utilizada para fins industriais (CNI, 2012).

No aspecto da bioenergia, estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) demonstram que “se todos os resíduos secos da produção da agroindústria da cana no Brasil fossem utilizados para a geração de

energia, a potência instalada seria de 16.464 MW/ano, um potencial superior ao da usina de Itaipu. O setor já é considerado autossuficiente em termos energéticos, atendendo a mais de 98% da sua própria demanda de energia” (IPEA, 2012, p. 10).

Estudos já apontam a viabilidade da produção de hidrogênio a partir do vapor do etanol, visto como um tipo de energia ainda mais nobre e com maior potencial de ganho energético (SILVEIRA *et al.*, 2014). A produção de energia sustentável a partir da biomassa é uma alternativa que se apresenta bastante promissora em substituição aos combustíveis fósseis (MAITY, 2015).

Importante salientar que o Brasil é destaque mundial no uso de energias renováveis, que representam 44,2% da matriz energética do país, sendo que desse total, a energia obtida a partir da biomassa da cana representa 15,7% de toda oferta primária de energia no país (EPE, 2012).

Desde meados da década de 1970, o Brasil vem implementando políticas que favorecem o uso de biocombustíveis, no intuito de não apenas reduzir sua dependência de combustíveis fósseis, mas também, aproveitar os benefícios advindos dos ganhos ambientais, econômicos e sociais (LAGO *et al.*, 2012).

Goldemberg (2013) advoga que a expansão da cana-de-açúcar no país é reflexo de políticas públicas adequadas. O autor reforça que tais políticas foram cruciais no processo de redução das importações de petróleo e, conseqüentemente, o aumento do consumo de etanol advindo da cana.

A experiência brasileira com o etanol, aliada a alguns outros importantes fatores como a alta competitividade natural na produção de cana e a disponibilidade de terras propícias à cultura, permitem ao Brasil assumir papel de liderança nas exportações mundiais de etanol (VIEIRA, 2006; NEVES, 2010; JANSSEN e RUTZ, 2011). Além disso, o completo desenvolvimento do processo para a produção comercial de etanol de segunda geração – o etanol celulósico – pode representar uma mudança transformacional na indústria da cana do país (MATSUOKA *et al.*, 2009; BUCKERIDGE *et al.*, 2010; LAGO *et al.*, 2012; PARAJULI *et al.*, 2015).

Vários estudos apontam impactos negativos decorrentes da produção do etanol, sobretudo quanto à poluição do solo (NASSAR *et al.*, 2008; HEWITT *et al.*, 2015), dos recursos hídricos (MACEDO, 2005; VALDÉS-PINEDA *et al.*, 2014; SHAMIR *et al.*, 2015) e do ar (OMETTO, 2005; ARBEX *et al.*, 2006; RIBEIRO, 2008; FRANÇA *et al.*, 2009; REBELATO *et al.*, 2013; SACCHI *et al.*, 2013; JUNG *et al.*, 2015), além de ameaças ao ecossistema e sua biodiversidade (GLEHN, 2008; IGARI

*et al.*, 2008; FELTRAN-BARBIERI, 2009; SMA, 2013; SHIARAVALLOTTI *et al.*, 2014; WARGAS *et al.*, 2014).

Consideram-se, também, os efeitos gerados pelas mudanças no uso do solo (TETTI, 2002; MARTINELLI e FILOSO, 2008; FISCHER *et al.*, 2008; NASSAR *et al.*, 2008; SILVA e FERREIRA, 2010; IPEA, 2010; ALVES e PINTO, 2013), afetando negativamente o balanço de emissões de gases de efeito estufa (GEE), a segurança alimentar e a economia (SCHLESINGER, 2008; LAPOLA *et al.*, 2010).

Infelizmente, em algumas regiões canavieiras mais remotas do país, ainda persistem as desigualdades e as más condições de trabalho (SCHARLEMANN e LAURANCE, 2008; SILVA *et al.*, 2013).

Esse cenário não é uma prerrogativa exclusivamente brasileira. Estudos mostram que a Índia, segundo maior produtor de cana-de-açúcar do mundo (SHRIVASTAVA *et al.*, 2011; SOLOMON, 2014), convive com crescente aumento da pressão sobre seu ecossistema, o que a coloca num contexto de insustentabilidade face a essa demanda, além de um complexo desequilíbrio entre os altos custos de produção e a baixa produtividade/hectare (LOGANANDHAN *et al.*, 2013).

A expansão da cultura da cana-de-açúcar para outras partes do mundo tem provocado debates semelhantes. Em alguns países como Moçambique (BORRAS JR. *et al.*, 2011; BUUR *et al.*, 2012), Zimbábue (DUVENAGE, 2013) e Uganda (ZOMMERS *et al.*, 2012), a expansão dessa cultura tem sido apontada por alguns autores como uma possível solução para o desenvolvimento econômico, notadamente das populações mais pobres. Contudo, alguns desses mesmos estudos evidenciam preocupações com as consequências de eventuais impactos gerados pela agroindústria canavieira (TERRY, 2012).

Nesse sentido, Rebelato *et al.* (2013) apontam que a ponderação do impacto ambiental de todos os resíduos e subprodutos da produção sucroenergética pode ser considerada um problema de resolução complexa, uma vez que, têm causas e efeitos só percebidos pela reflexão, o que requer uma visão dedutiva auxiliada pela experiência. Trata-se, portanto, de um problema que envolve resíduos e subprodutos com grande diferença na natureza física e química; diversos efeitos nocivos que podem provocar quando destinados de forma incorreta em diferentes ambientes naturais (água, solo e atmosfera), além de alterações que esses efeitos podem causar com o passar do tempo.

Como contraponto, há vários estudos que apresentam possíveis alternativas para adequação da produção de cana-de-açúcar aos critérios de sustentabilidade, como por exemplo, propostas para redução do consumo de água, conservação do solo, medidas para melhorias nas condições de trabalho (MACEDO, 2005; BALSADI, 2008; AMARAL *et al.*, 2008; FREDO *et al.*, 2008; GOLDEMBERG *et al.*, 2008; ANA, 2009; CHAMMA *et al.*, 2010; WALTER *et al.*, 2011, OLIVEIRA *et al.*, 2012), além do aproveitamento de subprodutos oriundos do processamento da matéria-prima (CORAZZA, 2006; DEBOLETTA e SCHEMMER, 2009; FAIRBAIRN *et al.*, 2010; MARTINS, *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2011; SCHNEIDER *et al.*, 2012; FERREIRA, 2013; NOGUEIRA e GARCIA, 2013; TEIXEIRA e CARNEIRO, 2013; YANG *et al.*, 2013; PACHECO e HOFF, 2013; LAMARCA *et al.*, 2014; SANTOS NETO *et al.*, 2014; SIDNEY *et al.*, 2014).

Há, ainda, estudos que apontam contribuições do etanol para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas (ZUURBIER e VAN de VOOREN, 2008; MARIN e NASSIF, 2013; LIEW *et al.*, 2014). Além disso, muitas empresas têm reconhecido que pode haver benefícios na redução de suas emissões de carbono (BOCKEN e ALLWOOD, 2012).

Nesse segmento em crescente expansão, as empresas desempenham um importante papel para a inovação e eficiência em uma economia de mercado, sobretudo como suporte para o alcance do almejado desenvolvimento sustentável.

Considerando que atualmente a degradação ambiental constitui-se numa das mais graves ameaças para a sobrevivência da humanidade (FRAJ-ANDRÉS *et al.*, 2009) e, ainda, o fato de que a expectativa da sociedade com relação à responsabilidade social das empresas é crescente e, simultaneamente, decresce a confiança (RAKE e GRAYSON, 2009), os casos de “negócio verde” surgem como resposta das empresas aos desafios e pressões ambientais (FIGGE e HAHN, 2012), haja vista o principal tema da Conferência Internacional Rio+20 ter sido “Economia Verde”, um chamado à participação direta das empresas.

Nas palavras de Martins *et al.* (2015, p. 98):

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – Rio+20 [...] contribuiu para a definição de uma agenda comum sobre o meio ambiente para os próximos anos, com foco na economia verde e na equidade social, visando, ao mesmo tempo, à redução significativa dos riscos ambientais e da escassez ecológica.

Não obstante a isso, as empresas desempenham um papel crucial no processo de desenvolvimento econômico, sendo também responsáveis pela acentuada exploração de recursos naturais (KUDLAK, 2014). Por outro lado, constituem-se nos principais agentes que precisam redesenhar suas estratégias, operações e atitudes em relação ao ambiente natural para contribuir com a sustentação do bem-estar do ecossistema global.

Reconhece-se que o meio ambiente tem se tornado um campo de importância fundamental para o estabelecimento dos novos paradigmas da concorrência empresarial e, portanto, tem emergido como um espaço importante de investigação e prática de negócios na última década (DAO *et al.*, 2011).

Nesse contexto, destaca-se o papel da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) e da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) ao estabelecerem parceria com o setor sucroenergético paulista, com a finalidade de desenvolver tratativas que promovam ações a serem executadas pelas agroindústrias e fornecedores do setor. A referida parceria resultou na elaboração de um Acordo de Cooperação, o Protocolo Agroambiental, que faz parte do Projeto Etanol Verde, considerado um projeto estratégico da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, cujo objetivo é desenvolver ações que estimulem a sustentabilidade da cadeia produtiva do açúcar, etanol e da bioenergia (AMARAL *et al.*, 2008; PINTO e PRADA, 2008; SMA, 2008; CHADDAD, 2010; LUCON e GOLDEMBERG, 2010; MASSOUD *et al.*, 2010; NEVES e CONEJERO, 2010; OLIVETTE *et al.*, 2010; AGUIAR *et al.*, 2011; GOMES, 2011; MARTINS *et al.*, 2011; SMA, 2012; TORQUATO e RAMOS, 2012; HELEN e MORAES, 2013; NACHILUK e OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA e PEREIRA, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013d; GRAZIANO, 2014; HERRERA, 2014; PEROSA e SAIANI, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2014; SATOLO *et al.*, 2014; SILVA e CHOTOLLI, 2014).

## **1.1 Problema de pesquisa**

Considerando as características e singularidades de cada empresa, bem como as particularidades do meio no qual estão diretamente inseridas, as organizações estão submetidas a diferentes intensidades e tipos de pressão (AGUDO-VALIENTE *et al.*, 2015; BOSSLE *et al.*, 2015; DOYLE e WEIDHEIM, 2015; JABBOUR *et al.*, 2015; KETATA *et al.*, 2015; STRAND *et al.*, 2015; VIDAVER-COHEN e BRØNN, 2015).

A maneira como a empresa elabora sua política ambiental, implementa, executa e monitora os planos de ações (gerenciamento ambiental), investindo recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, processos, entre outros), determinará o nível de gestão ambiental que a empresa poderá alcançar, indo do mais básico (Nível Iniciante), limitando-se ao cumprimento da legislação vigente a fim de manter as licenças de funcionamento, até o nível da proatividade, no qual a questão ambiental é vista como estratégica pela organização (Nível Avançado).

Face ao exposto, define-se como **problema de pesquisa** a seguinte questão:

- Como o Protocolo Agroambiental influencia a gestão ambiental das Agroindústrias e Fornecedores do setor sucroenergético, localizados na Microrregião de Assis/SP, a partir da implementação e execução de suas Diretivas Técnicas?

## **1.2 Objetivos da pesquisa**

A presente pesquisa visa a atender aos seguintes objetivos:

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Para fazer frente a esta questão de pesquisa, tem-se como objetivo principal **analisar a gestão ambiental de indústrias do setor sucroenergético localizadas na Microrregião de Assis/SP, a partir da implementação e execução das Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental.**

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa, será necessário:

- Descrever e analisar as ações tomadas pelas Agroindústrias e Fornecedores de Cana-de-Açúcar participantes da pesquisa com vista ao atendimento das Diretivas Técnicas propostas pelo Protocolo Agroambiental;
- Identificar possíveis entraves a essas ações decorrentes da implementação e execução das Diretivas Técnicas;
- Identificar as áreas/setores organizacionais que sofreram maior impacto com a execução das ações para alcançar as metas do Protocolo Agroambiental;

- Verificar o nível em que se encontra o processo de gestão ambiental nas unidades agroindustriais da microrregião, considerando os níveis sistematizados e propostos a partir da revisão de literatura, exclusivamente para essa tese.

### 1.3 Justificativa e delimitação da pesquisa

Apesar de haver um crescente interesse de pesquisas sobre a temática ambiental nas organizações de diversos segmentos, explicitados em artigos publicados em eventos e periódicos nacionais e internacionais, no setor sucroenergético ainda são poucos os estudos que mostram como se desenvolve o processo de gestão ambiental, sobretudo quando se consideram suas especificidades (RIBEIRO e JABBOUR, 2012; GENUÍNO e MACHADO, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013a).

O cultivo da cana-de-açúcar continua sendo um importante contribuinte econômico para muitas regiões do mundo (BEZUIDENHOUT *et al.*, 2012). Para o Brasil e, em especial para o Estado de São Paulo, não é diferente. A cana-de-açúcar constitui-se numa das mais importantes indústrias do Brasil, principalmente por causa do etanol, um de seus produtos (CHAVEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2013).

A produção dessa cultura tem crescido expressivamente nos últimos anos devido à elevada demanda interna por etanol e externa por açúcar (SANTOS *et al.*, 2011). Nesse sentido, cenários futuros de produção e consumo de energia apontam os biocombustíveis, em especial o etanol da cana-de-açúcar, como uma alternativa válida aos combustíveis fósseis não renováveis (GOLDEMBERG *et al.*, 2008).

Entretanto, devido a limitações de recursos naturais, custos de energia elevados, incerteza regulatória, além da crescente expectativa das partes interessadas (*stakeholders*)<sup>1</sup>, a dimensão ambiental da sustentabilidade tem se tornado uma questão relevante para as empresas (ALBINO *et al.*, 2012a).

---

<sup>1</sup> Numa tradução livre, *stakeholders* de uma organização constituem-se de indivíduos ou grupo de indivíduos que exercem influência ou são influenciados no decorrer de processo de alcance dos objetivos dessa empresa (FREEMAN, 2010). Para Savage *et al.* (1991), *stakeholders* integram indivíduos, grupos e outras organizações que possuem interesse no comportamento de uma empresa, além de possuírem habilidade para influenciá-la. Ao descuidarem esses grupos, empresas já sofreram danos irreparáveis ou foram até mesmo aniquiladas do mercado (TAPSCOTT e TICOLL, 2005).

A própria evolução da economia aliada às preocupações ambientais globais tem levado as empresas a pensarem seriamente sobre seus processos e operações em toda a sua cadeia de negócios, especialmente no que diz respeito ao aquecimento global e as emissões de gases de efeito estufa (GUNASEKARAN e GALLEAR, 2012).

Segundo Fiorini e Jabbour (2014, p. 55) as organizações estão cada vez mais interessadas na incorporação da variável ambiental, “haja vista a crescente conscientização, em âmbito político e social, sobre a necessidade de preservar o meio ambiente”.

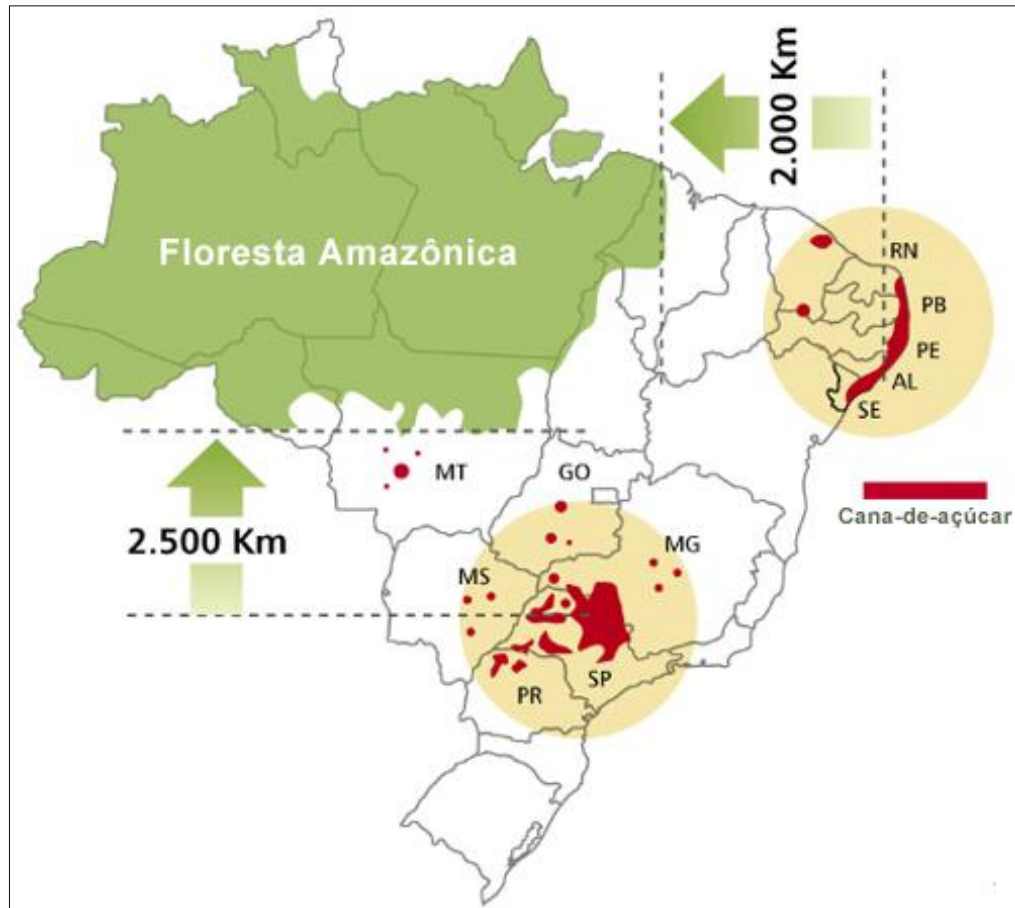
No Brasil, a área cultivada com cana-de-açúcar, colhida e destinada à atividade sucroalcooleira na safra 2014/2015 foi de 9.004,5 mil hectares distribuídos em todos os estados produtores (CONAB, 2014).

Segundo dados da Conab (2014), o Estado de São Paulo é o maior produtor, com 52% (4.685,7 mil hectares) da área plantada, seguido por Goiás, com 9,5% (854,2 mil hectares), Minas Gerais com 8,8% (800,91 mil hectares), Mato Grosso do Sul com 7,4% (668,3 mil hectares), Paraná com 7,1% (635,0 mil hectares), Alagoas com 4,3% (385,3 mil hectares) e Pernambuco com 2,9% (260,1 mil hectares). Estes sete estados são responsáveis por 92,1% da produção nacional. Nos demais estados produtores, as áreas são menores, com representações abaixo de 3% cada.

A Figura 1 apresenta mapa do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil com destaques para a região Centro-Sul e parte do Nordeste. Observa-se a prevalência do Estado de São Paulo.



**Figura 1** Mapa do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil



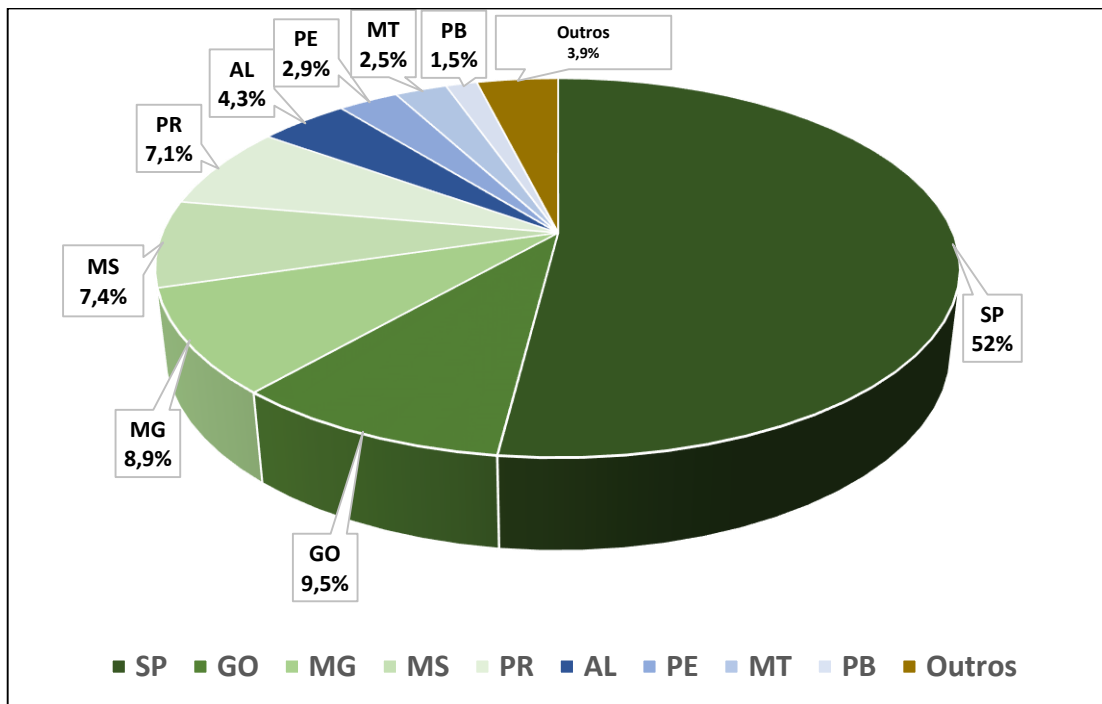
Fonte: UNICA (2015).

Como se observa, o Estado de São Paulo se destaca como o maior produtor nacional de cana-de-açúcar. Cardoso *et al.* (2014) apontam um percentual ainda maior para o estado, chegando a 54,2% da produção no país.

A área de cana-de-açúcar destinada à produção na safra 2014/2015 apresentou um crescimento de 2,2% ou 193,1 mil hectares em relação à safra passada. Esse aumento está concentrado nos estados em que teve o maior aumento de novas unidades e corresponde à consolidação das áreas destas novas indústrias. Os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Paraná, respondem por este crescimento (CONAB, 2014).

A Figura 2 apresenta graficamente a distribuição da área de cana-de-açúcar plantada, considerando os principais estados produtores.

**Figura 2** Percentual de área de cana-de-açúcar plantada nos principais estados produtores.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de CONAB (2014).

Estudos do Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo (IEA) apontam estimativas de que para a safra 2015/2016 a área plantada com cana-de-açúcar, nas principais regiões produtoras do país, ultrapasse 12 milhões de hectares, um aumento de 33,26% se comparado à safra 2014/2015.

Segundo Torquato (2006), nesta mesma safra, somente para o Estado de São Paulo, a projeção já era de 600 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Outros estudos apontam que o maior crescimento da produção da cana-de-açúcar se dará no Estado de São Paulo (EGESKOG *et al.*, 2014).

Na região Oeste do Estado de São Paulo, a cana-de-açúcar se estabeleceu como importante atividade econômica no final da década de 1970 com o surgimento do PROÁLCOOL – Programa Nacional do Alcool. Entretanto, somente na segunda fase da crise do petróleo é que a região Oeste do Estado, até então ocupada por grandes fazendas de pastagens de gado, cedeu espaço para instalação de quase duas dezenas de unidades autônomas de produção de açúcar e álcool, configurada como uma tentativa do Brasil de minimizar sua exposição às crises internacionais do petróleo (MANNARELLI FILHO, 2002).

Alves e Szmrecsányi (2008) advogam que a atividade canavieira continuará em expansão na região Centro-Sul, sendo que o maior crescimento se dará na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo. Carrijo (2008) postula que a região Centro-Sul possui maior aparato técnico, com maior número de instituições de pesquisas e de indústrias sucroenergéticas, se comparada a região Norte-Nordeste.

A produção de etanol a partir do uso da cana-de-açúcar é um dos fatores que favorecem para que o Brasil desempenhe um papel de protagonismo no cenário internacional (CARVALHO *et al.*, 2014).

As agroindústrias, fornecedores e associação selecionados para esta pesquisa, pertencem ao Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Assis (IEA, 2011).

A Microrregião de Assis-SP tem apresentado uma considerável expansão no cultivo da cana-de-açúcar se comparado com outros tipos de ocupação conforme pode ser visto na Tabela 1, que apresenta informações sobre a área ocupada (em hectares) com os principais produtos agrícolas cultivados.

**Tabela 1** Principais produtos agrícolas na ocupação do solo no Escritório de Desenvolvimento Rural de Assis (EDR-Assis) para os anos 2000 e 2008.

Ocupação específica	Ano 2000	% da área total	Ano 2008	% da área total
Pastagem	247.696,0	31,8	180.921,0	23,2
Milho	165.339,0	21,2	131.592,0	16,9
Soja	150.031,0	19,3	129.312,0	16,6
Cana-de-açúcar	143.967,0	18,5	258.801,0	33,2

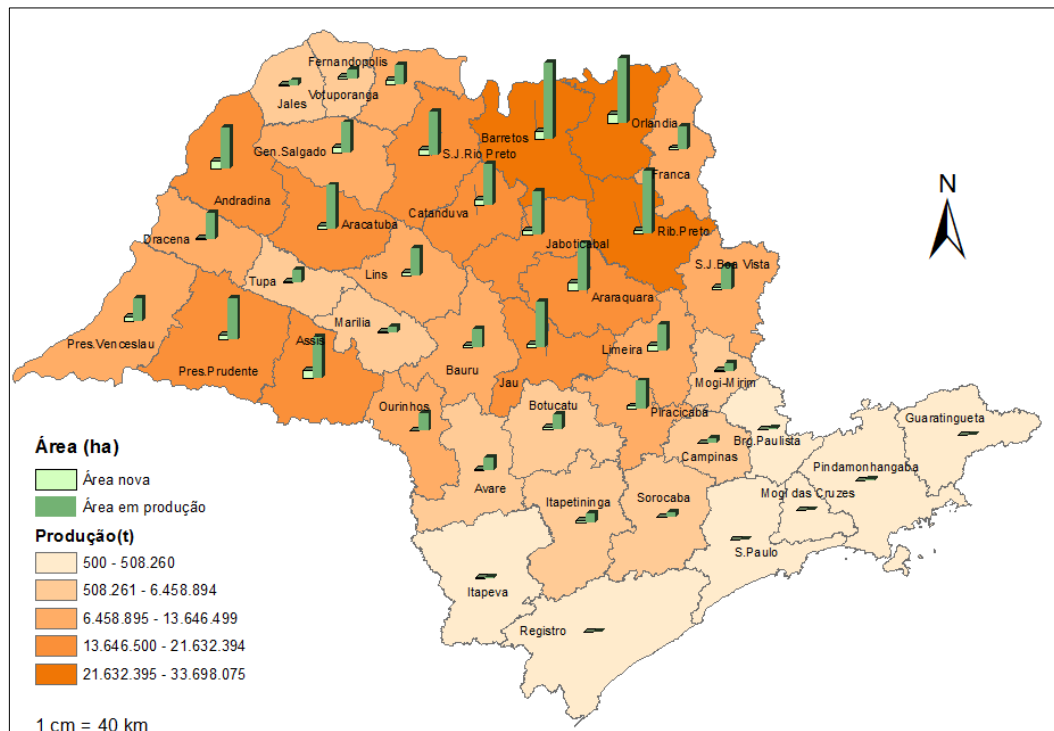
Fonte: Adaptado de Bini e Torquato (2010).

Enquanto as demais culturas apresentaram redução na área de ocupação, a cana-de-açúcar passou a liderar a ocupação de áreas agrícolas com 258.801 hectares, representando 33,2% do espaçamento regional no ano de 2008.

Os desafios gerados pela degradação ambiental exercem influência sobre as organizações, levando-as, por várias razões (pressões governamentais, legislação mais rigorosa, cidadãos mais conscientes, mídia e organizações do terceiro setor, cada vez mais atuantes na vigilância e possíveis denúncias), a administrar suas atividades contemplando, necessariamente, a prática da gestão ambiental.

A Figura 3 apresenta a área de produção de cana-de-açúcar por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR), correspondente ao ano de 2012.

**Figura 3** Área de produção de cana-de-açúcar por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) – ano 2012



**Fonte:** Instituto de Economia Agrícola – IEA (2015).

Pelo exposto, observa-se que, a Microrregião de Assis ocupa a segunda maior posição no *ranking* de produção de cana-de-açúcar (13.646.500 – 21.632.394), além de uma representativa quantidade de área nova, bastante similar às regiões mais produtoras do Estado.

Além da necessidade de manter a organização adaptada às novas exigências ambientais (GAVREA *et al.*, 2012), sabe-se que a relação das indústrias do setor sucroenergético com o meio ambiente é caracteristicamente complexa, tendo em vista as muitas variáveis que se inter-relacionam na cadeia produtiva do setor (qualidade da água, do solo, do ar, uso de defensivos agrícolas, de fertilizantes, despejo de efluentes, entre outras).

#### 1.4 Pressupostos da Tese

A tese estabelecida neste estudo pressupõe que o Protocolo Agroambiental, por intermédio de suas Diretivas Técnicas, ao estabelecer um cronograma mais rigoroso nos prazos, sobretudo para eliminação da queima da cana-de-açúcar, em

comparação à Lei 11.241 de 19 de Setembro de 2002, provocou mudanças nos processos de gestão das Agroindústrias e Fornecedores de Cana-de-Açúcar.

Nessa acepção, o Protocolo Agroambiental torna-se mais restritivo, amplo e crítico que a própria legislação estadual, além de ter se consolidado como um selo de certificação ambiental, cujo certificado renovado anualmente, confere às Agroindústrias e Fornecedores, garantia de boas práticas ambientais, que tem sido utilizado como diferencial junto aos seus mais diversos *stakeholders*.

Outros fatores não menos importante referem-se a redução do consumo de água por tonelada de cana processada, além do aumento das áreas verdes na áreas de responsabilidade das signatárias.

Isso só se tornou possível a partir de investimentos em sistemas tecnológicos inovadores, seja no campo ou na indústria, além da contribuição, dada pelo Protocolo, para a intensificação da variável ambiental no âmbito organizacional.

Não obstante o fato de ser um Acordo de Cooperação, de adesão voluntária, mais de 90% do parque industrial sucroenergético aderiram ao Protocolo. Isso evidencia um esforço do setor para mostrar à sociedade e demais públicos uma mudança de paradigma, além da sinalização para o efetivo fim da dicotomia agricultura e meio ambiente.

Em suma, defende-se a tese de que o Protocolo Agroambiental, de caráter voluntário, possibilitou avanços significativamente maiores, sob a ótica do desenvolvimento regional sustentável, se comparado à própria legislação estadual. Além disso, suas Diretivas Técnicas podem tornar-se uma escala de mensuração e classificação das empresas do setor em relação à sustentabilidade ambiental.

### **1.5 Relevância e ineditismo da pesquisa**

Para caracterizar uma tese de Doutorado, o critério de originalidade da pesquisa é condição fundamental, além da própria contribuição social esperada de todo trabalho de pesquisa. Sendo assim, procedeu-se uma consulta prévia à literatura especializada nacional em periódicos indexados ao Scielo, Spell, banco de Teses e Dissertações da Capes, UFRGS, USP, UNICAMP, UNESP, FGV e USCS, entre outros repositórios de renomadas instituições de ensino, e internacional através de consultas realizadas junto a periódicos de alto prestígio acadêmico indexados ao *ISI/Web of Science*, *Scopus*, *Ebsco*, *JSTOR*, *ERIC*, *PePSIC*, *Proquest*, *Science Direct*, *Inder Science*, *InformaWord*, *Emerald Insight*, *Springer*, *Wiley Online Library*, *Gale* e

*Sage*, não sendo localizada pesquisa que relacionasse a adesão ao Protocolo Agroambiental, bem como as ações implementadas para atender às diretrizes técnicas do referido Protocolo, e sua influência na postura ambiental das empresas ligadas à agroindústria canavieira.

Destarte, pelo fato de o Brasil ter se especializado nesse segmento, conseqüentemente tem havido aumento dos desafios ambientais, notadamente quanto à poluição e uso intensivo de recursos naturais. Nesse sentido, torna-se fundamental o estabelecimento de uma política ambiental, bem como a maneira como é gerenciada a extração desses recursos (LUSTOSA, 2014).

Portanto, o aspecto da originalidade desta pesquisa está consubstanciado na falta de uma análise da influência do Protocolo Agroambiental no delineamento da gestão ambiental das indústrias que compõem esse setor, especialmente a partir do recorte geográfico proposto, sobretudo pela razão de o Acordo de Cooperação ser relativamente recente.

A partir desta análise, obtida à luz dos referenciais teóricos apresentados, a pesquisa aqui apresentada poderá servir como fonte de informação direta, não só para o meio acadêmico, mas à sociedade como um todo, além do próprio ente público, principal idealizador do projeto.

O resultado final deste trabalho possibilitou classificar as organizações do setor em relação às práticas e ações efetivas voltadas à dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável.

## **1.6 Caracterização da área de estudo (Microrregião de Assis/SP)**

Nos estudos mais atualizados sobre o conceito de região, admite-se que esta deve ser entendida como uma estrutura flexível, cujos limites não sejam necessariamente fixados em termos geográficos ou jurisdicionais, mas em função de múltiplos aspectos, tais como fatores produtivos predominantes, fuga de fatores regionais de produção, demandas locais, articulações sociais, empreendimentos comuns, desafios competitivos e negociações com instâncias suprarregionais (GIL *et al.*, 2012), o que vai ao encontro dos estudos acerca da regionalidade (KLINK, 2001; GIL *et al.*, 2008; BALSIGER, 2011; BALSIGER e DEBARBIEUX, 2011; PAASI, 2011).

À luz da teoria emergente do novo regionalismo, cuja característica fundamental engloba uma diversidade de abordagens para tratar problemas regionais

de planejamento, notadamente quanto aos aspectos ambientais, estudos têm demonstrado que essa nova concepção territorial tem se mostrado adequada para abordar problemas mais complexos, como a qualidade dos recursos naturais (PETERSON *et al.*, 2010).

Novas abordagens regionais estão surgindo em várias partes do mundo (DEVLIN e ESTEVADEORDAL, 2001; BRENNER, 2002; SPINDLER, 2002; SÖDERBAUM e SHAW, 2003; VÄYRYNEN, 2003; WOLFE, 2003; McGRATH-CHAMP, 2005; BROWN e BELLAMY, 2007; TELÒ, 2009; SCOTT, 2009; ORTIZ-GUERRERO, 2013). Segundo Peterson *et al.* (2007) a maioria dessas abordagens reconhece que as políticas convencionais de governos têm sido insuficientes e inadequadas para lidar com os complexos desafios do desenvolvimento sustentável. O autor advoga a necessidade premente de engajamento entre os setores público e privado, no desenvolvimento de parcerias no processo de planejamento nas mais diversas escalas.

Reunindo estudos comparativos de casos provenientes da Europa Central e América do Sul, Scott (2009) avalia se essas regiões representam de fato algo novo ou se são simplesmente uma reconfiguração das tradicionais relações de poder. O autor fornece ainda uma oportuna análise crítica da formação da região, analisando até que ponto os processos nacionais de descentralização, bem como os processos subnacionais de regionalismo, se mostram capazes de aumentar a eficácia e a capacidade de resposta do governo.

Contudo, para fins desse estudo será considerada a concepção clássica de região, mais especificamente de microrregião, entendida como um agrupamento de municípios limítrofes que exigem planejamento integrado para seu desenvolvimento e integração regional, que apresente, cumulativamente, características de integração funcional de natureza físico-territorial, econômico-social e administrativa (SÃO PAULO, 1994).

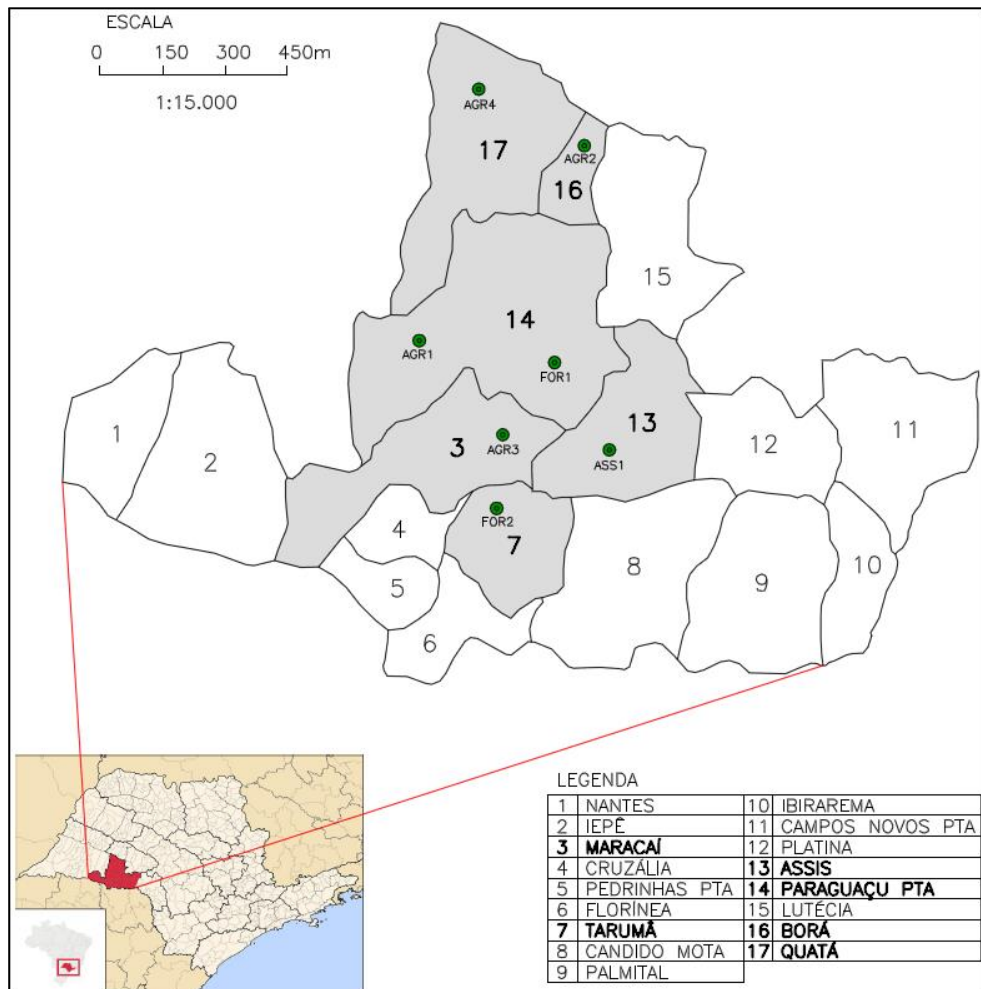
Segundo Graymore *et al.* (2008) a região tem emergido como um foco essencial para pesquisadores, gestores de sustentabilidade dos recursos naturais, além dos responsáveis pelo planejamento estratégico que visa desenvolver e implementar metas de sustentabilidade.

A Microrregião de Assis é uma das microrregiões do Estado de São Paulo pertencente à Mesorregião de Assis, cuja população, em 2014, foi estimada em

278.220 habitantes e está dividida em 17 municípios. Possui uma área total de 7.141,738 km<sup>2</sup> (IBGE, 2014).

A Figura 4 situa a Microrregião de Assis no mapa do Estado de São Paulo.

**Figura 4** Mapa da Microrregião de Assis-SP com destaque para os municípios onde se localizam as organizações pesquisadas.



Fonte: Elaboração própria.

A Microrregião de Assis assume características de uma microrregião com polo na cidade de Assis. A região estende-se pelo Vale do Paranapanema, de leste para oeste, ao longo da estrada de ferro Sorocabana e da rodovia Raposo Tavares, limitando-se com o norte do Estado do Paraná, no sudoeste do Estado de São Paulo.

Este espaço geográfico se qualifica por uma forte integração comercial e de serviços com alto grau de sofisticação econômica e social entre os municípios que compõem a região em questão. Ao longo do Vale do Médio Rio Paranapanema, as cidades se formaram pela ocupação histórica gerada pela construção da Estrada de



Ferro Sorocabana e, atualmente, pela integração propiciada pela Rodovia Raposo Tavares e pela rede de estradas que cortam a região de norte a Sul ligando o Estado de São Paulo, com o norte do Paraná e sul de Mato Grosso. A Microrregião possui a potencialidade de um polo modal de transportes, que se acentua com a expansão das atividades econômicas no interior de São Paulo (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A região tem experimentado um relativo desenvolvimento nos últimos anos, com predominância do agronegócio diversificado em diferentes culturas, observado o estabelecimento de empreendimentos agroindustriais que intensificam a integração econômica, social e cultural da microrregião homogênea de Assis.

A Tabela 2 apresenta os dezessete municípios que formam a Microrregião de Assis, com seus respectivos números de habitantes.

**Tabela 2** Municípios da Microrregião de Assis e número de habitantes

<b>Município</b>	<b>Nº de habitantes</b>
<b>Assis</b>	<b>100.911</b>
<b>Paraguaçu Paulista</b>	<b>44.555</b>
Cândido Mota	31.063
Palmital	22.041
<b>Maracaí</b>	<b>13.878</b>
<b>Tarumã</b>	<b>14.027</b>
<b>Quatá</b>	<b>13.603</b>
Iepê	8.002
Ibirarema	7.290
Campos Novos Paulista	4.808
Platina	3.406
Pedrinhas Paulista	3.062
Florínia	2.821
Lutécia	2.741
Nantes	2.943
Cruzália	2.234
<b>Borá</b>	<b>835</b>
<b>TOTAL</b>	<b>278.220</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2014).

Observa-se a predominância de municípios com pequena população, característica típica da maioria das cidades do interior. Por outro lado, são municípios que possuem grande área territorial, o que favorece bastante a produção agropecuária e, mais especificamente, a produção canavieira.

As agroindústrias, os fornecedores e a associação previamente selecionados para este estudo estão localizados nos municípios de Assis, Borá, Maracaí, Paraguaçu Paulista, Quatá e Tarumã, em destaque na Tabela 2.

O tópico seguinte apresentará a estrutura em que se encontra estabelecida essa tese, seguida pela revisão de literatura.

### **1.7 Estrutura da Tese**

Esta tese está estruturada em cinco capítulos. No Capítulo 1, reservado a Introdução, é realizada uma abordagem geral e introdutória da temática. Nele estão contidos outros pontos relevantes como a definição do Problema de Pesquisa; Objetivos da Pesquisa; Justificativa e Delimitação da Pesquisa; Relevância e Ineditismo, encerrando com a caracterização do recorte geográfico (Microrregião de Assis-SP) onde se encontram instaladas as unidades agroindustriais pesquisadas.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão de literatura que dá sustentação teórico conceitual ao estudo. Inicia-se com uma abordagem da problemática ambiental, conceitos e fundamentos do Desenvolvimento Sustentável, Gestão Ambiental nas Organizações, Gestão Ambiental no Setor Sucroenergético. Encerrando o capítulo, apresenta-se o Protocolo Agroambiental, suas Diretivas Técnicas, seus procedimentos operacionais, seguido de um breve esboço do Zoneamento Agroambiental.

No Capítulo 3 é apresentado o conjunto de estratégias metodológicas (Procedimentos Metodológicos) com 3 subitens: posicionamento metodológico da pesquisa, instrumentos de coleta de dados e seleção dos casos de estudo.

Ao Capítulo 4 ficou reservado a Apresentação dos Dados e Discussão, contendo as Diretrizes para Análise de Dados; o Método de Análise dos dados; Caracterização dos Casos Estudados; Ações para Atendimento às Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental; Classificação das Agroindústrias e Fornecedores em Conformidade com os Constructos de Níveis de Gestão Ambiental; Discussão dos Casos de acordo com as Variáveis Apresentadas, seguida por uma Análise Conjunta dos Casos.

Por fim, o Capítulo 5 expõe as principais conclusões da pesquisa no que tange ao alcance dos objetivos propostos, a partir de uma compilação e apresentação de forma articulada dos resultados alcançados. Acrescenta-se, ainda, as limitações da pesquisa, além de uma proposta de agenda para pesquisas futuras.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO CONCEITUAL

Este capítulo tem como objetivo estruturar um arcabouço teórico unívoco, composto por um quadro de referências, contendo as principais correntes teóricas, que servirão de suporte para o desenvolvimento da tese. Para tanto, inicia-se apresentando uma ideia mais geral sobre a problemática ambiental, seguida por uma abordagem sobre o desenvolvimento sustentável. Na sequência, são apresentados os conceitos e abrangência da gestão ambiental nas organizações e, mais especificamente, a gestão ambiental no setor sucroenergético, além da apresentação da estrutura do Protocolo Agroambiental como componente do Projeto Etanol Verde, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente.

### 2.1 A problemática ambiental

Vive-se, na atualidade, uma crise ambiental planetária, marcada, sobretudo, por mudanças climáticas, pela poluição e pela escassez de recursos naturais, tanto no aspecto da quantidade quanto da qualidade.

Uma importante característica da sociedade contemporânea consiste na crescente inquietação com a qualidade, atual e emergente, do ambiente natural. De acordo com diversos autores, várias considerações, gerais e específicas, desencadeiam essas inquietações: o crescimento populacional e suas consequências para a capacidade de suporte do planeta; o aumento das aspirações, por parte de um número crescente de cidadãos de nações menos desenvolvidas, por um estilo de vida mais urbano e materialista; o tipo de industrialização adotado, resultando em altos níveis de desperdício e poluição ao mesmo tempo em que esgota recursos não renováveis (EGRI e PINFIELD, 1999).

A rápida industrialização e a crescente urbanização, em geral, têm sido a causa de sérios problemas ambientais como as mudanças climáticas e alterações nos ecossistemas devido ao aumento da emissão de dióxido de carbono e outras substâncias que destroem a camada de ozônio, embora estudos apontem esforços organizacionais no sentido de contribuir com a mitigação desses impactos (GONZÁLEZ-GONZÁLEZ e ZAMORA-RAMÍREZ, 2013; RENUKAPPA *et al.*, 2013; ZHANG e ZHANG, 2013).

A despeito das opiniões divergentes sobre a nova classe média brasileira (POCHMANN, 2014), é fato que esta apresentou significativo crescimento (NERI,

2008; FECOMERCIO, 2012), elevando consideravelmente o consumo de bens, tanto duráveis quanto não duráveis.

A poluição e degradação do meio, a crise de recursos naturais, energéticos, entre outros, obtiveram maior destaque, sobretudo nas últimas décadas do século XX, como uma *crise de civilização*, questionando a racionalidade econômica e tecnológica dominantes (LEFF, 2006). Para o autor, esta crise tem sido explicada a partir de uma diversidade de perspectivas ideológicas. É percebida como resultado da pressão exercida pelo crescimento populacional sobre os limitados recursos do planeta. Por outro lado, é interpretada como o efeito da acumulação de capital e da maximização da taxa de lucro a curto prazo, que induzem a padrões tecnológicos de uso e ritmos de exploração da natureza, bem como formas de consumo, que vêm esgotando as reservas de recursos naturais, degradando a fertilidade dos solos e afetando as condições de regeneração dos ecossistemas.

Leff (2006) destaca ainda que a problemática ambiental gerou mudanças globais em sistemas socioambientais complexos que afetam as condições de sustentabilidade do planeta, propondo a necessidade de internalizar as bases ecológicas e os princípios jurídicos e sociais para a gestão democrática dos recursos naturais.

Estes processos, segundo o autor, estão intimamente vinculados ao conhecimento das relações sociedade-natureza, ou seja, não só estão associados a novos valores, mas a princípios epistemológicos e estratégias conceituais que orientam a construção de uma racionalidade produtiva sobre bases de sustentabilidade ecológica e de equidade social. Desta forma, a crise ambiental problematiza os paradigmas estabelecidos sobre o conhecimento e demanda novas metodologias capazes de orientar um processo de reconstrução do saber que permita realizar uma análise integrada da realidade (LEFF, 2006).

O crescente interesse pelas questões ambientais na sociedade contemporânea reflete as consequências da degradação ambiental provocada pelo sistema produtivo como resultado das cobranças e articulações das diferentes esferas sociais em prol de uma mudança de paradigma no que se refere ao homem e sua relação com a natureza.

Ademais, tal situação provoca uma reflexão sobre os rumos e as bases sobre os quais a utilização dos recursos naturais foi estabelecida, demandando, portanto,

uma avaliação crítica e prudente sobre os direitos e deveres que o homem tem com relação ao seu espaço natural (CARNEIRO, 2011).

Para Neves (2014) a exploração dos recursos naturais deve ser feita de modo sustentável, uma vez que se deseja que o planeta sobreviva a fim de que possa ser habitado pelas próximas gerações. Essa preocupação se refere ao ar, solo, recursos hídricos, entre outros. As empresas passam a se preocupar mais, pois os consumidores sinalizam que querem produtos ambientalmente limpos.

A sustentabilidade pode ser considerada um fator chave para o desenvolvimento da humanidade no século XXI. Todos os países precisam, de algum modo, garantir a qualidade de seus recursos naturais, ecossistemas e diversidade de espécies, a fim de manter uma qualidade constante de vida (VARGAS *et al.*, 2014).

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) divulgou seu quinto relatório, o “AR5” (“*Fifth Assessment Report*”), publicado em 2013-2014 contendo relevantes informações sobretudo provenientes dos sistemas baseados em satélites. De acordo com Veiga (2014a) o mais recente documento propõe um novo conjunto de cenários de emissão mais aperfeiçoado para uso nas simulações dos modelos climáticos, visando projeções das mudanças futuras. Para o autor, houve grande avanço, tanto na quantidade e natureza dos dados que alimentam os modelos, quanto nos próprios modelos, que melhoraram muito na resolução, tornando-se capazes de incorporar um número bem maior de variáveis relevantes para a mais completa caracterização do clima.

Mudanças climáticas, alterações no uso do solo, gestão de recursos hídricos, produção de alimento *versus* crescimento populacional (segurança alimentar), entre outras questões de extrema relevância têm sido objeto de alerta de pesquisadores nacionais e internacionais, induzindo à proposição de novas agendas de pesquisa (HARDOY e LANKAO, 2011; CAMPBELL *et al.*, 2014; KUYPER e STRUIK, 2014; STRUIK *et al.*, 2014; WILLIAMSON *et al.*, 2014; YIN *et al.*, 2014; DOTA *et al.*, 2015; EDELENBOS e MEERKERK, 2015), algumas inclusive com foco específico na América Latina (ROMERO-LANKAO e DODMAN, 2011; MARTINEZ e KALLINY, 2012; JABBOUR e JABBOUR, 2014; VALDÉS-PINEDA *et al.*, 2014).

Considerando o fato de que não existe dicotomia entre o ecossistema natural e o ecossistema industrial (BACKER, 1995), a complexidade do ambiente operacional para as empresas vem se acentuando a cada dia. A licença para operar abrange atualmente muito mais do que simplesmente o atendimento às formalidades e

exigências governamentais para obtenção do licenciamento ambiental e outras autorizações para instalação e operações (ALMEIDA, 2007).

Almeida (2007) acrescenta que o ambiente legal está mudando em vários aspectos. Em um número crescente de países, o conceito de responsabilidade civil vem sendo incluído na legislação, tornando os processos de julgamento mais rigorosos; as ONGs estão cada vez mais recorrendo ao Poder Judiciário, aprendendo a utilizar a legislação vigente, em vez de apenas criticá-la. Profissionais da área legal têm se especializado no tema da sustentabilidade, acumulando competência para questionar juridicamente as injustiças sociais e a irresponsabilidade ambiental. Dessa forma, a sociedade vem demandando das organizações uma atitude de maior responsabilidade e transparência.

Nas últimas duas décadas, as organizações, de maneira geral, têm percebido os benefícios que podem ser obtidos a partir de um posicionamento proativo em seus relacionamentos com os aspectos ambientais, melhorando sua eficiência, ganhando vantagem competitiva, além de reduzir os custos de conformidade através de ações voltadas à conformidade legal – atendendo as regulamentações do setor (DARNALL, 2003, HASHMI *et al.*, 2015).

A rigor, as empresas percebem que o investimento inicialmente realizado na área ambiental pode transformar-se em vantagem competitiva, uma vez que, em muitos casos, reverte-se em redução de custos ao longo do tempo, além de evitar multas e exposições negativas de imagem institucional, ou seja: investir tem um custo, não fazê-lo também tem.

## **2.2 Desenvolvimento sustentável**

A comunidade internacional advoga que as preocupações com os cuidados exigidos pela conservação do meio ambiente são muito mais antigas do que se imagina (VEIGA, 2014b). Entretanto, houve uma profunda mudança histórica desde que passou a ser efetiva a influência da principal autoridade global em meio ambiente – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que é a agência do Sistema das Nações Unidas (ONU) responsável por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos no contexto do desenvolvimento sustentável.

De forma mais pontual, as ameaças ao meio ambiente tiveram seu início fortemente marcado com a Revolução Industrial, agravando-se depois das duas grandes guerras mundiais. Portanto, a preocupação do homem com os problemas

ambientais é relativamente recente. Sabe-se que uma das primeiras discussões internacionais focadas na questão ambiental aconteceu em 1972, na Conferência de Estocolmo, que reuniu 113 chefes de Estado e mais de 400 instituições governamentais e não governamentais. A partir daí, o meio ambiente passou a ocupar a agenda oficial do Estado, de organizações empresariais e de organizações não governamentais. Segundo Camargo (2003), a Conferência de Estocolmo destacou os problemas da pobreza e do crescimento da população, além de elaborar metas ambientais e sociais, centrando sua atenção nos países em desenvolvimento. Ressalta-se, ainda, que, foi a primeira das grandes conferências da ONU a debater intensamente os vínculos existentes entre desenvolvimento e meio ambiente.

Segundo Alexandre e Krischke (2006, p. 16), “pela primeira vez as nações participantes passavam a discutir os limites biofísicos do planeta e a polissemia do termo desenvolvimento”. Além disso, segundo os autores, a realização da conferência representou para a civilização humana uma possibilidade de mudança de rumo, e em especial para o povo ocidental, uma vez que a conferência assumiu a importância de reconhecer que os padrões de desenvolvimento dos países mais abastados eram insustentáveis.

A publicação do relatório *The limits to growth* (MEADOWS *et al.*, 1972), contribuiu para a repercussão internacional da questão ambiental. Noutros termos, a publicação desse documento introduziu a finitude na discussão econômica de uma nova perspectiva: não apenas apresentou a problemática da poluição e da utilização de recursos naturais finitos como variáveis fundamentais do processo econômico e social, mas também popularizou fortemente a questão ambiental (NOBRE e AMAZONAS, 2002).

Na Conferência de Estocolmo, em 1972, Maurice Strong, secretário geral do evento, introduziu o termo ecodesenvolvimento, sendo amplamente difundido por Ignacy Sachs, a partir de 1974.

Ecodesenvolvimento, segundo Montibeller Filho (2004), pressupõe uma solidariedade sincrônica com os povos atuais, na medida em que desloca o enfoque da lógica da produção industrial para o campo e as necessidades básicas da população; e uma solidariedade diacrônica que se revela na economia de recursos naturais e na perspectiva ecológica para garantir possibilidade de qualidade de vida às próximas gerações.

A característica primordial do ecodesenvolvimento é a busca contínua e efetiva de conciliação entre o desenvolvimento, a preservação ecológica e a qualidade de vida do homem (D'ISEP, 2004).

Tudo indica que os alicerces para a proposta do desenvolvimento sustentável estavam lançados, afinal, como afirma Pereira (2002, p. 28) “foram os debates em torno do ecodesenvolvimento que abriram espaço ao conceito de desenvolvimento sustentável”.

Considerando essa proposta geral, Sachs (1993) elaborou as “cinco dimensões da sustentabilidade do ecodesenvolvimento”, a saber: sustentabilidade social; econômica; ecológica; espacial e sustentabilidade cultural. Para fins deste trabalho, foram acrescentadas duas outras dimensões da sustentabilidade: a institucional e a jurídica.

O IBGE avalia o arcabouço institucional por meio da instituição de acordos firmados pela comunidade internacional, da existência de Conselhos Municipais de Meio Ambiente em plena atividade, da participação de municípios em Comitês de Bacias Hidrográficas e por meio do número de fundações privadas e associações sem fins lucrativos em uma determinada população (MELO, 2013).

A dimensão jurídica da sustentabilidade, representada pelo Direito Ambiental torna-se condição indispensável para o desenvolvimento sustentável, sem o qual as políticas expressas nos artigos 170 e 225 da Constituição Federal não poderão atingir os seus objetivos de permitir uma vida digna e de melhor qualidade aos cidadãos (MORAIS *et al.*, 2012).

Nessa mesma direção, Ferrer *et al.* (2014) ao destacarem a importância da internacionalização de dois direitos essenciais à pessoa humana, os quais estão intimamente inter-relacionados, sendo eles, os direitos humanos e a proteção ambiental, concluem:

Constitui-se um grande avanço à consideração e à equivalência da proteção ambiental como um direito humano e direito ao desenvolvimento, considerando e demonstrando, assim, que a busca pelo meio ambiente sadio e equilibrado deverá ser tratada não apenas no ambiente interno de cada nação, mas em âmbito global, para que todas as medidas a serem tomadas sejam efetivadas não somente na presente, mas garantida para as futuras gerações (p. 1361).

A elevação dos direitos essenciais à vida humana – direitos humanos e proteção ambiental – ao mesmo patamar, torna ainda mais indissociável um do outro; não há como falar de direitos humanos sem considerar o meio ambiente. Da mesma



forma como não é possível discutir proteção ao meio ambiente sem levar em consideração os direitos humanos.

O Quadro 1 apresenta cada uma das dimensões com suas respectivas descrições.

**Quadro 1** Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.

Dimensão	Descrição
Sustentabilidade Social	Tem como objetivo prioritário construir uma civilização do “ser”, em que exista maior equidade na distribuição do “ter” e da renda, de modo a melhorar substancialmente os direitos e as condições de amplas massas de população e a reduzir a distância entre os padrões de vida de abastados e não abastados.
Sustentabilidade Econômica	Possibilitada por uma alocação e gestão mais eficientes dos recursos e por um fluxo regular do investimento público e privado. A eficiência econômica deve ser avaliada mais em termos macrossociais do que apenas por meio de critérios de lucratividade microempresarial.
Sustentabilidade Ecológica	Pode ser incrementada pelo uso das seguintes alavancas: - intensificação, com dano mínimo, do uso dos recursos potenciais dos vários ecossistemas; - limite de consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-os por produtos renováveis e/ou abundantes e ambientalmente inofensivos; - redução do volume de resíduos e de poluição, por meio da conservação e reciclagem de energia e recursos; - autolimitação do consumo material pelos países ricos e pelas camadas sociais privilegiadas em todo o mundo; - intensificação da pesquisa de tecnologias limpas e que utilizem de modo mais eficiente os recursos para a promoção do desenvolvimento urbano, rural e industrial; - definição das regras para uma adequada proteção ambiental, concepção da máquina institucional, bem como escolha do conjunto de instrumentos econômicos, legais e administrativos necessários para assegurar o cumprimento das regras.
Sustentabilidade Espacial	Voltada a uma configuração rural-urbana mais equilibrada e a uma melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas.
Sustentabilidade Cultural	Em busca das raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas rurais integrados de produção, privilegiando processos de mudança no seio da continuidade cultural e traduzindo o conceito normativo de ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares, que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local.
Sustentabilidade Institucional	Refere-se à orientação política, capacidade e esforço desempenhados por governos e pela sociedade na execução das mudanças requeridas por um desenvolvimento sustentável efetivo (IBGE, 2012).
Sustentabilidade Jurídica	Garantida pelo ordenamento jurídico respaldado pela Lei 6.938/81, a própria Constituição Federal de 1988, além dos demais dispositivos infraconstitucionais.

**Fonte:** Ampliado a partir de Sachs (1993).

Observa-se que as dimensões não são estanques, mas se autoalimentam reciprocamente de sentido e capacidade explicativa e interventiva, em especial quando se fala de gestão (MANTOVANELI JR., 2012).

Na visão de Leukhardt e Allen (2013) as dimensões do desenvolvimento sustentável precisam estar interligadas e coordenadas para que o conceito seja passível de operacionalização, considerando tanto as relações do sistema socioeconômico com o meio ambiente quanto os impactos antrópicos sobre ele.

Assim, surgiram as primeiras normas, mesmo com incidência restrita, destinadas a tutelar direitos privados, na composição dos conflitos. Como exemplos, podem ser citados os artigos 554 e 584 do Código Civil de 1916 (COLLAÇO, 2010).

A tutela jurídica ambiental brasileira passou por profunda transformação. Durante muito tempo não houve qualquer tipo de proteção, normas que inibissem a devastação das florestas, o esgotamento do solo, a degradação dos corpos d'água e do ar atmosférico, muito menos a conscientização de que os recursos naturais são finitos. Como agravante, aliou-se a esse quadro uma forte demanda social de consumo que, conseqüentemente, repercutiu na intensificação do uso de recursos para a produção, fato que até hoje mantém curva crescente.

Ainda, de acordo com Collaço (2010), em 1923 editou-se o Regulamento de Saúde Pública (Decreto 16.300), que criou uma instância com competências para inspecionar os setores de higiene industrial e profissional, com o fim de promover o licenciamento de estabelecimentos industriais novos. Entretanto, uma legislação ambiental específica começou a ser instituída a partir da década de 30.

Contudo, “somente com o advento da Lei 6.938/81, propôs-se uma política nacional sobre o meio ambiente, um sistema nacional de gestão político-institucional, além da criação de instrumentos de controle ambiental” (COLLAÇO, 2010, p. 56).

A Lei nº 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), no inciso I, do Art. 3º define meio ambiente como “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

A definição oferecida pela PNMA traz à tona, não a ideia de um espaço geográfico delimitado e estático, mas de um complexo de fatores múltiplos e dinâmicos (condições, leis, influências e interações). Meio ambiente, portanto, não é um “lugar”, pura e simplesmente, mas um conjunto de condições, leis científicas, influências e interações (FIGUEIREDO, 2013).

Esse instrumento legal pode ser considerado o primeiro grande marco em termos de norma de proteção ambiental no Brasil. A partir dele, associa-se a qualidade ambiental às condições ao desenvolvimento socioeconômico. Além disso,

determinam-se como instrumentos de política pública, entre outros: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental.

Segundo Farias (2013), a própria legislação infra legal absorveu tal conceito ao definir o meio ambiente no Anexo da Resolução n. 306/2002 do CONAMA como o “conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Notam-se pequenos acréscimos se comparado ao conceito apregoado pela legislação.

Todavia, independentemente dos seus aspectos e das suas classificações, a proteção jurídica ao meio ambiente é uma só e tem sempre o mesmo e único objetivo que visa a proteção e a qualidade da vida (FIORILLO, 2009).

A Constituição Federal de 1988 representa outro marco da legislação ambiental brasileira ao classificar o meio ambiente como “bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. Nos artigos 24 e 225, conjuntamente, vincula-o ainda ao desenvolvimento sustentável, impondo “à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre (...) florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição”.

A Carta Magna de 1988 ampliou o conceito jurídico de meio ambiente dado pela Lei 6.938/81, a ponto de criar um subsistema jurídico-ambiental, tendo sido por isso apelada de “Constituição Verde” (MILARÉ, 2013). Nesse sentido, Morais *et al.* (2012, p. 144) entendem que “certamente, pretendeu o legislador maior tutelar a vida tendo como paradigma o principal destinatário do direito positivo: a pessoa humana”. Assim, ao adotar os fundamentos descritos no Art. 1º, a Constituição Federal elevou à condição constitucional o regramento positivo descrito em face do que estabelece a Lei 6.938/81, dotando o país do mais evoluído sistema de proteção do direito à vida (FIORILLO, 2002).

O desenvolvimento sustentável encontra no ordenamento jurídico brasileiro respaldo que não somente justifica como impõe a sua aplicação prática. São diversas as passagens da Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81) que primam

por um melhor desempenho das atividades sobre o meio ambiente, promovendo a sua recuperação, preservação e melhoria (D'ISEP, 2004).

D'Isep (2004, p. 40), reforça que a Constituição Federal, em seu art. 225, atribui ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as “presentes e futuras gerações”, além de arrolar dentre os princípios da ordem econômica a defesa do meio ambiente (art. 170, inciso VI).

Em suma, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possui (a) uma **dimensão subjetiva**, pela qual garante-se ao indivíduo o direito de exigir ações do Estado convergentes à preservação ambiental, bem como à manutenção da dignidade e sadia qualidade de vida, assim como a abstenção do Estado e terceiros, de atos que possam prejudicar o equilíbrio ecológico; e (b) uma **dimensão objetiva** que se concretiza ao adotar o equilíbrio ecológico como axioma social (MELLO, 2014).

Cavalheiro e Araújo (2014) entendem que, dessa forma fica assegurada a qualidade de vida, tanto humana, quanto não humana, pois a sustentabilidade “pressupõe a gestão racional dos recursos naturais, protegendo o meio ambiente (para proteção da própria saúde e vida humana) e todas as demais formas de vida, preservando-os para as presentes e futuras gerações” (SILVEIRA e AYALA, 2012, p. 1832).

Constata-se, portanto, que, as atuais representações constitucionais têm proporcionado à tutela ambiental condições suficientes para alcançar o patamar de direito fundamental.

No começo da década de 1980, foi criada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão Brundtland, presidida pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. A criação desse grupo tinha como objetivo reexaminar os problemas críticos do meio ambiente e do desenvolvimento do planeta e formular propostas realistas para solucioná-los (CAMARGO, 2003).

De acordo com Malheiros *et al.* (2012), a tônica das discussões da CMMAD foi a de que os estoques de capital ecológico estavam sendo consumidos mais rapidamente do que sua capacidade de regeneração, mas o crescimento econômico poderia ser reconciliado com a proteção ambiental.

Em 1987, a Comissão Brundtland chega a um relatório final de todas as suas atividades, o relatório *Our Common Future – Nosso Futuro Comum* – o qual ficou também conhecido como Relatório Brundtland. Esse relatório foi o responsável pela ampla divulgação do termo desenvolvimento sustentável que o apresenta como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, p.46).

Para Ipiranga *et al.* (2011), nesse conceito está implícito uma postura crítica ao modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzidos pelas nações em desenvolvimento, sobretudo ao ressaltar que o progresso econômico e social não pode se fundamentar na exploração indiscriminada e devastadora da natureza.

No entender de Magrini (2001), a década de 1990 foi marcada, sobretudo, pela entrada de novos atores, notadamente a sociedade civil organizada, por meio de organizações não governamentais (CORAZZA, 2003), no campo ambiental. Nesse sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável tinha o objetivo de promover uma conciliação entre as partes em conflito. Segundo a autora, essa fase foi marcada pelos seguintes fatores:

- a) O avanço de atitudes proativas das empresas que começaram a vislumbrar, através da introdução de mecanismos de gestão ambiental, oportunidades de mercado num primeiro momento, e barreiras à entrada num segundo momento;
- b) O avanço da ecodiplomacia e da realização de convenções internacionais tendo como foco os problemas ambientais globais;
- c) O avanço da atuação das administrações locais, movido pelo resgate da dimensão local em resposta ao processo de globalização em curso; e
- d) O avanço de uma sensibilização ambiental difusa por toda a sociedade, com o conseqüente crescimento de demandas e mobilização (MAGRINI, 2001).

A questão sobre meio ambiente e desenvolvimento é transdisciplinar, envolvendo aspectos econômicos, tecnológicos, ecológicos, sociais, políticos e éticos. Nesse sentido os tomadores de decisão, notadamente no âmbito político, devem desenvolver políticas que forneçam orientação e regulamentação às partes interessadas (BOOTSMA *et al.*, 2014; ZHEN *et al.*, 2014).

A transdisciplinaridade como pesquisa utiliza os desafios da vida real como ponto de partida. Assim, lidar com a complexidade do desenvolvimento sustentável, requer a colaboração de vários atores (academia, empresas e sociedade civil). Não existe uma única disciplina ou perspectiva que ofereça respostas completas aos desafios da sustentabilidade. Portanto, faz-se necessário uma busca interativa para soluções colaborativas (SHRIVASTAVA *et al.*, 2013; SCHALTEGGER *et al.*, 2013).

Van Bellen (2006, p. 22) resume a ideia ao apontar que o conceito de desenvolvimento sustentável trata especificamente de uma nova maneira de a sociedade se relacionar com seu ambiente de forma a garantir a sua própria continuidade e a de seu meio externo.

Dessa forma, o desenvolvimento sustentável denota o equilíbrio esperado entre sociedade, empresas e meio ambiente, traduzido em atividades que não escasseiem, tampouco destituam os recursos naturais, fatores basilares do crescimento econômico presente e futuro.

Embora as condições de cada lugar sejam diferentes, além do fato de as nações estarem em diferentes estágios de desenvolvimento, as políticas de sustentabilidade devem basear-se numa visão integrada da economia, da sociedade e do meio ambiente (SCHMIDHEINY *et al.*, 1997).

Assim, ainda que o objetivo último do desenvolvimento sustentável possa ser comum a toda a humanidade, os objetivos imediatos, as estratégias e a orientação das ações para alcançá-los podem (e devem) ser específicos de cada lugar (POL, 2003). Nesse sentido, como bem apontam Pereira *et al.* (2012, p. 156) “[...] os problemas socioambientais globais somente podem ser solucionados a partir de planejamento e ações descentralizadas, reforçando a importância e o sentimento de regionalidade”.

Na sua essência, o desenvolvimento sustentável:

É um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro de atender às necessidades e aspirações humanas (CMMAD, 1988, p. 49).

Em seu sentido mais amplo, segundo atesta o supracitado relatório, a estratégia do desenvolvimento sustentável visa promover a harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza (CMMAD, 1988).

Ciência da sustentabilidade pode ser vista como uma disciplina especial que incide sobre as interações dinâmicas entre a natureza e a sociedade, voltada para a justiça social, a elevação da reciprocidade da confiança e, sobretudo, a resiliência ecológica (VEGA-LEINERT *et al.*, 2009).

No contexto específico das crises do desenvolvimento e do meio ambiente surgidas principalmente na década de 1980, a busca do desenvolvimento sustentável requer:

- Um sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório;
- Um sistema econômico capaz de gerar excedentes e *know-how* técnico em bases confiáveis e constantes;
- Um sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não equilibrado;
- Um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento;
- Um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções;
- Um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento;
- Um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se (CMMAD, 1988, p. 70).

Entretanto, desde seu lançamento oficial, o termo desenvolvimento sustentável tem sofrido críticas e muitos estudiosos afirmam que até o momento não se apresenta completamente consolidado (MITCHAM, 1995), além disso evidencia-se que não há consenso sobre sua definição (SVENSSON e WAGNER, 2015). Para Engelman (2013, p. 4), “pelo uso excessivo, as palavras *sustentável* e *sustentabilidade* perdem sentido e impacto”.

Para Sartori *et al.* (2014), o termo sustentabilidade é bastante utilizado, porém, pouco explicado. Há, de fato, inconsistência na interpretação e aplicação da terminologia, incluindo alto grau de ambiguidade conceitual, além de uma incompleta abordagem dos problemas de natureza socioeconômica, incluindo a pobreza e o desenvolvimento econômico e a própria degradação ambiental (LÉLÉ, 1991; MORI e CHRISTODOULOU, 2012; SLIMANE, 2012).

Para Gimenez *et al.* (2012), a definição de desenvolvimento sustentável é de difícil aplicação para as organizações, proporcionando pouca orientação a respeito de como elas devem identificar as necessidades da geração presente e as possíveis necessidades das gerações futuras, determinando as tecnologias e recursos para atender a essas necessidades, além do desafio de equilibrarem eficazmente responsabilidades organizacionais entre os múltiplos *stakeholders*, o que pode gerar

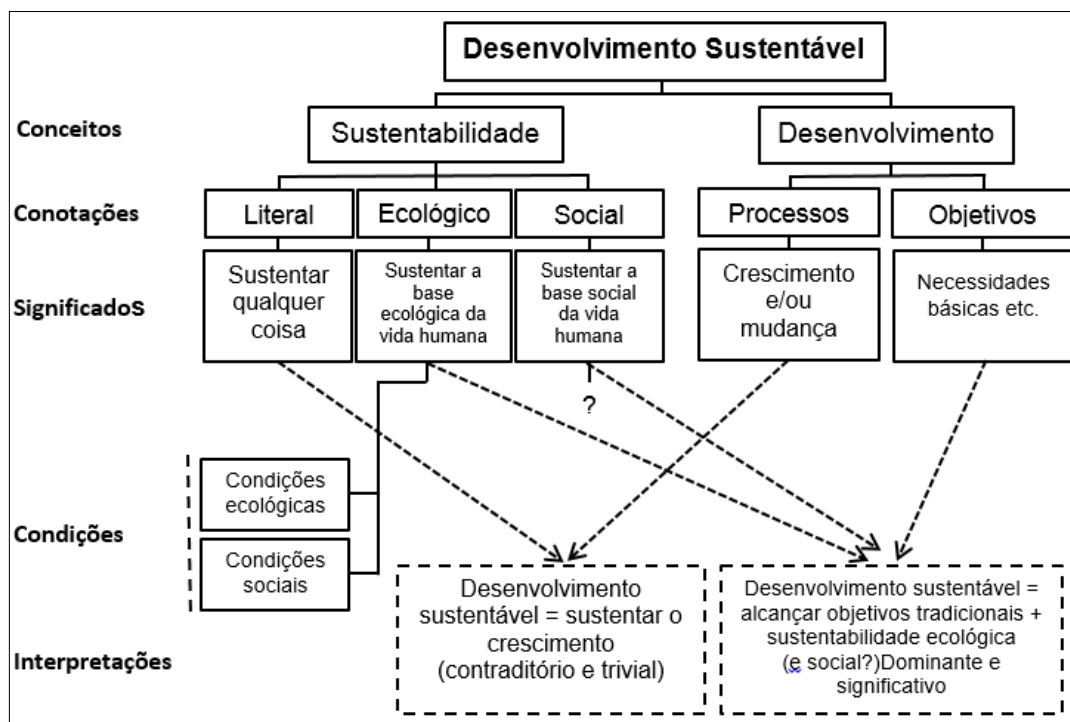
“tensões em sustentabilidade corporativa” (HAHN *et al.*, 2015, p. 300), notadamente no âmbito da tomada de decisão pelos gestores.

A principal razão para essa dificuldade pode ser creditada à natureza multidimensional do desenvolvimento sustentável e da falta de uma metodologia adequada, embasada em informações apropriadas. Embora esse seja um problema global, há que se admitir que os países em desenvolvimento enfrentam esses desafios de forma mais intensa, devido à falta de infraestrutura, desemprego, o alto índice de pobreza, agravado por um desenvolvimento socioeconômico bastante lento (GOYAL *et al.*, 2015).

Não se pode negar, contudo, que, atualmente, no contexto da sustentabilidade, existem “ilhas de excelência” num mar de privação caracterizada pela maldade social, a degradação ecológica, bem como a desigualdade econômica. Práticas de negócios insustentáveis, especialmente na questão ambiental, são problemas sistêmicos (SRIRAM *et al.*, 2013).

A Figura 5 apresenta os conceitos, significados e interpretações do desenvolvimento sustentável na concepção de Lélé (1991).

**Figura 5** Conceitos, conotações, significados, condições e interpretações do desenvolvimento sustentável.



Fonte: Adaptado de Lélé (1991, p. 608).



Lélé (1991) chama a atenção para as contradições e trivialidades sobre os debates em torno da sustentabilidade do ecossistema ao questionar se ocorre o desenvolvimento da sustentabilidade ou a sustentabilidade do desenvolvimento. Além de criticar a banalização do jargão “desenvolvimento sustentável”, o autor enfatiza a percepção parcial da miríade dos problemas acarretados pela pobreza e pela degradação ambiental. O que acontece, em verdade, é uma confusão entre o papel do crescimento da economia e os conceitos de sustentabilidade da vida.

A maioria das pessoas usa a expressão desenvolvimento sustentável como sinônimo de ecologicamente sustentável, em outras palavras, um desenvolvimento ambientalmente saudável. Para o autor, essa interpretação é caracterizada por dois motivos principais. Primeiro, pelo fato de sustentabilidade ser entendida como sustentabilidade ecológica, e, segundo, pela concepção de desenvolvimento sustentável como um processo de mudança que tem a sustentabilidade ecológica como um dos seus objetivos. Como contraponto, enfatiza o autor, o desenvolvimento sustentável é por vezes interpretado como um “crescimento sustentado, uma mudança sustentada ou simplesmente o desenvolvimento bem-sucedido” (LÉLÉ, 1991, p. 608).

O uso da palavra sustentabilidade parece contribuir para evitar a acidez do debate entre crescimento e desenvolvimento, um dos principais pontos de discórdia acerca do conceito de desenvolvimento sustentável (BARBIERI e SILVA, 2011).

Outra fonte de crítica advém do fato de se considerar as palavras crescimento e desenvolvimento como sinônimos. Barbieri e Silva (2011) chamam a atenção para o fato de que o próprio relatório da Comissão da Comissão Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente – CMMAD apresenta o conceito de crescimento econômico associado ao conceito de desenvolvimento econômico, sendo aquele entendido como condição necessária para se erradicar a pobreza. O crescimento é entendido como aumento da riqueza de um país ao passo que desenvolvimento é concebido como mudança na qualidade de vida de suas populações.

Tem havido consenso entre muitos estudiosos do assunto de que a operacionalização e avaliação do desenvolvimento sustentável é tarefa complexa. Estudo desenvolvido na região nordeste da Romênia utilizando-se de indicadores oficiais do *Eurostat*, coletados pelo Instituto Nacional de Estatística que cobrem a tridimensionalidade da sustentabilidade, revelaram resultados da ineficiência das medidas estratégicas adotadas pelo governo local, tendo, como consequência, um

baixo impacto no desenvolvimento sustentável regional (NISTOR e DONA, 2014).

Nesse sentido, o próprio relatório enfatiza que o “desenvolvimento sustentável é mais que crescimento. Ele exige uma mudança no teor do crescimento, a fim de torná-lo menos intensivo de matérias-primas e energia, e mais equitativo em seu impacto” (CMMAD, 1988, p. 56).

Tudo parece indicar que o fato de a CMMAD exortar os países a retomar o crescimento, sendo eles desenvolvidos ou não, concedeu grande popularidade ao desenvolvimento sustentável. Ao se incluir o crescimento como objetivo do desenvolvimento sustentável obteve-se a crescente adesão das corporações, sobretudo das grandes empresas e multinacionais. A rapidez com que esse movimento foi aceito por amplos setores do empresariado, pelo menos no nível do discurso, não tem precedentes na história recente das empresas (BARBIERI *et al.*, 2010). Todavia, ressalva-se que é necessário mudar a qualidade do crescimento a fim de torna-lo mais justo, equitativo e menos intensivo em materiais e energia (BARBIERI e SILVA, 2011).

Destaca-se, também, que, embora a formulação de uma definição para o conceito de desenvolvimento sustentável ainda gere variadas interpretações (RATIU e ANDERSON, 2014), existe, segundo alguns autores, certo grau consensual em relação às necessidades de se reduzir a poluição, eliminar os desperdícios e diminuir o índice de pobreza (BARONI, 1992).

Consoante Malheiros *et al.* (2012), apesar da existência de divergências em torno do termo desenvolvimento sustentável e de como operacionalizá-lo, há uma aceitação unânime acerca de certos princípios-chave da sustentabilidade, como a perspectiva de longo prazo, a capacidade de suporte dos ecossistemas, a responsabilidade intergerações, a precaução, o bem-estar comunitário baseado em ampla participação, as ideias de cooperação, conservação e justiça, bem como a noção de que a sustentabilidade comporta várias dimensões, sendo prioritário o inter-relacionamento de pelo menos três delas, a ecológica, a econômica e a social.

Contudo, o valor do conceito de desenvolvimento sustentável está na sua capacidade de gerar um consenso operacional entre grupos com respostas fundamentalmente diferentes (LÉLÉ, 1991). Na prática, isso pode ser exemplificado nos acordos resultantes de parcerias firmadas entre organizações empresariais, representadas por suas associações, o governo (Estado) e a sociedade civil organizada com o objetivo de definir estratégias para alcançar metas de

sustentabilidade para diferentes setores da economia.

Ao examinar os detalhes da definição de desenvolvimento sustentável, observa-se que é desenvolvimento porque não se reduz a um simples crescimento quantitativo; pelo contrário, faz intervir a qualidade das relações humanas com o ambiente natural, e a necessidade de conciliar a evolução dos valores socioculturais com a rejeição de todo processo que leva à perda de sua cultura. É sustentável porque deve responder à equidade intrageracional e à intergeracional (MONTIBELLER FILHO, 2004).

De forma geral, a relação entre desenvolvimento e meio ambiente não pode ser vista mais a partir de uma perspectiva dicotômica. Trata-se de uma questão central, ponto de partida para a análise e compreensão dos problemas ecológicos. Na verdade, o compromisso com as questões de sustentabilidade tornou-se uma questão de importância estratégica no cenário competitivo atual (GOYAL *et al.*, 2013).

Camargo *et al.* (2004) apontam que a proposta de um modelo de desenvolvimento para o século XXI que compatibilizasse as dimensões econômica, social e ambiental, teve como objetivo, inicialmente no plano conceitual, apresentar alternativa ao velho dilema entre crescimento econômico e redução da miséria de um lado e preservação ambiental de outro.

A sustentabilidade está para além de uma moda passageira. Ela surge como um novo paradigma que incorpora a complexidade dos sistemas e as desigualdades ou desequilíbrios que podem comprometê-la. Por sua vez, desafia os tomadores de decisão não apenas a gerir os recursos em um dado ponto no tempo, mas gerenciá-los ao longo do tempo, considerando as incertezas, uma vez que o futuro nem sempre é cognoscível (BANSAL e DESJARDINE, 2014).

Veiga (2014c) reforça que no âmago da sustentabilidade concentra-se uma visão de mundo dinâmica, na qual transformação e adaptação são questões inevitáveis, contudo, dependem de “elevada consciência, sóbria precaução e muita responsabilidade diante dos riscos e, principalmente, das incertezas” (p. 23).

Apesar das possíveis contradições apresentadas pela crítica, o conceito foi avançando nas discussões e debates sobre seu significado bem como suas consequências em diferentes esferas sociais, além do surgimento de iniciativas para concebê-lo e materializá-lo no contexto das organizações empresariais. Entre elas, está a iniciativa do sociólogo inglês John Elkington, ao pregar, por meio de um modelo de mudança social fundamentado no *Triple Bottom Line* (tripé da sustentabilidade –

TBL), a integração entre as dimensões econômica, social e ambiental, com o propósito de atender de forma equilibrada, as pessoas, o planeta e o lucro (IPIRANGA *et al.*, 2011).

Lin *et al.* (2015) em estudos realizados com empresas e fornecedores orientais apontaram que a proteção ambiental tem o maior índice de prioridade entre os três componentes do TBL, ou seja, o desenvolvimento social, a proteção ambiental e o desenvolvimento econômico. Além disso, outros estudos têm demonstrado que as empresas que adotam os princípios do TBL, não apenas são mais transparentes em seus processos, como também colaboram com os outros *players* da sua cadeia de valor e do seu setor. Em suma, em vez de focarem na vantagem competitiva, elas se concentram na vantagem colaborativa (GLAVAS e MISH, 2015).

O TBL corresponde à preocupação que as organizações devem ter para com as pessoas, o negócio e o lucro que garante a atividade e a preocupação com o meio ambiente (NEVES e CONEJERO, 2010). Existe pressão das partes interessadas para que as empresas incorporem os conceitos do TBL em seus negócios (TATE *et al.*, 2010).

Segundo Elkington (1999), cabe às empresas, muito mais que às instituições governamentais e não governamentais, o papel fundamental de promover o desenvolvimento sustentável. Estudos sugerem que a sustentabilidade não está inversamente relacionada com a lucratividade das empresas, seja numa perspectiva de curto ou longo prazo (ZEIDAN *et al.*, 2015).

Contraopondo-se a essa ideia, Mensah (2014) afirma que no contexto de um país em desenvolvimento, o governo deve incentivar programas ambientais voluntários visando à melhoria do desempenho ambiental das organizações.

Todavia, a aplicação prática da teoria da sustentabilidade não é uma questão simples para as empresas, principalmente as transnacionais que são forçadas a pressionar sua cadeia de negócios, através de seus fornecedores de produtos e serviços. Além disso, essas pressões são seguidas por uma profunda mudança na expectativa da sociedade, com reflexo em todo mercado de negócios (ABREU *et al.*, 2004).

Não obstante a isso, as organizações são confrontadas com alto grau de incerteza quando tentam avançar para a sustentabilidade (HANNON e CALLAGHAN, 2011). Segundo Doppelt (2003), embora haja consciência por parte das empresas da importância estratégica para os negócios, ainda persiste certa dificuldade em integrar

plenamente o conceito de sustentabilidade no planejamento organizacional. Dada a complexidade do conjunto de temas que envolve a sustentabilidade organizacional ainda paira certa confusão na tomada de decisão por parte dos gestores (SATOLO e SIMON, 2015).

Para efeito desta tese, desenvolvimento sustentável será entendido **como um desenvolvimento integrado, interdependente e intrinsecamente relacionado às dimensões econômica, social e ambiental, sem distinção alguma da sua individualidade ou corporatividade, quanto às ações e reflexos dessa combinação, além da abrangência e os efeitos oriundos dessa relação que deve ser, necessariamente, harmoniosa, salutar e prospectiva, tanto para a atual quanto para as futuras gerações.**

Sob o ponto de vista de Claro *et al.* (2008), o significado de sustentabilidade não é assimilado pela maioria dos indivíduos, como funcionários ou como cidadãos, tendo como consequência o impedimento de transformações efetivas em prol da sustentabilidade. Na realidade, a maioria das mudanças nos processos produtivos e discursos organizacionais em prol da sustentabilidade é imposta aos funcionários, sem que estes compartilhem com a alta administração a importância de tais mudanças. Assim, os funcionários, na maioria das vezes, seguem as mudanças sem saber o que elas realmente significam e quais são os benefícios decorrentes (CLARO *et al.*, 2008).

Deve-se ressaltar que o desenvolvimento sustentável e suas formas de internalização constituem-se em algo relativamente recente pelas empresas (VILHA e QUADROS, 2012). A assertiva desses autores dialoga com a afirmação de Porter e Van der Linde (1999, p. 383) ao afirmarem que “estamos [...] numa fase de transição da história industrial, em que as empresas ainda são inexperientes no gerenciamento criativo das questões ambientais”.

Contudo, para que as organizações avancem no entendimento e internalização das questões ambientais, requer-se sua incorporação, notadamente nas práticas de gestão de pessoas (JABBOUR *et al.*, 2009a; JABBOUR *et al.*, 2009d; JACKSON e SEO, 2010; MILLIMAN, 2013; CHEN e HUNG, 2014; LONGONI *et al.*, 2014; PAILLÉ *et al.*, 2014; AMORIM, 2015; JABBOUR *et al.*, 2015), considerando que a formação ambiental é fundamental para uma gestão ambiental bem sucedida (GUNASEKARAN e GALLEAR, 2012; HESSELBARTH e SCHALTEGGER, 2014; WOLF, 2013; LIU *et al.*, 2014), além da conservação e reciclagem de recursos (JABBOUR, 2013;

VICENTE-MOLINA *et al.*, 2013).

Nikolaou e Evangelinos (2010) afirmam que o baixo nível de consciência ambiental dos funcionários pode representar um obstáculo à implementação de práticas ambientais.

Evidências empíricas mostram que as empresas com um alto nível de práticas ambientais em recursos humanos pode se beneficiar das vantagens de custo e diferenciação derivadas da implementação de tecnologias de prevenção da poluição (CARMONA-MORENO *et al.*, 2012).

Partindo de uma amostra das maiores empresas de capital aberto dos Estados Unidos, o resultado do estudo empreendido por Dangelico (2014) mostrou que a criação de equipes de “funcionários verdes”, afeta positivamente o desempenho e reputação ambiental das empresas. Em outro estudo realizado com 122 empresas italianas, os resultados apontaram para a mesma direção (DANGELICO e PONTRANDOLFO, 2013). Essas assertivas vão ao encontro de resultados obtidos em estudos realizados na China (CHEN *et al.*, 2015).

Torna-se necessário, portanto, que, no período de mudanças, as equipes e os mecanismos de gestão estejam alinhados para garantir uma transição bem sucedida para a sustentabilidade (BACKER, 2002; JABBOUR e SANTOS, 2006b; SRIRAM *et al.*, 2013), haja vista a influência dos valores pessoais dos funcionários em suas atitudes com relação à sustentabilidade (CIRNU e KURALT, 2013).

Para McPhee (2014) a empresa deve estabelecer um modelo de negócio que compreenda as novas ações e os novos comportamentos que impactarão diretamente na forma como a empresa interage com o mundo. Para o autor, a empresa precisa se concentrar em alterar suas atividades no sentido de encontrar novas formas de criar valor para si mesmo e para a comunidade em que atuam.

Partindo de uma abordagem conceitual, Martensson e Westerberg (2014) consideram que, em muitos casos, as ações ambientais não estão conectadas às operações gerais da empresa. Os autores apontam um conjunto de fatores que podem contribuir para uma estratégia que contemple de forma mais ampla os impactos ambientais:

- Aumento da eficiência no uso de materiais;
- Redução do uso de materiais poluentes;
- Integração dos resíduos a um sistema de recirculação;
- Desenvolvimento de habilidades técnicas com relação aos impactos

ambientais;

- Desenvolvimento de um clima organizacional que estimule a criatividade dos funcionários;
- Ampliação da rede de relacionamentos com parceiros externos;
- Desenvolvimento de novas rotinas administrativas como apoio à estratégia;
- Desenvolvimento de um sistema de informação integrado.

De qualquer modo, há que se discutir novos paradigmas de gestão que tenham como base o desenvolvimento sustentável, considerando que este é cada vez mais reconhecido como a chave para a sobrevivência e prosperidade do homem (ZHANG e ZHANG, 2013). Entende-se que novos modelos de gestão organizacional que considerem estrategicamente as questões ambientais podem ser considerados paradigmas emergentes que desafiam a visão tradicional de incompatibilidade entre os objetivos de mercado e os ecológicos.

Para Maimon (1996), o desenvolvimento sustentável deve buscar ao mesmo tempo a eficiência econômica, a justiça social e a harmonia ambiental. Confirmando a proposta do Relatório Brundtland, para a autora, trata-se de “um processo de mudança onde a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional devem levar em conta as necessidades das gerações futuras” (p. 10).

O modelo convencional de gerenciamento com foco na produção, no consumo e na eficiência, apresenta-se limitado na sua aplicação em questões ambientais, podendo ofuscar a compreensão da complexa interface entre organização e meio ambiente (SHRIVASTAVA, 1995a).

Schaltegger (2010) ressalta que o conceito de sustentabilidade deve, necessariamente, permear todos os departamentos da empresa, considerando o planejamento estratégico, a contabilidade, o marketing, a gestão da produção, P&D, gestão de pessoas e do conhecimento, relações públicas, além do próprio controle geral da gestão corporativa.

O desenvolvimento sustentável exige, portanto, uma ampla e inovadora estratégia de desenvolvimento que englobe as dimensões políticas, econômicas, sociais, tecnológicas e ambientais (LIBONI e CEZARINO, 2014), bem como as dimensões institucional e jurídica, suplementarmente propostas nessa tese.

Musson (2012) analisou a percepção de líderes de empresas francesas sobre o desenvolvimento sustentável, bem como suas expectativas com relação aos

governos locais. Os resultados do estudo apontaram que as empresas acreditam que se trabalharem em parceria com os governos locais terão maiores chances de alcançar uma proposta de sustentabilidade que interesse a todos os envolvidos. De acordo com a pesquisa, as expectativas dos empresários, bem como sua sensibilidade para o desenvolvimento sustentável sugerem que as políticas que tenham como alvo esse modelo de desenvolvimento podem melhorar a atratividade de uma economia local, especialmente no contexto de crise ambiental e econômica.

Dessa forma, a sustentabilidade deve ser entendida como um modelo de gestão de negócios com objetivo de obter retorno (lucro) para os acionistas, envolvendo o desenvolvimento econômico, a promoção social e a proteção dos recursos naturais do planeta. Os negócios precisam ser gerenciados não apenas do ponto de vista financeiro, mas também considerando aspectos sociais e ambientais (ELKINGTON, 1999).

No entender de Marcus e Fremeth (2009), há um dever intrinsecamente relacionado à gestão organizacional no sentido de lidar adequadamente com as questões ambientais, não havendo, portanto, muita margem de inércia aos gestores contemporâneos.

Deve haver, necessariamente, um considerável investimento em tempo e recursos no intuito de construir uma rede de colaboração, o que poderá garantir o envolvimento dos *stakeholders* no processo de gestão colaborativa em prol dos objetivos comuns, sem o qual a gestão ambiental corre o sério risco de se tornar ineficaz (WILLIAMS e BROWN, 2014).

Como bem aponta Faria (2012, p. XVII e XVIII) ao escrever o prefácio acadêmico do livro editado por Philippi Jr. *et al.* (2012):

- A sustentabilidade não é apenas preservar os recursos ambientais, mas democratizar e coletivizar a responsabilidade por seu uso e conservação. Os interesses, em um ambiente sustentável, são os coletivos, definidos e realizados coletivamente.
- A sustentabilidade deve ser a prática coletiva e democrática de produção das condições materiais de existência social que no processo de transformação preserva a fonte de recursos da natureza ou os reponha nas mesmas condições.
- A transformação não pode ser guiada pelo critério da lucratividade e nem assentada em uma lógica de exploração, mas executada em um ambiente de democracia social visando ao atendimento das reais necessidades da condição humana.
- É fundamental a garantia de que esse processo não agrida o ambiente em que se desenvolve e tampouco as pessoas que nele vivem.
- As políticas e práticas de sustentabilidade não podem continuar servindo mais ao consumo externo do que ao respeito por um ambiente externo sustentável, no qual as pessoas sejam consideradas como



alvo principal da garantia de uma vida saudável, tanto econômica e politicamente, como do ponto de vista da saúde emocional.

- A sustentabilidade não pode ser reduzida a uma prática que visa preservar a empresa de uma imagem externa desfavorável que interfere em seus resultados. Ao contrário, deve ser um compromisso das e com as pessoas que nela trabalham.
- Continua sendo urgente discutir a gestão pública do desenvolvimento sustentável não apenas como uma preocupação com o ambiente externo. É necessário considerar igualmente as atitudes de respeito ao ambiente interno das organizações públicas e privadas pela valorização e respeito às pessoas que nelas atuam e que são responsáveis pelos resultados dos projetos de desenvolvimento sustentável.

De fato, “para que as coisas aconteçam, é preciso que sejam economicamente viáveis” (SACHS, 2009, p. 23). Entretanto, a viabilidade econômica é uma condição necessária, porém certamente não suficiente para o desenvolvimento. O econômico não é um objetivo em si, é apenas o instrumental com o qual avançar a caminho do desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, pode-se afirmar que a sustentabilidade não é um critério que separa grandes e pequenos, ricos e pobres, capitalizados e excluídos. Sustentabilidade é um fundamento com três pilares interdependentes, de igual peso estrutural: o econômico, o social e o ambiental (PAOLINELLI e RODRIGUES, 2014).

Na visão de Porter e Kramer (2011, p.7), a solução está no princípio do valor compartilhado, que envolve a geração de valor econômico ao mesmo tempo em que cria valor para a sociedade. Para os autores “as empresas podem criar valor econômico através da criação de valor social”.

Em outro trabalho, Porter e Derry (2012) a partir de um estudo de múltiplos casos com grandes empresas internacionais, apontaram princípios que podem ser traduzidos em estratégias e medidas de ação com a finalidade de responder aos complexos dilemas da sustentabilidade.

Estudo empírico empreendido em empresas japonesas de manufatura evidenciou significativas consequências do comportamento ambiental das organizações e o desenvolvimento sustentável, a partir da relação positiva entre o desempenho financeiro e o desempenho ambiental com base nas emissões de CO<sub>2</sub> (FUJII *et al.*, 2013).

Pesquisa quantitativa comparando a carteira de empresas de capital aberto participantes da S&P 500 Index e as detentoras do sistema de gestão ISO 14001, demonstrou resultados superiores das empresas que possuem o sistema de gestão, evidenciando uma ligação entre a melhoria do desempenho ambiental e aumento do

valor de mercado para essas empresas de capital aberto (SEBASTIANELLI *et al.*, 2015).

Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) são sistemas implementados para gerenciar os impactos ambientais de uma empresa e minimizar os riscos ambientais associados ao seu negócio (CARY e ROBERTS, 2011). Em outras palavras, serve como instrumento para que as empresas melhorem a visualização das suas obrigações ambientais, identificando ameaças significativas e gerenciando-as.

Pesquisa realizada com 186 empresas mexicanas do setor cerâmico revelaram que a conformidade ambiental influencia significativamente o desempenho econômico e ambiental (SANCHÉZ-MEDINA *et al.*, 2015), capaz de gerar inovação ambiental, o que confirma a hipótese de Porter e Van der Linde (1995).

A hipótese de Porter (JAFFE e PALMER, 1997; AMBEC e BARLA, 2002; FEITCHTINGER *et al.*, 2005; WAGNER, 2008; BOONS e WAGNER, 2009; RASSIER e EARNHART, 2010; LANOIE *et al.*, 2011; ZIESEMER, 2013; REXHÄUSER e RAMMER, 2014) afirma que as restrições ambientais embora imponham custos às empresas, a regulamentação ambiental pode estimular a inovação, compensando parcial ou totalmente o custo do seu cumprimento. Dessa forma, se a regulação leva à inovação na proteção do meio ambiente, isso pode refletir em substanciais melhorias no desempenho ambiental e econômico.

Jaffe e Palmer (1997) apresentam três variantes distintas para a chamada hipótese de Porter: a versão “fraca” da hipótese postula que a regulamentação ambiental estimulará inovações ambientais. A versão “média” da hipótese afirma que regimes flexíveis de política ambiental proporcionam às empresas um incentivo maior a inovação se comparado aos regulamentos prescritivos, como as normas de base tecnológica. Finalmente, a versão “forte” postula que a regulação devidamente projetada pode ser capaz de induzir a inovação na economia de custos, mais compensatório que os custos de conformidade (*compliance costs*).

Partindo do pressuposto de que o ambientalismo corporativo consiste num acordo bilateral entre representantes governamentais e empresas, a partir de uma análise empírica, os estudos de Kim (2015) evidenciaram relações positivas entre ações ambientais empresariais e práticas inovadoras.

Embora as empresas recorram, cada vez mais, a fontes externas de inovação, poucas examinam outros setores de atividade de forma sistemática (TIDD e TREWHELLA, 1997). Uma forma muito específica de influência ocorre quando a

economia como um todo se beneficia mais de uma inovação do que dos lucros propriamente ditos (TIDD e BESSANT, 2015). Nesse caso, as vantagens sociais da inovação excedem os benefícios privados para a empresa.

Produtos, serviços, processos ou modelos de negócio inovativos podem beneficiar diretamente o meio ambiente, reduzindo a pressão sobre o uso dos recursos naturais e emissão de poluentes (resíduos e efluentes).

O resultado dos estudos empreendidos por Litt *et al.* (2014) apontou, relativamente, um melhor desempenho financeiro em empresas ambientalmente responsáveis, notadamente em função do aprimoramento do relacionamento com as suas partes interessadas, resultado que vai ao encontro de outros estudos com o mesmo propósito (MARTÍNEZ-FERRERO e FRÍAS-ACEITUNO, 2015; PRZYCHODZEN e PRZYCHODZEN, 2015).

Singal (2014) estudando a indústria hoteleira encontrou evidências de relação positiva entre investimento em iniciativas de sustentabilidade e o ganho financeiro das empresas do segmento da hospitalidade.

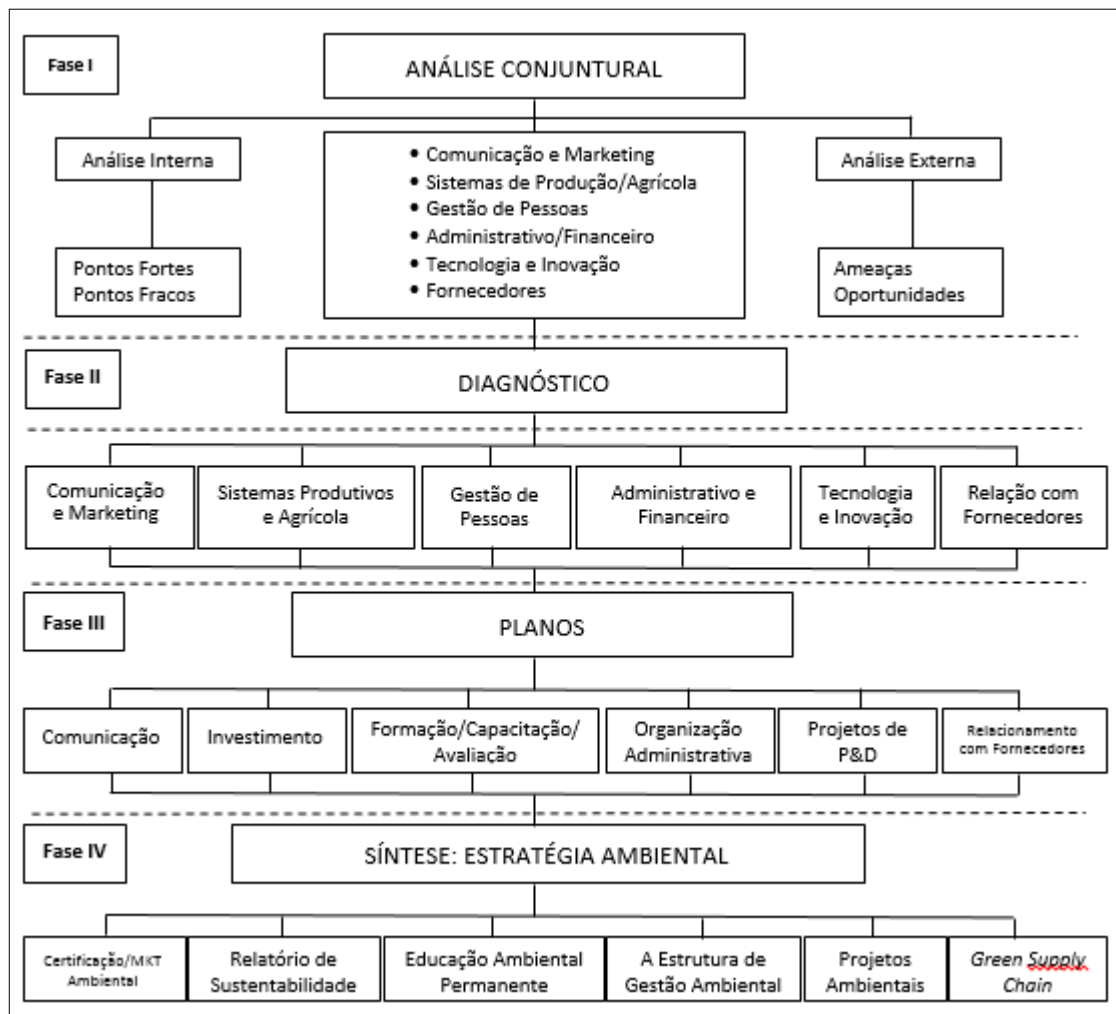
Os resultados da pesquisa realizada por Wu e Wu (2014) em empresas de serviços na China indicaram que o risco e os benefícios percebidos pelos executivos dessas corporações têm uma forte correspondência com as atitudes expressas relacionadas com as estratégias de gestão ambiental. Dessa forma, o estudo evidenciou forte correlação entre a gestão ambiental e o desempenho organizacional, resultado consistente com os estudos de Bagur-Femenias *et al.* (2013).

Em outro estudo, desenvolvido a partir do *ranking* publicado anualmente pela revista *Newsweek*, os autores não encontraram relação entre desempenho financeiro, medido pelo faturamento das vendas, com as empresas melhor classificadas como empresas verdes. Entretanto, o mesmo estudo apontou melhorias na eficiência operacional dessas empresas (WILCOX *et al.*, 2014), indicando um aumento de competitividade.

Entretanto, para que essa abordagem de gestão ambiental se consolide no âmbito corporativo faz-se necessário sua inclusão nas estratégias corporativa de forma integrada às demais políticas organizacionais. Apoiando-se em Backer (1995), a Figura 6 apresenta um modelo esquemático para a incorporação da dimensão ambiental no contexto organizacional, notadamente na formulação da estratégia global corporativa, considerando algumas especificidades das empresas atuantes no setor sucoenergético.

A primeira etapa a ser cumprida pela empresa (Fase I) que tem como objetivo interiorizar a variável ambiental em sua estratégia é realizar um diagnóstico no intuito de identificar prioridades e esforços ambientais. Além disso, nessa fase, deve-se realizar a análise de pontos fortes e fracos da empresa nas questões ambientais, bem como uma análise das possíveis ameaças e oportunidades advindas do ambiente externo.

**Figura 6** Processo de formulação da estratégia empresarial ambiental



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Backer (1995).

Na Fase II, cada uma das áreas funcionais elabora um diagnóstico de sua relação com a gestão ambiental empresarial. Na fase subsequente, os pontos críticos apontados na fase anterior (diagnóstico) passam a ser alvos da proposição de ações específicas nas áreas. Por fim, na Fase IV, os planos de ação de cada área funcional, anteriormente formulados, refletem-se de forma coordenada e integrada na estratégia global corporativa, constituindo, assim, uma estratégia ambiental que integra todos os setores funcionais em atividade na empresa (BACKER, 1995).

O resultado desse conjunto de ações torna a empresa capaz de atuar em um nível mais elevado de competitividade a partir de suas estratégias ambientais, afinal, a sustentabilidade está se tornando um requisito para a competição (SHRIVASTAVA e HART, 2006).

Competitividade ambiental pode ser definida como “o potencial de resposta ecológica para melhorar a rentabilidade a longo prazo” (BANSAL e ROTH, 2000, p. 724). Em outras palavras, a competitividade ambiental é a medida que as empresas competem no que diz respeito às questões ambientais e o potencial de estratégias ambientais capaz de fornecer uma vantagem competitiva (MARTÍNEZ-del-RÍO e CÉSPEDES-LORENTE, 2014).

Dessa forma, considerando que o crescimento econômico é parte da competitividade empresarial, pode-se afirmar que a sustentabilidade de uma empresa dependerá de sua competitividade, da sua relação com o meio ambiente natural e da sua responsabilidade social (CORAL, 2002). O Quadro 2 resume as principais diferenças entre competitividade e sustentabilidade.

**Quadro 2** Resumo comparativo entre competitividade e sustentabilidade

<b>Competitividade</b>	<b>Sustentabilidade</b>
Baseada em fatores econômicos e operacionais	Baseada em fatores econômicos, sociais e ambientais
Visão de mundo restrita – empresa contra as forças competitivas	Visão de mundo ampliada – parcerias para obter vantagens competitivas
Legislação ambiental = aumento dos custos de produção	Legislação ambiental = possibilidade de inovação e diferenciação
Uso de tecnologias de produção tradicionais	Uso de tecnologias limpas de produção
Questões ecológicas geralmente vistas como ameaças	Questões ecológicas geralmente vistas como oportunidades
Foco na redução de custo e eficiência operacional	Foco na inovação
Individualização	Cooperação
Estratégia corporativa focada nos aspectos econômicos e de mercado	Estratégia corporativa focada nos aspectos econômicos, sociais e ambientais
Foco na geração de lucro e rentabilidade	Foco na geração de valor

Fonte: Adaptado de Coral (2002).

De forma geral, as empresas paulatinamente passam a considerar a proposta do desenvolvimento sustentável no estabelecimento de suas políticas organizacionais. Brucker *et al.* (2013) enfatizam que considerações sobre desenvolvimento sustentável envolvem atenção simultânea dedicada a objetivos econômicos, sociais e ambientais.

Para Shrivastava (1995b), as organizações têm uma participação fundamental no estudo que envolve as questões do desenvolvimento sustentável, considerando o fato de que se constituem na principal engrenagem do desenvolvimento econômico, além de possuírem recursos financeiros, conhecimento tecnológico e capacidade institucional para implementar soluções ecológicas.

Pode-se dizer que a proposta do desenvolvimento sustentável começa a ganhar força no âmbito das organizações, observada principalmente nos relatórios apresentados pelas empresas com ênfase em iniciativas de sustentabilidade, bem como pelo alto investimento em propagandas que apontam para as chamadas ações social e ambientalmente sustentáveis (IPIRANGA *et al.*, 2011).

O número de empresas que publicam relatórios de sustentabilidade saltou mais de onze vezes desde o ano 2000. Atualmente, o Brasil surge em quarto lugar no *ranking* de países com empresas que seguem o exigente padrão da *Global Reporting Initiative* (GRI) para divulgar sua atuação socioambiental (ECHEGARAY, 2013).

Almeida (2007) chama a atenção para o risco de as empresas possuírem departamentos de desenvolvimento sustentável operando isoladamente. Para o autor, a sustentabilidade deve perpassar todas as áreas da empresa. “Sustentabilidade é transversalidade. Só será alcançada se for parte integrante da estratégia da organização” (p. 104).

Partindo de uma abordagem pedagógica, Shrivastava (2010) propõe que para a empresa ser gerenciada de forma sustentável deve, necessariamente, ser feita com paixão. Para o autor, gerir de forma sustentável com paixão exige: a) habilidades de pensamento crítico e múltiplas perspectivas de compreensão das questões que ajudam a articular uma visão convincente para projetos de gestão; b) técnicas e práticas de gestão que permitam que os gestores executem tarefas com eficiência ecológica, social e econômica; c) resistência física para suportar as dificuldades inerentes à realização de tarefas desafiadoras durante longos períodos; d) um espírito de profundo comprometimento com as metas que podem sustentar a motivação e o desejo para o trabalho. O autor acrescenta que a aquisição dessas habilidades de forma integrada exige novas formas de pensar e de executar as tarefas. “Exige a combinação de conceitos e práticas analíticas, físicas e espirituais em uma experiência holística de aprendizagem” (SHRIVASTAVA, 2010, p. 447).

Andrade (2002) afirma que a legitimidade da empresa passa a ser vista como a sua capacidade de construir estratégias socioambientais, que integrem de maneira

sinérgica, aspectos econômicos, ambientais e sociais e contemplem satisfatoriamente as demandas oriundas dos múltiplos atores, direta e indiretamente envolvidos. Para Kersys (2011) a literatura está voltada principalmente para a dimensão ecológica da sustentabilidade, sendo esta percebida como um pré-requisito para a sustentabilidade econômica e social.

Esse conjunto de demandas socioambientais, representado por estudos, normatizações, regulamentações, constituintes de um arcabouço legal específico, e, ainda, inovações tecnológicas, estratégias de marketing e comunicação corporativas, relatórios e balanços socioambientais (ANDRADE, 2002) vem afetando o sistema produtivo em geral e, especialmente, as empresas do complexo agroindustrial, notadamente as indústrias do setor sucroenergético.

À semelhança de Fonseca *et al.* (2010), este estudo legará, propositadamente, a um segundo plano, as dimensões econômica e social da sustentabilidade por duas razões. Em primeiro lugar, para que não se perca o foco da abordagem e, em segundo, pelo fato de ambas já serem mais abundantes na literatura.

Assim, esta pesquisa está centrada nos aspectos ambientais, incidentes nas indústrias do setor sucroenergético selecionadas para o estudo.

### **2.3 Gestão ambiental nas organizações**

A noção de que existe certa tensão entre as atividades econômicas e o ambiente natural não é recente. Em meados do século 20, as justificativas morais e éticas para a governança ambiental começaram a ceder espaço para uma nova perspectiva que considerava o fato de que a melhoria no processo de governança ambiental poderia atrair benefícios econômicos (VALENTINE, 2012).

Entre as diferentes variáveis que afetam o ambiente dos negócios, a preocupação ecológica da sociedade tem alcançado um destaque significativo devido à sua relevância para a qualidade de vida das populações (DONAIRE, 2007).

Donaire (2007) afirma que muitas organizações passaram gradualmente a incluir na gestão de seus negócios a dimensão ecológica. Segundo o autor, inicialmente isto ocorreu de forma esporádica quando as empresas começaram a desenvolver programas de reciclagem, de economia de energia, de aproveitamento dos resíduos, entre outros. Posteriormente, estas práticas disseminaram-se rapidamente, levando as organizações a desenvolverem sistemas administrativos alinhados com a causa ambiental.

A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização, passa a exigir uma postura diferenciada dos empresários e gestores que, impreterivelmente, devem considerar a questão ambiental em suas decisões, adotando concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade de suporte do planeta (BARBIERI, 2004).

Seja como consumidores, especialmente por meio do governo, a sociedade tem pressionado para que as empresas levem em consideração as questões ambientais em seus procedimentos operacionais. Como consequência, as empresas estão se deparando com um ambiente externo em que, de forma crescente, as questões sociais, políticas e legais, inexistentes ou apenas latentes em períodos anteriores, adquirem uma nova perspectiva administrativa (SANCHES, 2000).

Desse cenário de integração entre negócios e meio ambiente emerge a gestão ambiental empresarial (BACKER, 2002) como uma necessidade para as empresas reduzirem os impactos ambientais causados por suas atividades.

Haden *et al.* (2009) advogam que a gestão ambiental diz respeito à incorporação de objetivos e estratégias ambientais aos objetivos e estratégias mais amplos existentes na organização, afinal, os conceitos de preservação ambiental e gestão estão interligados, fazendo, ambos, parte do mundo dos negócios, através da gestão ambiental como componente da gestão empresarial (PSOMAS *et al.*, 2011).

González-Benito e González-Benito (2006) reforçam que o principal fator que leva as organizações a adotarem uma gestão ambiental refere-se às exigências dos *stakeholders*. Os estudos de Abreu *et al* (2011), a partir da aplicação de modelos econométricos, permitiram concluir que o papel exercido pelos *stakeholders* representa relevante fonte de influência sobre o desempenho das empresas, notadamente em função da proatividade ambiental.

A pressão dos *stakeholders* tem sido significativamente apontada como um importante fator no nível de transparência das empresas a partir da divulgação de seus resultados socioambientais (FERNANDEZ-FEIJOO *et al.*, 2014; TATOGLU *et al.*, 2015).

Cabe a contribuição de Crotty e Rodgers (2012) ao afirmarem que as empresas praticam a gestão ambiental em resposta a um ou a uma combinação de três fatores: a regulação, a pressão das partes interessadas (*stakeholders*) ou preocupação com os custos, considerando, ainda, as influências das atitudes e percepções gerenciais.



Estudos anteriores já apontavam alguns fatores que levavam as empresas a se preocuparem com sua performance ambiental. Para Rosen (2001), o primeiro deles diz respeito ao sistema de regulação que tem se tornado bastante rigoroso; outro motivo apontado pelo autor é que o próprio mercado está mudando, com exigências de posturas diferenciadas tanto em processos quanto em produtos.

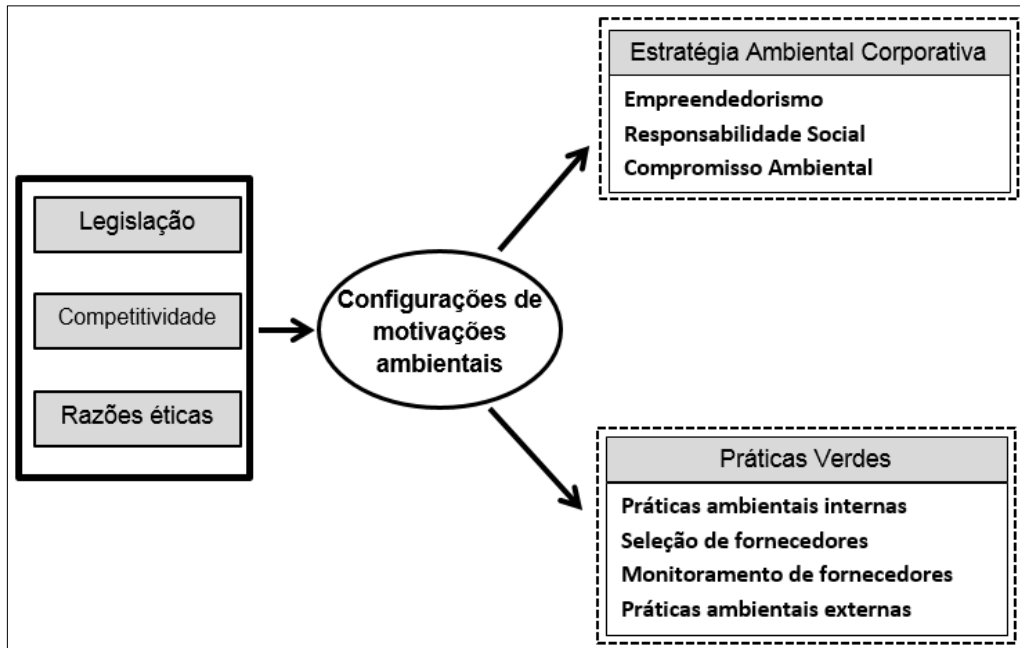
Pesquisa empreendida por Lu e Abeysekera (2014) em 2008, com 100 companhias chinesas de setores variados, todas com cotações em Bolsa de Valores, demonstrou que, embora as regulamentações estejam sendo ampliadas, estas ainda não se apresentam como forte fator de influência no desempenho ambiental das corporações. Por outro lado, os acionistas e os credores apresentaram forte influência, notadamente na divulgação do desempenho ambiental corporativo.

A melhoria do desempenho ambiental representa uma fonte potencial de vantagem competitiva, aumentando a eficiência dos processos, melhoria na produtividade, além da redução de custos e novas oportunidades de mercado (ALEXOPOULOS *et al.*, 2012). No entanto, é fundamental que os formuladores de políticas estratégicas organizacionais e tomadores de decisão estejam atentos para os variados níveis de desempenho e áreas de ocorrência dentro da empresa (KIM e LIM, 2015), uma vez que, nem sempre há uniformidade e homogeneidade nas implicações.

Os resultados do trabalho de Gotschol *et al.* (2014) sustentam a opinião predominante entre os pesquisadores quanto ao impacto positivo da performance ambiental da empresa sobre seu desempenho econômico.

A Figura 7 sugere uma estrutura de investigação das motivações ambientais de uma organização com repercussão direta nas práticas e estratégias ambientais corporativas.

**Figura 7** Framework para investigação da motivação ambiental



Fonte: Paulraj (2009, p. 455).

Para Paulraj (2009), além dos requisitos legais, as empresas têm adotado práticas ambientais por vários outros motivos, como o aumento da competitividade, além de preocupações de ordem ética. Todavia, a relação positiva entre os investimentos em práticas ambientais e a competitividade empresarial tem sido contestada, sobretudo pelas abordagens e metodologias utilizadas nos estudos (KUDLAK, 2014).

Por sua vez, Sharma e Sharma (2011) concluíram em seus estudos em empresas familiares que três fatores principais influenciam na decisão de possuir uma estratégia ambiental proativa, sendo: a) crenças e valores da família direcionados ao meio ambiente; b) percepção de prevalecer aspectos e normas sociais em detrimento de usar a empresa como um veículo para preservação ambiental; c) a extensão do controle do comportamento percebido, ou seja, qual a reputação da empresa a partir de suas práticas ambientais.

A literatura tem dedicado grande parte à compreensão dos fatores que influenciam a adoção voluntária de iniciativas de gestão ambiental por uma empresa (BERRY e RONDINELLI, 1998; BANSAL e ROTH, 2000; ROSEN, 2001; SOUZA, 2004; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006; BREMMERS *et al.*, 2007; DARNALL *et al.*, 2008; ZHANG *et al.*, 2009; CROTTY e RODGERS, 2012; LOPATTA e KASPEREIT, 2014).

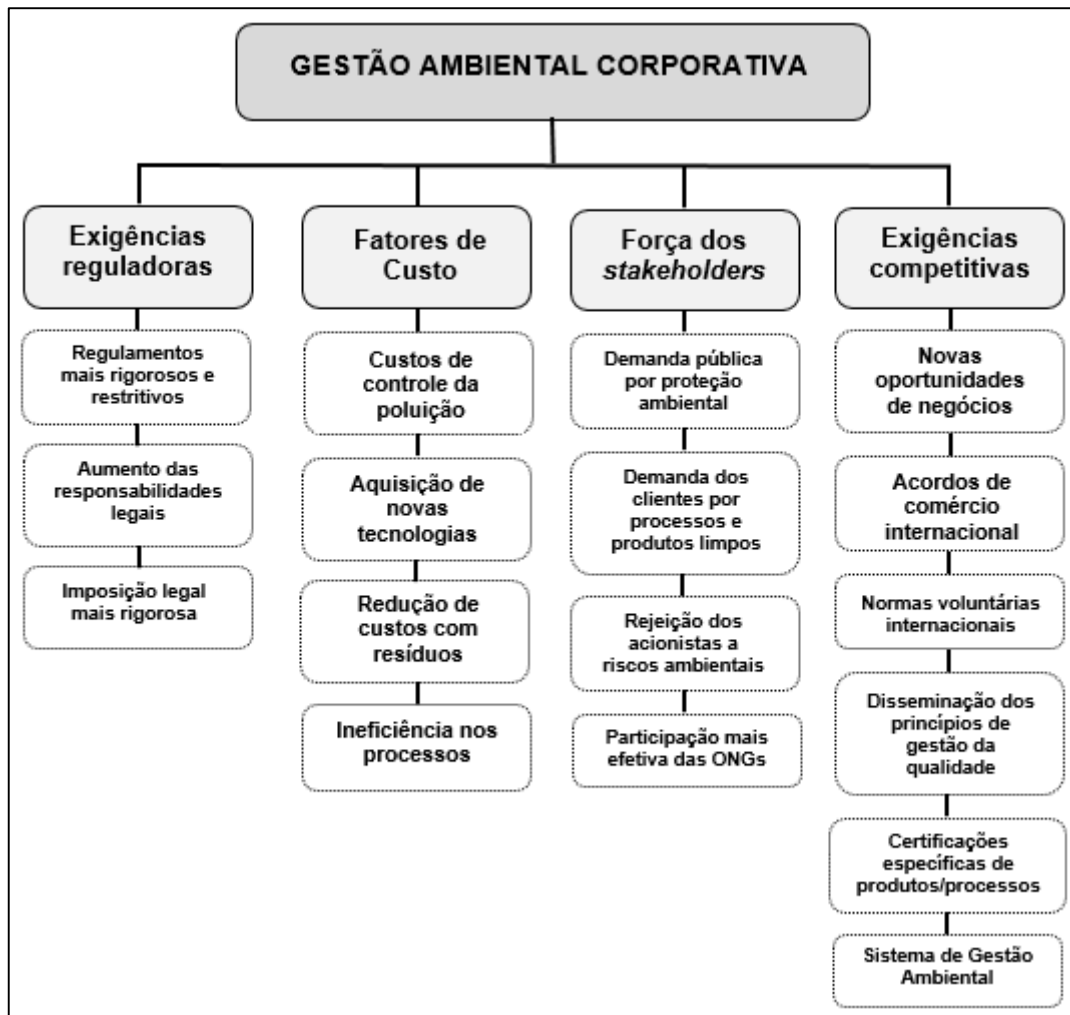
Entretanto, três fatores podem ser sistematizados como os mais fortemente indicados para a motivação para a gestão ambiental nas organizações:

- A pressão das partes interessadas (*stakeholders*), ou seja, a pressão exercida pelos clientes, pelo governo e pela sociedade para que as empresas se tornem mais adequadas ao meio ambiente. A crescente consciência ambiental do mercado externo é frequentemente apontada como um fator de forte influência;
- Requisitos legais em matéria de conformidade e adequação aos principais aspectos da legislação ambiental específica do setor empresarial;
- Vantagem competitiva que diz respeito às iniciativas voluntárias de empresas que buscam novas oportunidades de mercado através de especial atenção às questões ambientais, como por exemplo, o desenvolvimento de produtos ecologicamente adequados (RIBEIRO e JABBOUR, 2012, p. 55).

Estudo empreendido com grandes empresas americanas de capital aberto demonstrou que aquelas que adotaram o processo de certificação ISO 14001, desenvolveram capacidades específicas que repercutiram positivamente sobre a rentabilidade, com benefícios duradouros para as empresas (JONG *et al.*, 2014).

Berry e Rondinelli (1998) apontam um conjunto sistemático de fatores que influenciam a organização na sua conduta ambiental, como pode ser visto na Figura 8.

**Figura 8** Forças motrizes de gestão ambiental proativa



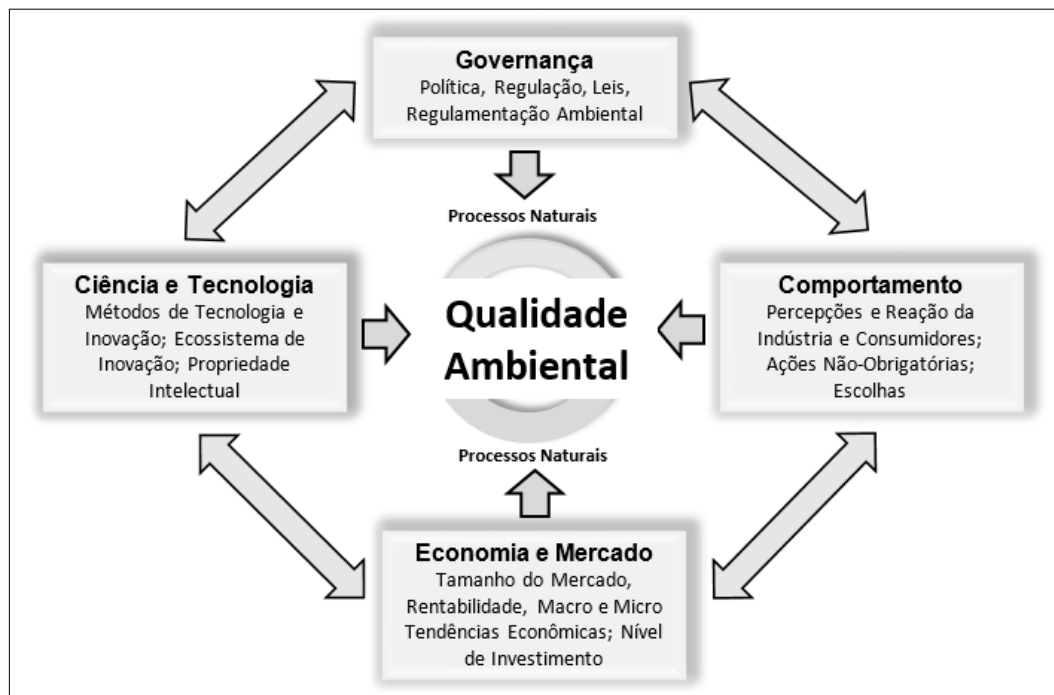
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Berry e Rondinelli (1998, p. 40).

Os autores argumentam que as empresas ambientalmente proativas apresentam custos regulamentares mais baixos se comparados com as empresas que visam apenas o cumprimento da legislação. Além disso, os autores afirmam que as empresas com ações ambientais proativas possuem maior oportunidade de negócios gerados pela crescente demanda por produtos e processos limpos (BERRY e RONDINELLI, 1998).

Os resultados da pesquisa implementada por González-Benito *et al.* (2011) revelam uma relação positiva entre a pressão exercida pelos diferentes tipos de *stakeholders* e a implementação de práticas de gestão com base em medidas ambientais, cujos dados são consistentes com os estudos efetuados por Darnall *et al.* (2010).

Doyle e Windheim (2015) utilizando como base o trabalho seminal de Porter (1979; 2008), que trata da estratégia de negócios, propuseram uma taxonomia analítica como base para o início e desenvolvimento de uma estratégia para gestão ambiental, tendo como plataforma elementar a análise dos vários tipos de forças sociais que incidem na qualidade ambiental, demonstradas na Figura 9.

**Figura 9** Forças sociais que moldam a gestão ambiental empresarial



**Fonte:** Adaptado de Doyle e Windheim (2015, p. 8).

De acordo com os autores, a elaboração da estratégia ambiental a partir da análise dessas quatro forças, a saber: Ciência e Tecnologia; Governança: política e regulação; Mercado e Economia; Comportamento Social, garante maior robustez ao processo.

No aspecto da Ciência e Tecnologia, os autores postulam que o papel do gestor ambiental deve ser, prioritariamente, o de entender como esse fator pode afetar os processos naturais que sustentam a qualidade do ambiente, além de perceberem, sensitivamente, as tendências evolutivas da tecnologia que podem desencadear processos inovativos.

Adicionalmente, o gestor ambiental deve estar ciente de que as mudanças científicas e tecnológicas impactarão nas demais forças que incidem na qualidade ambiental. Novas tecnologias como os nanomateriais ou plantas geneticamente

modificadas podem estar disponíveis e sendo implementadas pela indústria antes mesmo de passarem pelo processo político de regulamentação.

Em suma, o gestor ambiental deve proceder uma constante e rigorosa avaliação para saber de que maneira ou com que intensidade essas novas tecnologias estão impactando a qualidade ambiental na área de interesse.

No que concerne à Governança: política e regulação, os autores chamam a atenção para o cuidado nas especificidades e variações das leis regulamentadoras que, via de regra, são diferentes nos níveis federal, estaduais e municipais. O impacto da política e regulamentação pode ser avaliado através de três questões básicas:

- a) Quais políticas e regulamentos existem de fato?
- b) Como são efetivamente implementadas essas políticas e regulamentos?
- c) Qual o nível de flexibilidade dessas políticas e regulamentos?

Os responsáveis pela área ambiental da empresa devem ter um conhecimento claro e profundo sobre os diferentes níveis das políticas e regulamentos que podem afetar a qualidade ambiental da organização.

Em resumo, os gestores ambientais devem avaliar as implicações dessas forças políticas e regulatórias, bem como seu impacto nos aspectos ambientais da área de interesse.

Os mercados e a economia como um todo moldam, de certa forma, a qualidade ambiental empresarial de várias maneiras. Dependendo do segmento em que a empresa atua, as implicações, quanto à intensidade, podem variar para mais ou para menos. Os autores exemplificam com o caso de um país que está com sua economia em pleno desenvolvimento, caso em que, inevitavelmente, o país terá de lidar com o aumento de suas emissões de gases de efeito estufa.

Nesse contexto, há possibilidades de aberturas de linhas de crédito específicas para empresas que querem investir na redução de seus impactos ambientais como aquisição de tecnologias, por exemplo.

Na prática, os gestores ambientais devem ser capazes de avaliar a forma como as mudanças na economia e nos mercados afetam a qualidade ambiental da empresa, positiva ou negativamente. As realidades macroeconômicas e de mercado sempre serão *drivers* importantes para as estratégias ambientais de uma organização. Cabe ao gestor, portanto, desenvolver a sensibilidade para articular e compreender de que forma essas forças (mudanças na economia global, financiamentos para

infraestrutura, impactos econômicos das mudanças regulatórias, novas tecnologias etc.) afetarão o desempenho e a qualidade ambiental da corporação.

No que tange ao Comportamento Social, deve-se fazer perguntas do tipo: O que o público faz? Por que as pessoas se comportam dessa forma? Que tipo de escolhas particulares elas fazem? Por que elas valorizam alguns produtos em detrimento de outros?

Segundo os autores, de todos os temas da gestão ambiental, a ciência comportamental teve um impacto relativamente recente sobre a maneira como as empresas elaboram suas estratégias ambientais. Essa propositura está em concordância com os preceitos de Bossle *et al.* (2015).

Os gestores ambientais devem ampliar a interação com o público externo, aproveitando as oportunidades, muitas vezes incomuns, para moldar a compreensão da sociedade sobre as questões ambientais, sobretudo tornar conhecido o que a empresa tem feito no sentido de contribuir com a melhoria do meio ambiente.

A sociedade está melhor informada, o acesso aos fatos é instantâneo, em função do avanço tecnológico dos meios de comunicação. O caso Exxon-Valdez, por exemplo, ganhou repercussão mundial, trazendo sérios problemas à organização que precisou tomar medidas duras e, ao mesmo tempo assertivas com o público. Outros casos que trazem implicações diretas na saúde pública poderiam ser citados.

Via de regra, o gestor ambiental deve atentar-se para o fato de que a transparência é fundamental para a aquisição de credibilidade junto à sociedade.

Destarte, a prática da gestão ambiental vem sendo cada vez mais adotada pelas organizações, tendo como uma das suas finalidades a inserção da dimensão ambiental no complexo de fatores que compreendem o sistema organizacional. As empresas de hoje tendem a ser classificadas não apenas com base no seu desempenho financeiro, mas também com base em seu histórico ambiental (JAIKUMAR *et al.*, 2013).

Barbieri e Cajazeira (2009) apontam que a evolução da gestão ambiental empresarial seguiu caminho similar ao da qualidade. Segundo os autores, a constatação de que os poluentes são matéria-prima e energia, comprados e desperdiçados, propiciou uma nova abordagem de gestão, baseada na prevenção da poluição. Afinal, a poluição é o principal desafio da gestão ambiental (YANG *et al.*, 2011).

A gestão ambiental alinhada com as estratégias empresariais tem sido estimulada pelo crescimento da preocupação ambiental, por amplos setores da sociedade, que têm pressionado as autoridades para tornar as leis mais rigorosas e sua fiscalização mais efetiva. Disso decorrem, em grande parte, as práticas que visam antecipar as mudanças nas leis, evitando litígios em torno de danos ambientais (BARBIERI e CAJAZEIRA, 2009).

Ao lado da ética e da responsabilidade social, a gestão ambiental, em especial, tem forte influência na tomada de decisão pelos gestores (MOLINA-AZORÍN *et al.*, 2009).

Corazza (2003) advoga que, para o alcance da efetividade da gestão ambiental, esta deve estar, necessariamente, incorporada na estrutura organizacional. Nesses termos, a relevância de uma adequada estrutura organizacional para a incorporação de modernas práticas de gestão, dentre as quais a gestão ambiental, assenta-se sobre a definição de:

- Como os funcionários interagirão no tocantes aos assuntos de gestão ambiental;
- Como se estabelecerá a comunicação entre esses funcionários (considere-se aqui a comunicação intra e interdepartamental);
- Como as relações de poder entre as áreas da empresa se comportarão;
- Como será atribuída importância aos temas organizacionais (BISSEL e ZAMORA, 1993, p. 27).

Gestão ambiental pode ser definida como um sistema que inclui na estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, analisar criticamente e manter a política ambiental; em resumo, “é o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades” (TINOCO e ROBLES, 2006, p. 1.082).

Entretanto, o conceito de gestão ambiental passou, a nível mundial, por profundas transformações ao longo dos últimos trinta anos. Durante as décadas de 1970 e 1980, a gestão ambiental foi particularmente praticada pelo Estado com a utilização dos “instrumentos de comando e controle” (DEMAJOROVIC, 1995; POMBO e MAGRINI, 2008), décadas em que tanto a política quanto a gestão ambiental foram caracterizadas por fortes conflitos entre interesses públicos e privados, de competências dentro do próprio Estado e entre as empresas, além do Estado e sociedade civil (MAGRINI, 2001).



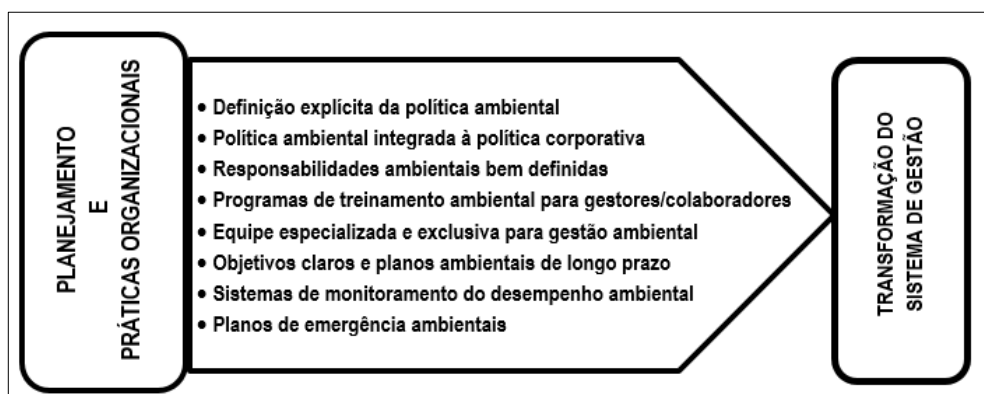
A gestão ambiental dentro das organizações ganhou popularidade no final dos anos 1980 e inícios dos anos 1990 ao lado do conceito de desenvolvimento sustentável. Nessa época, a gestão ambiental tornou-se mais solidamente estabelecida em algumas organizações, sobretudo nas multinacionais do setor químico, que passaram a definir suas políticas ambientais, além de buscar oportunidades estratégicas proativas (PEREIRA *et al.*, 2014).

Na década de 1990 muitas empresas começaram a integrar a questão ambiental nas suas estratégias de negócios, surgindo um novo paradigma ambiental, o qual Varadarajan (1992) chamou de “*enviropreneurial marketing*” que nas palavras de Souza (2002, p. 4) pode ser definido como as atividades de marketing que beneficiam tanto a empresa quanto o meio ambiente, atendendo tanto a economia da firma quanto aos objetivos de performance social.

As ações das empresas na área ambiental tornaram-se mais proativas, passando a ser utilizadas como estratégia competitiva, vinculando-se a boa condição ambiental principalmente à melhoria na reputação das corporações (SOUZA, 2002; CAMPOS e MELO, 2008).

González-Benito e González-Benito (2005) afirmam que a empresa prova seu compromisso com o meio ambiente através da transformação ou a incorporação dos objetivos ambientais no sistema de gestão, sendo este entendido como um mecanismo através do qual os objetivos organizacionais são definidos, recursos e responsabilidades para alcançá-los são alocados e os resultados obtidos são avaliados no intuito de corrigir adequadamente qualquer desvio no processo. A Figura 10 representa a incorporação dos objetivos ambientais no sistema de gestão, provocando a transformação desse sistema.

**Figura 10** Transformação ambiental do sistema de gestão.



Fonte: Adaptado de González-Benito e González-Benito (2005, p. 464).

A transformação do sistema de gestão consiste basicamente na definição clara da política ambiental corporativa, nos procedimentos para definir os objetivos ambientais, na concepção e estruturação de ações e iniciativas ambientais, na inequívoca alocação de responsabilidades ambientais, além da especificação de quais ferramentas e instrumentos (indicadores) serão necessários para avaliar o avanço.

A demanda por processos e ações que avancem mais em direção à sustentabilidade, além da própria preocupação ambiental como um todo, tem se manifestado de forma crescente nas empresas por todo o mundo. Dessa forma, as organizações devem considerar a gestão ambiental como questão de grande valor (DE GIOVANNI e ZACCOUR, 2014).

Não raras vezes acontece de certas empresas implementarem a gestão ambiental em resposta a pressões externas, sem ter muita clareza sobre seu ponto de partida. Em outras palavras, elas agem sem um diagnóstico prévio, sem aferição de sua real situação ambiental.

Por outro lado, outras organizações chegam até mesmo a um bom diagnóstico, implementam sistemas de medição e avaliação, no entanto, os relatórios resultantes não provocam ações específicas, ou seja, elas medem, mas não agem para mitigar seus impactos ambientais.

Partindo desse raciocínio, existem três dimensões ou elementos ambientais que devem ser levados em consideração: a) o monitoramento ambiental; b) a ação ambiental; c) os resultados ambientais (LANNELONGUE *et al.*, 2014).

Em suma, a eficácia da gestão ambiental corporativa é medida em relação à eficácia dos processos de gestão e desempenho ambientais (TUNG *et al.*, 2014).

Ao se buscar o estado da arte na revisão de literatura sobre o conceito de gestão ambiental, é possível encontrar mais de cinco dezenas de definições. Todavia, com afirma Jabbour *et al.* (2009a), tais definições não apresentam diferenças significativas entre si, não suscitando, portanto, contradições conceituais.

O Quadro 3 apresenta uma gama de conceitos de gestão ambiental encontrados na literatura especializada.

**Quadro 3** Principais conceitos de gestão ambiental encontrados na literatura especializada.

Pesquisa	Gestão ambiental – conceituação
McCloskey e Maddock (1994)	Gestão ambiental empresarial é o conjunto de ajustes e planejamentos da estrutura, dos sistemas e das atividades da empresa a fim de estabelecer um determinado tipo de posicionamento frente à variável ambiental.
Borri e Boccaletti (1995)	Gestão ambiental diz respeito ao cumprimento de um programa de melhoria contínua para tratar com problemas de cunho ambiental, demandando a aquisição e desenvolvimento de ferramentas e metodologias para lidar com a complexidade envolvida.
Christie, Rolfe e Legard (1995)	Gestão ambiental é um conjunto de técnicas e disciplinas que dirigem as empresas na adoção de uma produção mais limpa e voltada a ações para prevenção de perdas e poluição.
Gupta (1995, p. 50)	“Gestão ambiental deve ser vista como um processo contínuo de melhoria de políticas e programas corporativos ambientais, considerando a regulamentação, o desenvolvimento técnico-científico, devendo estar totalmente integrada com a gestão de operações e outras áreas funcionais”.
Hart (1995)	Gestão ambiental consiste em um sistema que considera a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental da empresa.
Nahuz (1995, p. 62)	“Gestão ambiental é o conjunto dos aspectos da função geral de gerenciamento de uma organização, inclusive o planejamento, necessário para desenvolver e manter a política e os objetivos ambientais da organização”.
Juchem (1995, p. 35)	“Gestão ambiental é um conjunto de políticas e práticas administrativas operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas, e a proteção do meio ambiente por meio da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida do produto”.
Lanna (1995, p. 17)	“[...] processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço, visando garantir, com base em princípios e diretrizes previamente acordados/definidos, a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e sócio-culturais (sic) – às especificidades do meio ambiente”.
Klassen e Mclaughlin (1996)	A gestão ambiental refere-se ao conjunto de esforços com o objetivo de minimizar o impacto ambiental negativo dos produtos das empresas durante todo o seu ciclo de vida.
Maimon (1996, p.25)	“Gestão ambiental pode ser vista como a integralização da responsabilidade ambiental na gestão administrativa da empresa. A função ambiental na organização pode ter por atividade a busca da conformidade face às normas da legislação ambiental dentro e fora da unidade fabril; o controle e monitoramento das emissões e dos resíduos e dos processos que impactam negativamente o meio ambiente; o treinamento e mudança comportamental dos funcionários; o contato com a comunidade local, com os órgãos governamentais, com as entidades ambientalistas e com o público em geral; e/ou influenciar a estratégia política da organização desde a instalação de uma nova unidade, novo produto e/ou política de P&D”.
Richards e Frosch (1997)	Gestão ambiental diz respeito ao conjunto de atividades que objetiva a projeção de produtos, processos produtivos e estratégias que evitem o surgimento de problemas ambientais.
Cramer (1998)	Gestão ambiental inclui todas as atividades técnicas e organizacionais empreendidas por uma empresa para reduzir seus impactos ambientais e minimizar os seus efeitos sobre o ambiente natural.
Nilsson (1998, p.134)	"Gestão ambiental envolve planejamento, organização, e orienta a empresa a alcançar metas [ambientais] específicas, em uma analogia, por exemplo, com o que ocorre com a gestão de qualidade. Um aspecto relevante da gestão ambiental é que

	sua introdução requer decisões nos níveis mais elevados da administração e, portanto, envia uma clara mensagem à organização de que se trata de um compromisso corporativo. A gestão ambiental pode se tornar também um importante instrumento para as organizações em suas relações com consumidores, o público em geral, companhias de seguro, agências governamentais etc."
Klassen e Whybark, 1999, p. 604	A gestão ambiental envolve os processos de definição de objetivos, planos e sistemas que determinam as operações de posicionamento e capacidade de resposta para as questões ambientais incluindo as regulamentações.
Quezada e Pierre (1999, p. 16)	"A gestão ambiental empresarial [...] pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas, e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida do produto".
Meyer (2000, p.38)	"Gestão ambiental pode ser apresentada como uma gestão que tem como <i>objeto</i> manter o meio ambiente saudável (à medida do possível); que utiliza como <i>meios</i> atuar sobre as modificações causadas no meio ambiente pelo uso e/ou descarte dos bens e detritos gerados pelas atividades humanas, a partir de um plano de ação viável técnica e economicamente, com prioridades perfeitamente definidas; que se utiliza de <i>instrumentos</i> como monitoramento, controle, taxações, imposições, subsídios, divulgação, obras e ações mitigadoras, além de treinamento e conscientização; tendo como <i>base de atuação</i> diagnósticos e prognósticos (cenários) ambientais da área de atuação, a partir de estudos e pesquisas dirigidos à base de soluções para os problemas que forem detectados".
Souza (2000, p. 11)	Gestão ambiental é "o conjunto de procedimentos que visam à conciliação entre desenvolvimento e qualidade ambiental"
Araújo (2001, p. 33)	"Gestão ambiental é um conjunto de medidas e procedimentos definidos e aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente".
Banerjee (2001, p. 489-490)	"Processo pelo qual as empresas abordam as questões ambientais e desenvolvem estratégias de gestão ambiental".
Resolução CONAMA n. 306/2002, Anexo I, Inciso X	Gestão ambiental é definida como "condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação do sistema de gestão ambiental".
Andrade, Tachizawa e Carvalho (2002, p. 113)	"Entende-se por gestão ambiental um processo contínuo e adaptativo, por meio do qual uma organização define (e redefine) seus objetivos e metas relativas à proteção do ambiente e à saúde e segurança de seus empregados, clientes e comunidade, assim como seleciona as estratégias e meios para atingir tais objetivos em determinado período de tempo, por meio da constante interação com o meio ambiente externo".
Corazza (2003)	Gestão ambiental organizacional envolve planejamento e orientação da empresa para que se alcancem metas ambientais específicas, em analogia à gestão da qualidade.
Lavorato (2003, p. 8)	"[...] definida como um conjunto de princípios, estratégias e diretrizes de ações e procedimentos para preservar a integridade dos meios físico e biótico, bem como a dos grupos sociais que deles dependem. A gestão ambiental visa ordenar as atividades humanas para que estas originem o menor impacto possível sobre o meio. Esta ordem vai desde a escolha das melhores técnicas até o cumprimento da legislação e a alocação correta de recursos humanos e financeiros".
Medeiros e Silva (2003, p. 2)	"Gestão ambiental é a forma como as empresas se mobilizam, interna ou externamente, na conquista de uma qualidade ambiental desejada".
Pol (2003, p. 236)	"[...] aquela que incorpora os valores do desenvolvimento sustentável na organização social e nas metas corporativas da empresa e da administração pública. Integra políticas, programas e práticas relativas ao meio ambiente, em um processo contínuo de melhoria da gestão".

Epelbaum (2004, p.48)	“A gestão ambiental pode ser entendida como a parte da gestão empresarial que cuida da identificação, avaliação, controle, monitoramento e redução dos impactos ambientais a níveis predefinidos”.
Philippi Jr. e Bruna (2004, p.700)	“Gestão ambiental é o ato de gerir o ambiente, isto é, o ato de administrar, dirigir ou reger as partes constitutivas do meio ambiente”.
Tinoco e Kraemer (2004, p. 109)	“Gestão ambiental é o sistema que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente por suas atividades”.
Rowland-Jones, Pryde e Cresser (2005)	Gestão ambiental se desenvolve em organizações que avaliam e redefinem suas operações a fim de assegurar que estão atuando de forma ambientalmente legítima.
Tinoco e Robles (2006, p. 1082)	“Gestão ambiental inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades”.
Barbieri (2007, p.25)	“O termo gestão ambiental diz respeito às diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como, planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam”.
Dias (2007, p.89)	“Gestão ambiental é a expressão utilizada para se denominar a gestão empresarial que se orienta para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente. [...] é a gestão cujo objetivo é conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio onde se encontra a organização, ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável”.
Jabbour (2007, p.10-11)	“Considera-se gestão ambiental empresarial como o conjunto consistente de adaptações ou ações isoladas, levado a cabo no contexto organizacional, alterando estrutura, responsabilidades, diretrizes, práticas administrativas e aspectos operacionais, para fazer frente à complexidade inerente à inserção da variável ambiental, atingindo expectativas e metas previamente estabelecidas, por meio da mitigação dos efeitos negativos gerados pelas atividades empresariais – principalmente em termos de desenvolvimento de produtos e de processos”.
Jabbour e Santos (2007, p.286)	“Gestão ambiental empresarial envolve as atividades de planejamento e organização do tratamento da variável ambiental pela empresa, com o objetivo de alcançar metas ambientais específicas, demandando o engajamento das diversas áreas de gestão para sua administração ótima”.
Seiffert (2007, p.23-24)	“Gestão ambiental empresarial diz respeito ao processo adaptativo e contínuo, através do qual as organizações definem, e redefinem, seus objetivos e metas relacionados à proteção do ambiente, à saúde de seus empregados, bem como clientes e comunidade, além de selecionar estratégias e meios para atingir estes objetivos num tempo determinado através de constante avaliação de sua interação com o meio ambiente externo”.
Almeida (2008)	Gestão ambiental é o processo pelo qual os diferentes agentes sociais interagem em um determinado cenário com o objetivo de garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais (naturais, econômicos e socioculturais) com base em princípios e diretrizes previamente definidos e acordados.
Brito (2008, p. 17)	“[...] pode ser entendida como uma série de regras que incluem as políticas, os programas e as práticas administrativas e operacionais que levam em conta a proteção do meio ambiente”.
Nascimento, Lemos e Mello (2008, p.18)	“Gestão socioambiental estratégica de uma organização consiste na inserção da variável socioambiental ao longo de todo o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar, utilizando-se das funções que compõem esse processo gerencial, bem como das interações que ocorrem no ecossistema do mercado, visando a atingir seus objetivos e metas da forma mais sustentável possível”.

Tachizawa (2008, p.10)	“Gestão ambiental está ligada à ideia de resolver problemas ecológicos e ambientais da empresa. Ela demanda uma dimensão ética, cujas principais motivações são a observância das leis e a melhoria da imagem da organização”.
Assis <i>et al.</i> (2009, p. 91)	A gestão ambiental é “[...] uma inovação que surge para amenizar os impactos decorrentes das atividades empresariais, valorizando o bem estar da comunidade e preservando o meio ambiente, além de trazer indicadores importantes à tomada de decisões dos gestores”.
Haden, Oyler e Humphreys (2009, p. 1052)	“Gestão ambiental diz respeito a organização de todo processo de inovação para alavancar a sustentabilidade, redução de resíduos, responsabilidade social, vantagem competitiva via aprendizado e desenvolvimento contínuo, além do estabelecimento de metas e estratégias ambientais totalmente integradas com os objetivos e estratégias organizacionais”.
Jabbour <i>et al.</i> (2009, p. 343)	“Considera-se gestão ambiental empresarial como um conjunto consistente de adaptações ou ações isoladas, levado a cabo no contexto organizacional, que altera estrutura, responsabilidades, diretrizes, práticas administrativas e aspectos operacionais, para fazer frente à complexidade inerente à inserção da variável ambiental, atingindo expectativas e metas previamente estabelecidas, por meio da mitigação dos efeitos negativos gerados pelas atividades empresariais – principalmente em termos de desenvolvimento de produto e de processos”.
Shigunov Neto <i>et al.</i> , (2009)	“Gestão ambiental pode ser definida como um conjunto de atividades funcionais que determinam a política ambiental, considerando os objetivos e responsabilidades da empresa”.
Carneiro <i>et al.</i> (2010, p. 3)	“A gestão ambiental atua previamente em todo processo produtivo ao evitar impactos sobre o meio ambiente através de um conjunto de ações, que incluem controle de emissões tóxicas, reciclagem de resíduos etc.”.
Holton <i>et al.</i> (2010)	A gestão ambiental pode ser vista como um processo de melhoria no desempenho ambiental, equilibrado e integrado com outras medidas de desempenho organizacional, além de medidas financeiras e sociais.
Lima <i>et al.</i> (2010, p. 33)	“A gestão ambiental procura, por meio de ações integradas com as diversas áreas da organização, reduzir e/ou minimizar os impactos ao meio ambiente. Em princípio, essas ações integradas buscam adequação à legislação e melhoria da imagem da organização”.
Moura (2011)	Gestão ambiental empresarial engloba as atividades empreendidas pelas firmas com o objetivo de atuar na melhoria do desempenho ambiental destas.
Martins (2011, p. 26)	“Gestão ambiental é entendida como um conjunto de ações e atividades realizadas pela empresa tanto em termos estratégicos quanto operacionais, com o objetivo de solucionar ou evitar a geração de problemas relacionados com as operações industriais e o meio ambiente, inclusive no que se refere aos impactos ambientais negativos ocasionados pelos produtos das empresas no decorrer de todo o seu ciclo de vida”.
Pearson Education do Brasil (2011, p. 97)	“A gestão ambiental pode ser definida como o braço da administração que reduz o impacto das atividades econômicas sobre a natureza, devendo estar presente em todos os projetos de uma organização, desde seu planejamento e execução até sua completa desativação”.
Rohrich (2011, p. 4)	Gestão Ambiental “[...] tem como uma de suas finalidades inserir a variável meio ambiente no complexo de fatores que compreendem o sistema organizacional. Abrange, sobretudo, minimizar os impactos causados ao meio ambiente e preservar os recursos naturais, espécies e ecossistemas”.
Albino <i>et al.</i> (2012b)	Gestão ambiental consiste no desenvolvimento de um mecanismo sistemático e abrangente para melhorar o desempenho ambiental e do negócio dentro da empresa. Pode ser identificada pelo uso de técnicas para avaliar os impactos ambientais de novos processos, pelo comprometimento gerencial para o desenvolvimento de eco-inovações de processos e de tecnologias limpas, assim como pela implementação de um sistema de gestão ambiental.
Campos (2012, p. 142)	“Gestão Ambiental pode ser definida como um conjunto de políticas de serviços administrativos e operacionais, programas e práticas que considerem a proteção do ambiente através da eliminação ou minimização dos impactos ambientais e danos que resultem de planejamento, implantação, operação, expansão, realocação ou fechamento de negócios relacionados com as atividades do mercado – a operação de bens e serviços – incluindo todas as fases do ciclo de vida do produto”.

Souza <i>et al.</i> (2012, p. 64)	Gestão ambiental pode ser considerada como uma estratégia que determina e implementa uma política de meio ambiente na organização.
Jabbour e Jabbour (2013, p.7)	“Gestão ambiental nas organizações é definida como a adoção de práticas gerenciais de planejamento e organização, de gestão operacional (em desenvolvimento de produtos e processos) e de comunicação que objetivam a melhoria da relação entre a organização e o meio ambiente, reduzindo impactos ambientais e aproveitando os benefícios associados à melhoria do desempenho ambiental”.
Fiorini e Jabbour (2014, p. 57-58)	“A gestão ambiental organizacional [...] conta com a implementação de programas voltados ao desenvolvimento de tecnologias e produtos ambientalmente mais conscientes, que buscam cumprir questões legais, mas, também, aproveitar oportunidades de negócios, ao mesmo tempo em que melhora a imagem institucional”.
Gotschol <i>et al.</i> (2014, p. 73)	A gestão ambiental refere-se a abordagens de gestão sustentável que visam a engajar-se em processos e práticas verdes, a fim de reduzir o impacto ambiental das atividades da empresa.
Sehnm e Rossetto (2014, p. 5)	Gestão ambiental é a parte do sistema de gestão que inclui a estrutura organizacional, as responsabilidades, as práticas, os produtos, os processos e os recursos significativos encontrados e mantidos no comportamento ambiental específico que pode reduzir o impacto ambiental causado pelas operações da empresa no ambiente natural.

Fonte: Ampliado a partir de Jabbour *et al.* (2009).

Pelo exposto, observa-se a variedade de definições de gestão ambiental encontrada na literatura. Contudo, as definições de gestão ambiental corporativa têm em comum a inclusão de um método sistemático que visa a consideração apropriada dos aspectos ambientais em todos os níveis organizacionais, do estratégico ao operacional e do teórico ao aplicado (JABBOUR, 2010a).

Para esta tese, considera-se gestão ambiental empresarial como **um conjunto de políticas e procedimentos internos elaborados a partir da inserção da variável ecológica no âmbito da organização, influenciando desde a formulação de sua estratégia corporativa e seus desdobramentos, passando pela disponibilização do produto/serviço final no mercado e, quando for o caso, a responsabilização pelo recolhimento e correta destinação das embalagens e materiais descartados, sempre visando o seu melhor desempenho ambiental.**

Embora no campo conceitual seja possível propor uma definição de gestão ambiental, deve-se considerar que, tanto o seu conteúdo quanto o sentido de sua incorporação, além do impacto oriundo de sua internalização pelas organizações têm evoluído ao longo das últimas décadas.

No início da década de 1990, o *International Institute for Sustainable Development* (IISD), através da Câmara de Comércio Internacional (CCI), ao reconhecer que a proteção ambiental tinha alcançado prioridade no âmbito de qualquer tipo de negócio definiu uma série de princípios de gestão ambiental

publicado no documento ICC *Business Charter for Sustainable Development*, ou Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, contendo 16 princípios para a gestão ambiental.

O ICC é uma organização não-governamental que representa os interesses de mais de sete mil empresas associadas de mais de 130 países. A Carta defende uma ação interdisciplinar, além de compromissos de fomento a parcerias entre governo, empresas e sociedade (BARKEMEYER *et al.*, 2014). O Quadro 4 apresenta os referidos princípios.

**Quadro 4** Princípios de gestão ambiental empresarial

Princípio	Do que se trata
PRIORIDADE ORGANIZACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconhecer que a questão ambiental está entre as principais prioridades da empresa e que ela é uma questão-chave para o Desenvolvimento Sustentado.</li> <li>▪ Estabelecer políticas, programas e práticas no desenvolvimento das operações que sejam adequadas ao meio ambiente.</li> </ul>
GESTÃO INTEGRADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integrar as políticas, programas e práticas ambientais intensamente em todos os negócios como elementos indispensáveis de administração em todas suas funções.</li> </ul>
PROCESSO DE MELHORIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Continuar melhorando as políticas corporativas, os programas e a performance ambiental tanto no mercado interno quanto externo, levando em conta o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento científico, as necessidades dos consumidores e os anseios da comunidade, tendo como ponto de partida as regulamentações ambientais.</li> </ul>
EDUCAÇÃO DO PESSOAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Educar, treinar e motivar o pessoal, no sentido de que possam desempenhar suas tarefas de forma responsável em relação ao ambiente.</li> </ul>
PRIORIDADE DE ENFOQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Considerar as repercussões ambientais antes de iniciar nova atividade ou projeto e antes de instalar novos equipamentos e instalações ou de abandonar alguma unidade produtiva.</li> </ul>
PRODUTOS E SERVIÇOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolver e produzir produtos e serviços que não sejam agressivos ao ambiente e que sejam seguros em sua utilização e consumo, que sejam eficientes no consumo de energia e de recursos naturais e que possam ser reciclados, reutilizados ou armazenados de forma segura.</li> </ul>
ORIENTAÇÃO AO CONSUMIDOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orientar e, se necessário, educar consumidores, distribuidores e o público em geral sobre o correto e seguro uso, transporte, armazenagem e descarte dos produtos produzidos.</li> </ul>
EQUIPAMENTOS E OPERACIONALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolver, desenhar e operar máquinas e equipamentos levando em conta o eficiente uso de água, energia e matérias-primas, o uso sustentável dos recursos renováveis, a minimização dos impactos negativos ao ambiente e a geração de poluição e o uso responsável e seguro dos resíduos existentes.</li> </ul>
PESQUISA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conduzir ou apoiar projetos de pesquisas que estudem os impactos ambientais das matérias-primas, produtos, processos, emissões e resíduos associados ao processo produtivo da empresa, visando à minimização de seus efeitos.</li> </ul>
ENFOQUE PREVENTIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificar a manufatura e o uso de produtos ou serviços e mesmo os processos produtivos, de forma consistente com os mais modernos</li> </ul>



	conhecimentos técnicos e científicos, no sentido de prevenir as sérias e irreversíveis degradações do meio ambiente.
FORNECEDORES E SUBCONTRATADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover a adoção dos princípios ambientais da empresa junto dos subcontratados e fornecedores encorajando e assegurando, sempre que possível melhoramento em suas atividades, de modo que elas sejam uma extensão das normas utilizadas pela empresa.</li> </ul>
PLANOS DE EMERGÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolver e manter, nas áreas de risco potencial, planos de emergência idealizados em conjunto entre os setores da empresa envolvidos, os órgãos governamentais e a comunidade local, reconhecendo a repercussão de eventuais acidentes.</li> </ul>
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuir na disseminação e transferência das tecnologias e métodos de gestão que sejam amigáveis ao meio ambiente junto aos setores privado e público.</li> </ul>
CONTRIBUIÇÃO AO ESFORÇO COMUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuir no desenvolvimento de políticas públicas e privadas, de programas governamentais e iniciativas educacionais que visem à preservação do meio ambiente.</li> </ul>
TRANSPARÊNCIA DE ATITUDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propiciar transparência e diálogo com a comunidade interna e externa, antecipando e respondendo a suas preocupações em relação aos riscos potenciais e impacto das operações, produtos e resíduos.</li> </ul>
ATENDIMENTO E DIVULGAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medir a performance ambiental.</li> <li>▪ Conduzir auditorias ambientais regulares e averiguar se os padrões da empresa cumprem os valores estabelecidos na legislação.</li> <li>▪ Prover periodicamente informações apropriadas para a Alta Administração, acionistas, empregados, autoridades e o público em geral.</li> </ul>

Fonte: ICC (1991, p. 362-364).

A Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável estimula ações interdisciplinares, além da promoção de novos compromissos com parcerias entre governo, empresas e sociedade (KREHBIEL *et al.*, 1999).

Todo esse conjunto de princípios pode ser considerado um primeiro esforço advindo da Câmara de Comércio Internacional no intuito de auxiliar as empresas a melhorar seu desempenho ambiental.

De acordo com suas características e as especificidades do meio no qual estão diretamente inseridas, as organizações estão submetidas a diferentes tipos e intensidades de pressão. Nesse sentido, a empresa pode corresponder de várias formas a este ambiente de pressão, indo de uma postura de indiferença até um posicionamento estratégico (ABREU *et al.*, 2013). Além disso, como apontam Miles e Covin (2000), considerando que a reputação da empresa constitui-se numa vantagem competitiva, uma das fontes de reputação refere-se à maneira como a empresa trata as questões socioambientais.

Berry e Rondinelli (1998) ressaltam que as empresas na década de 1990 tiveram uma mudança significativa no que diz respeito à sua postura ambiental, no momento em que começaram a antecipar os impactos ambientais de suas operações,

tomando medidas para reduzir o desperdício e a poluição com antecedência. Assim, além do cumprimento de regulamentações cada vez mais rigorosas, as empresas estão preocupadas em proteger sua imagem ética, evitando penalidades legais, respondendo aos seus mais diversos *stakeholders*, desenvolvendo novas oportunidades de negócios a fim de se manterem competitivas em seus mercados.

Ulhøi e Madsen (2013) em pesquisa realizada durante quase duas décadas com empresas dinamarquesas concluíram que o tema sustentabilidade tem sido gradativamente incorporado na agenda estratégica das organizações. Contudo os mesmos autores chamam a atenção para o fato de que, embora a questão ambiental tenha se tornado uma questão reconhecidamente estratégica, a postura ambiental das empresas parece não ter mudado tanto quanto deveria. Por fim, os autores apontam que as empresas situadas em regiões com ambiente de negócios altamente competitivos, cuja legislação ambiental é bastante rigorosa, são as que melhor respondem às questões ambientais corporativas.

Alguns dos estudiosos da gestão ambiental empresarial avaliam sua ocorrência em níveis ou estágios evolutivos que traduzem o posicionamento de determinada organização com relação ao tratamento dado às questões ecológicas (JABBOUR e SANTOS, 2006a).

Hunt e Auster (1990) descreveram o processo de gestão ambiental numa organização composto de cinco níveis que vão do iniciante, para aquelas organizações que não apresentam significativa preocupação ambiental, até o nível proativo para empresas altamente comprometidas com o meio ambiente.

Ao comentar as características de cada um dos níveis propostos pelos autores, Rohrich (2011) descreve que no Nível 1 estão as organizações que não possuem programas ambientais, ou, se possuem, estes são limitados por orçamentos ou relações que os tornam inoperantes. Para estas organizações torna-se bastante difícil o processo de justificativa de investimento sem que tenha ocorrido algum acidente ambiental ou havido pressão por parte do governo.

Contudo, os estudos de Rito e Toledo-López (2015), desenvolvidos com pequenas empresas ceramistas no México, concluíram que a pressão coercitiva do governo, através do monitoramento e constante fiscalização sobre as práticas ambientais da empresa não contribuíram para gerar mudança no comportamento dos empresários, ou seja, as empresas simplesmente cumpriam as normas estabelecidas com receio das penalidades.

O Nível 2 é constituído por um pequeno *staff* centralizado, que auxiliar na resolução das crises ambientais. No Nível 3, a organização passa a considerar a prevenção de acidentes ambientais. Há um departamento ambiental formado por especialistas, contudo não possuem influência ou autoridade para fazer mudanças efetivas.

No Nível 4, existe uma certa dedicação de tempo para o gerenciamento das questões ambientais. Os departamentos ambientais contam com verbas de financiamento, bem como possuem certo nível de autoridade. Nesse ponto, torna-se possível a avaliação efetiva de riscos, o desenvolvimento de programas de educação ambiental e capacitação para os funcionários-chave. Além disso, desenvolvem-se políticas e manuais que facilitam as atividades operacionais.

No Nível 5, caracterizado pela proatividade, as organizações possuem programas disseminados por todos os departamentos. Há um forte investimento na capacitação e educação de funcionários com atribuição de responsabilidades. As operações são constantemente monitoradas o que promove a agilidade na resolução de problemas. O departamento ambiental é estruturado com condições de implementar programas de gerenciamento ambiental que estejam à frente do nível de prevenção. As metas, responsabilidades e exigências são bastante claras. Além disso, há forte ligação entre a área ambiental e a alta administração.

Para Barbieri (2007), dependendo de como a empresa atua em relação aos problemas ambientais decorrentes das suas atividades, ela pode desenvolver três diferentes abordagens, a saber, controle da poluição, prevenção da poluição e, por fim, a incorporação dessas questões na estratégia empresarial, o que para o autor seria o nível mais avançado.

O Quadro 5 apresenta um resumo dessas três formas de abordar os problemas ambientais.

**Quadro 5** Abordagens de gestão ambiental nas empresas.

Características	Abordagens		
	Controle da poluição	Prevenção da poluição	Estratégica
Preocupação básica	Cumprimento da legislação e respostas às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura típica	Reativa	Reativa e preventiva	Reativa e proativa
Ações típicas	Corretivas Uso de tecnologias de remediação e de controle no final do processo ( <i>end-of-pipe</i> ) Aplicação de normas de segurança	Corretivas e preventivas Conservação e substituição de insumos Uso de tecnologias limpas	Corretivas, preventivas e antecipatórias Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazos Uso de tecnologias limpas
Percepção dos empresários e administradores	Custo adicional	Redução de custo e aumento da produtividade	Vantagens competitivas
Envolvimento da alta administração	Esporádico	Periódico	Permanente e sistemático
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas geradoras de poluição	Crescente envolvimento de outras áreas como produção, compras, desenvolvimento de produto e marketing	Atividades ambientais disseminadas pela organização Ampliação das ações ambientais para toda a cadeia produtiva

**Fonte:** Adaptado de Barbieri (2007, p. 119).

A abordagem de controle da poluição se caracteriza pelo estabelecimento de práticas que visam impedir os efeitos decorrentes da poluição gerada por um dado processo produtivo. As ações ambientais da empresa resultam de uma postura reativa uma vez que centra sua atenção sobre os efeitos negativos de seus processos produtivos com soluções pontuais. A rigor, o controle da poluição tem por objetivo atender às exigências da legislação bem como às pressões da comunidade. Nesta fase, o envolvimento da alta administração é esporádico.

Quanto à segunda abordagem, prevenção da poluição, diferentemente da primeira, a empresa procura atuar sobre os produtos e processos produtivos com o objetivo de prevenir a geração de poluição, empreendendo ações que tornem a produção mais eficiente. Assim, além das ações corretivas, acrescentam-se, nessa fase, as ações preventivas. O envolvimento da alta administração nessa abordagem dá-se de forma periódica.

De acordo com Barbieri (2007), na abordagem estratégica, os problemas ambientais são tratados como uma das questões estratégicas da empresa e, portanto,

relacionadas com a busca de uma situação vantajosa no seu negócio atual ou futuro. Nessa abordagem, as ações da empresa estão para além das práticas de controle e prevenção da poluição. Nessa fase, a empresa procura aproveitar as oportunidades mercadológicas bem como neutralizar possíveis ameaças decorrentes de questões ambientais atuais ou futuras. Ressalta-se que, nessa abordagem, há um envolvimento permanente e sistemático da alta administração.

Pesquisadores têm dado crescente atenção aos benefícios que as organizações aferem de uma gestão proativa, notadamente de seus relacionamentos com o ambiente natural (DARNALL, 2003).

Huang *et al.* (2014) com base em pesquisas anteriores definem gestão proativa como aquela que afeta o desempenho da empresa a partir da implementação voluntária de práticas inovadoras, como a concepção ou alteração de operações, processos e/ou produtos. Dessa forma, a empresa se compromete com a prevenção dos efeitos ambientais negativos, o que inclui atividades de gestão ambiental com foco na prevenção da poluição, integrando as mais diversas áreas da empresa (HART, 1995; GILLEY *et al.*, 2000; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2005; ARAGÓN-CORREA e RUBIO-LÓPEZ, 2007; AMBEC e LANOIE, 2008; HUANG *et al.*, 2009).

A rigor, práticas ambientais proativas incluem práticas ambientalmente preventivas que visam à redução do uso de materiais, energia e resíduos, além da definição de estratégias ambientais em relação a produtos e processos (HART, 1995).

A gestão ambiental proativa busca a compatibilidade recíproca entre a organização e seu ambiente, no que diz respeito à oportunidade competitiva (BRACCI e MARAN, 2013). Tal assertiva pactua com o postulado por Angeles (2014) ao afirmar que as empresas proativas estão para além do cumprimento das regulamentações, usando a sustentabilidade como plataforma para criação de produtos e serviços inovadores que trazem vantagem competitiva.

O Quadro 6 apresenta a classificação da gestão ambiental em estágios evolutivos na concepção de Jabbour (2010b).

**Quadro 6** Principais características dos estágios evolutivos da gestão ambiental

Estágios	Nome	Características
Estágio 1	Reativo	Estágio menos desenvolvido da gestão ambiental. Organizações posicionadas neste estágio tendem apenas a atender a legislação e o avanço da regulamentação ambiental. O foco do sistema de gestão ambiental limita-se a evitar a ocorrência de problemas. A gestão ambiental tende a ter pouca autoridade na estrutura organizacional. A empresa não se envolve em atividades externas sobre o tema ambiental.
Estágio 2	Preventivo	Neste estágio a organização procura otimizar o uso de recursos naturais por meio da ecoeficiência e aplicação de princípios como os 3 Rs (reduzir, reutilizar, reciclar). A questão ambiental começa a ser discutida por outras áreas da organização. A área de gestão ambiental adquire maior destaque na estrutura organizacional. Algumas ações externas de gestão ambiental são iniciadas.
Estágio 3	Proativo	Este é o estágio final de gestão ambiental. A questão ambiental é elemento fundamental na estratégia de negócio e criação de vantagem competitiva. Neste estágio a área de gestão ambiental é atuante com ações integradas junto às demais áreas da organização. A empresa começa a implantar metodologias para a redução de impactos ambientais internos e da cadeia de suprimentos como <i>Life Cycle Assessment</i> e avaliação de fornecedores com base em critérios ambientais.

Fonte: Jabbour (2010b, p.1223).

Tem sido consenso entre pesquisadores do assunto que a internalização da variável ambiental não ocorre de forma homogênea (DONAIRE, 2007). Estudos mostram que as organizações não praticam a gestão ambiental na mesma gradação (BOIRAL, 2006; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006; BOCKEN *et al.*, 2013). A revisão de literatura mostra que os diferentes níveis em que as empresas podem incorporar as práticas ambientais têm recebido diversas nomenclaturas que sintetizam as várias propostas evolutivas.

Todavia, diferente do que se pode supor, a adoção de uma determinada abordagem ambiental, menos do que uma decisão voluntária da empresa, deve ser compreendida como uma decisão permeada por contingências e contextos próprios e específicos (MACHADO e SILVA, 2010). Nesse sentido, conclui Souza (2004, p. 255):

Embora haja um sentido geral comum de evolução das práticas ambientais das empresas, o *timing* com que esta evolução ocorreu, o tipo de práticas utilizadas, a profundidade das melhorias realizadas, os fatores motivadores das mesmas e o tipo de contingências que sofreram são diferentes para cada uma e podem ser explicadas pelo contexto individual das mesmas.

Para Machado e Silva (2010) a gestão ambiental não pode ser tratada de forma genérica, uma vez que não parece fazer sentido a existência de uma abordagem ótima a ser aplicada em quaisquer situações. Afinal, complementam os autores, na medida em que as empresas estão inseridas em diferentes setores, elas estão sujeitas a forças competitivas e pressões institucionais distintas, as quais, em conjunto com a disponibilidade de recursos e capacidades internos, exercem influência nas escolhas organizacionais.

Isto não significa que a empresa pode (deve) permanecer estagnada, sem demandar ajustes factuais no seu processo de gestão para que a questão ambiental se torne cada vez mais efetivamente parte integrante da estratégia empresarial. Independentemente das particularidades das pressões exercidas no contexto dos setores em que as empresas estão inseridas, o que deve ser observado, sobretudo, diz respeito à sua capacidade de resposta a essas pressões, bem como seu adequado posicionamento frente à influência da variável ambiental.

De acordo com o CTC – Centro de Tecnologia Canavieira, sediado na cidade de Piracicaba (SP), alguns fatores demonstram a sustentabilidade da produção da cana-de-açúcar e seus subprodutos. Entre eles:

- O investimento em novas tecnologias, como a biotecnologia e marcadores moleculares que elevam a produtividade dos canaviais, resultando na produção de mais energia sem a necessidade de aumentar a área cultivada que representa, hoje, pouco mais de 2% do território nacional agricultável;
- Aumento da eficiência produtiva de energia com menor emissão de GEE se comparado a outras culturas, como milho, trigo e beterraba;
- Estima-se que até 2030, um hectare de cana-de-açúcar deva produzir cerca de três vezes mais etanol do que a mesma área de milho;
- Reaproveitamento e reciclagem dos subprodutos;
- Uso da palha e do bagaço como fontes energéticas renováveis;
- Controle biológico das pragas;
- Bioplásticos: subprodutos mais ambientalmente amigável.

Assim, sobretudo graças a uma trajetória tecnológica, o etanol brasileiro tornou-se competitivo em termos de custo e sustentabilidade ambiental, por causa da redução das emissões de gases de efeito estufa (FURTADO *et al.*, 2011).

A gestão ambiental passa a integrar sistematicamente a organização, não como um apêndice, mas com efeitos diretos sobre os produtos, os processos de trabalho, o uso dos insumos e, fundamentalmente, dos recursos humanos.

Estudos empíricos efetuados em empresas alemãs com objetivo de verificar suas capacidades de inovação sustentável foram conclusivos ao afirmar que os investimentos em treinamentos/capacitação de funcionários são mais relevantes que os investimentos em tecnologia (KETATA *et al.*, 2015), resultado que encontra guarida nos estudos de Dibrell *et al.* (2015).

O Quadro 7 apresenta as principais pesquisas referentes às fases da gestão ambiental empresarial encontradas na literatura nacional e internacional.

**Quadro 7** Taxonomias de gradação em gestão ambiental

<b>Autores Pesquisas</b>	<b>Fases da Gestão Ambiental</b>				
Ackerman e Bauer (1976)	Percepção		Compromisso		Ação
Petulla (1987)	Orientação para Crise		Orientação para Custo		Orientação de Visão Global
Hunt e Auster (1990)	Iniciante	Reativo	Preventivo	Pragmático	Proativo
Greeno (1991)	Resolver problemas	Gestão para a conformidade		Gestão para a segurança	
Groenewegen e Vergragt (1991)	Produtiva		Inovação		Estratégica
Ford (1992)	Inativo		Reativo	Proativo	Hiperativo
Roome (1992)	Não conformidade	Conformidade	Além da conformidade	Excelência ambiental	Postura de vanguarda
Müller e Koechlin (1992)	Inativo	Reativo	Proativo		Hiperativo
Newman (1993)	Reativo		Proativo		Inovativo
Steger (1993)	Indiferente		Defensivo	Ofensivo	Inovador
Azzone e Bertelé (1994)	Estável	Reativo	Antecipatório	Proativo	Criativo
Donaire (1994)	Controle ambiental nas saídas		Controle ambiental nas práticas e processos industriais		Controle ambiental na gestão administrativa
Maimon (1994)	Controle da poluição		Prevenção da poluição		Proatividade
Meredith (1994)	Estratégia reativa		Estratégia ofensiva		Estratégia inovativa
Hart (1995)	Prevenção da poluição		Gestão ambiental em produtos		Desenvolvimento sustentável



Venselaar (1995)	Reativo		Ativo		Proativo
Donaire (1996)	Percepção		Compromisso		Ação efetiva
Vastag, Kerekes e Rondinelli (1996)	Reativo	Proativo	Estratégico	Prevenção de crises	
Azzone, Bertelé e Noci (1997)	Passividade		Reação	Antecipação	Inovação
Barbieri (1997)	Controle da poluição		Prevenção da poluição	Perspectiva estratégica	
Kinlaw (1997)	Cumprimento da lei	Iniciativas não integradas	Planos e iniciativas ambientais integradas	Integral total entre desempenho, responsabilidade e desenvolvimento sustentável	
Russo e Fouts (1997)	Comprometimento com legislação			Prevenção da poluição	
Berry e Rondinelli (1998)	Não preparado		Reativo		Proativo
Hoffman (1999)	Ambientalismo industrial	Ambientalismo regulador e normativo		Ambientalismo estratégico	
Sharma, Pablo e Vredenburg (1999)	Gestação		Politização	Legislativa	Litigação
Miles e Covin (2000)	Modelo de adequação da gestão ambiental			Modelo estratégico de gestão ambiental	
Sanches (2000)	Reativa			Proativa	
Winn e Angel (2000)	Ambiental reativo deliberado		Ambiental não realizado	Ambiental ativo emergente	Ambiental proativo deliberado
Abreu, Figueiredo Jr. e Varvakis (2002)	Conduta Ambiental Fraca		Conduta Ambiental Intermediária		Conduta Ambiental Forte
Buysse e Verbeke (2003)	Estratégia reativa		Prevenção da poluição		Liderança ambiental
Corazza (2003)	Integração pontual da variável ambiental			Integração matricial da variável ambiental	
Barbieri (2004)	Controle da poluição		Prevenção da poluição		Abordagem estratégica
Rohrich e Cunha (2004)	Controle		Prevenção		Proatividade
Cagno, Trucco e Tardini (2005)	Controle da poluição			Prevenção da poluição	
Lee e Rhee (2005)	Ignorância		Observância		Observância Estratégica
Polizelli, Petroni e Kruglianskas (2005)	Reativo		Ofensivo	Transição	Inovativo

Rothenberg, Schenck e Maxwell (2005)	Regulação		Controle total da poluição	Eficiência	Ciclo de vida
Seiffert (2005)	Improvisação		Formalização		Gestão dinâmica
Boiral (2006)	Esperar-para-ver			Proativa	
Jabbour e Santos (2006a)	Especialização funcional da dimensão ambiental		Integração interna da dimensão ambiental		Integração externa da dimensão ambiental
Mirvis e Googins (2006)	Elementar	Comprometido		Inovador	Integrado
Jabbour (2010b)	Reativo		Preventivo		Proativo
Cetrulo, Molina e Malheiros (2012)	Passiva/Reativa		Preventiva		Proativa
Genuíno e Machado (2013)	Controle	Controle Avançado	Preventivo	Preventivo Avançado	Proativo

**Fonte:** Ampliado a partir de Hass (1996); Barbieri (2007); Jabbour *et al.* (2009); Machado e Oliveira (2009); Cetrulo (2010); Ormazabal e Sarriegi (2014).

Machado e Oliveira (2009) e Machado e Silva (2010) classificam as fases da gestão ambiental referente à pesquisa de Sharma, Pablo e Vredenburg (1999) em três fases. Todavia, o trabalho original dos autores em pesquisa empreendida em sete empresas do setor petrolífero canadense, em um período de quinze anos (SHARMA *et al.*, 1999), indica quatro fases, a saber: a) fase de gestação (1980-1985); b) fase de politização (1986-1987); c) fase legislativa (1988-1992); d) fase de litigação (1993 em diante).

Fonseca e Martins (2010) apoiando-se no trabalho de Garrod e Chadwick (1996) consideram três outros estágios evolutivos da gestão ambiental. Entretanto, revisando o artigo original, cuja pesquisa foi desenvolvida pelos autores em empresas localizadas no sul da Inglaterra, observa-se que aquilo que os autores consideram como “abordagem evolutiva da gestão ambiental” (FONSECA e MARTINS, 2010, p. 540), na verdade, constituem-se em ferramentas para implementação da gestão ambiental nas organizações, as quais são: a) diagnóstico ambiental; b) políticas ambientais; c) auditorias ambientais; d) avaliação do ciclo de vida de produtos e processos. Sendo assim, não foi considerado na taxonomia do Quadro 7.

Hass (1996) chama a atenção para o fato de que esses modelos propostos para a classificação da gestão ambiental servem simplesmente de apoio para que os

gestores conceituem o processo de “ecologização” da empresa. Além disso, o autor considera que, em sua maioria, esses modelos não têm uma ligação direta com a estratégia de negócios global da empresa.

Os resultados aferidos a partir de uma pesquisa quantitativa (análise multivariada) realizada com 142 empresas brasileiras de vários setores sugerem que as práticas de gestão ambiental podem ser classificadas em duas categorias distintas – reativas e proativas –, evidenciando, ainda, que não há diferenças significativas entre o desempenho financeiro desses grupos (ARAÚJO *et al.*, 2014).

De forma geral, nota-se a prevalência de três níveis de gestão ambiental na maioria dos autores. Para fins desta tese será considerada uma gradação com três níveis, cujas variáveis compõem o constructo “Nível de Gestão Ambiental”.

Em que pese as críticas aos modelos propostos, sob o ponto de vista prescritivo, o que é importante, de fato, é que as empresas mudam para atuar de maneira mais ambientalmente responsável (HASS, 1996).

As empresas que se encontram no **Nível Iniciante** – o nível menos desenvolvido da gestão ambiental – têm como característica principal a preocupação com o atendimento às regulamentações ambientais e em evitar a geração de problemas ecológicos para a alta administração. Além disso, a área ambiental tende a ter pouca autoridade na estrutura organizacional. A empresa não se envolve em atividades externas sobre o tema ambiental. Mesmo as ações tomadas para atender às obrigações legais ficam restritas, normalmente, ao departamento jurídico da organização.

A pesquisa de Berardi e Barbieri (2013) realizada com mais de 100 funcionários de empresas brasileiras de transformação de médio e grande porte, corrobora o fato de que as pressões externas baseadas na regulação legal constituem o fator de maior peso para as empresas que se encontram no estágio inicial. O estudo destaca ainda que, não há, por parte dos gestores, nenhuma percepção de que práticas preventivas possam se constituir em benefícios efetivos, além da irrelevância dos *stakeholders* externos, o que destoia da literatura analisada.

O Quadro 8 apresenta os três níveis de gestão ambiental adotados para esta tese e suas respectivas características predominantes.

**Quadro 8** Variáveis (características) do construto Nível de Gestão Ambiental.

<b>Níveis de gestão ambiental e suas principais características</b>		
<b>Iniciante</b>	<b>Intermediário</b>	<b>Avançado</b>
<b>Principais características</b>	<b>Principais características</b>	<b>Principais características</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com atendimento à legislação ambiental</li> <li>• Baixa autoridade na estrutura organizacional</li> <li>• Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas</li> <li>• Envolvimento esporádico da alta administração</li> <li>• Ausência de política ambiental</li> <li>• Ausência de integração setorial</li> <li>• Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental</li> <li>• Geração de custos operacionais extras</li> <li>• Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas</li> <li>• Predomínio de ações reativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de cargo, função ou departamento ambiental</li> <li>• Existência de grupo técnico com atribuições específicas na área ambiental</li> <li>• Média autoridade na estrutura organizacional</li> <li>• Envolvimento periódico da alta administração</li> <li>• Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável</li> <li>• Integração pontual</li> <li>• Redução de custos e aumento da produtividade</li> <li>• Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental</li> <li>• Uso eficiente dos recursos/insumos</li> <li>• Média eficiência dos processos produtivos/agrícolas</li> <li>• Predomínio de ações preventivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle da gestão ambiental pela alta gerência</li> <li>• Sistema gerencial especializado</li> <li>• Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores</li> <li>• Dimensão estratégica</li> <li>• Envolvimento permanente e sistemático da alta administração</li> <li>• Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais</li> <li>• Integração matricial</li> <li>• Vantagem competitiva</li> <li>• Envolvimento externo sistemático sobre as questões ambientais</li> <li>• Alta eficiência dos processos produtivos/agrícolas</li> <li>• Predomínio de ações proativas</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

No **Nível Intermediário**, encontram-se empresas em que a questão ambiental começa a ser discutida por outras áreas, além daquela específica, muito embora as principais ações ainda continuem sob a responsabilidade das áreas produtivas. A área de gestão ambiental adquire maior destaque na estrutura organizacional, sendo que algumas ações externas começam a ser desenvolvidas pela empresa. A alta administração envolve-se periodicamente.

Nas empresas situadas no **Nível Avançado** de gestão ambiental, a redução de impactos torna-se um elemento fundamental na estratégia de negócio e criação de vantagem competitiva. Nesse estágio, a área de gestão ambiental é atuante com ações integradas junto às demais áreas da organização, como por exemplo, recursos humanos (BOUDREAU e RAMSTAD, 2005; SROUFE *et al.*, 2010; RENWICK *et al.*, 2013; JACKSON *et al.*, 2014), finanças (EPSTEIN *et al.*, 2014), marketing (GINSBERG e BLOOM, 2004; BRINDLEY e OXBORROW, 2014; KUMAR e CHRISTODOULOPOULOU, 2014) e, especialmente, produção (PUN, 2006;

BAYRAKTAR *et al.*, 2007; LUCATO *et al.*, 2013; FABBE-COSTES *et al.*, 2014; JABBOUR, 2014), além de uma forte liderança com foco na sustentabilidade (WOLFGRAMM *et al.*, 2015).

Observa-se um envolvimento permanente e sistemático da alta administração, a qual estimula a exploração de oportunidades e antecipação de problemas. Além disso, os fornecedores passam a ser avaliados, sobretudo, com base em critérios ambientais.

Todavia, a existência de diferentes dimensões da proatividade ambiental tem sido uma questão controversa (CARBALLO-PENELA e CASTROMÁN-DIZ, 2014). Enquanto alguns estudiosos realizam uma análise unidimensional (HENRIQUES e SADORSKY, 1999; BUYASSE e VERBEKE, 2003), outros, observam que a proatividade ambiental pode ser demonstrada em diferentes dimensões através de práticas diferenciadas (ARAGÓN-CORREA, 1998; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2005; LUCAS, 2010).

Seguindo esta abordagem, González-Benito e González-Benito (2006, p. 88-89) apresentam três categorias de ações ambientais normalmente praticadas por organizações ambientalmente proativas. As categorias estabelecidas são:

1. **Práticas organizacionais e de planejamento:** referem-se à implementação de um sistema de gestão ambiental (SGA), consistindo na definição da política ambiental empresarial, no desenvolvimento de procedimentos com vistas a estabelecer objetivos e metas ambientais, na seleção e implementação de práticas ambientais;
2. **Práticas operacionais:** consistem em mudanças no sistema de produção e operações, podendo ser classificados em dois grupos: relacionado ao produto, que inclui práticas e desenvolvimento de produtos ambientalmente adequados; e relacionado aos processos operacionais, cujo foco centra-se no desenvolvimento e implementação de métodos e processos de produção mais ambientalmente adequados;
3. **Práticas comunicacionais:** têm como objetivo divulgar e socializar as ações ambientais junto às partes interessadas na empresa.

Chang e Chen (2012) apontam que além da implementação de estratégias proativas, as empresas devem mudar seus modelos de negócio, bem como sua mentalidade gerencial a fim de aproveitar as oportunidades advindas da era ambiental. Os gerentes, ao exercer sua liderança, ocupam papel de extrema relevância no desempenho ambiental corporativo, sendo considerados um dos mais importantes *players* do processo (LOZANO, 2015).

Em outro estudo, os mesmos autores concluíram que o compromisso ambiental da empresa pode, inclusive, afetar diretamente o desempenho da inovação no aspecto ambiental (CHANG e CHEN, 2013).

Independentemente do nível em que se encontra a gestão ambiental nas empresas, pode-se inferir que a mudança na postura ambiental por parte das organizações consiste, na prática, num conjunto de respostas aos mais diversos estímulos e pressões que a circundam (CETRULO *et al.*, 2012). Como já visto, além dos fatores internos, há fatores externos de pressão, que provocam uma resposta no sentido das empresas controlarem seus impactos ambientais (BANSAL e ROTH, 2000).

#### **2.4 Gestão ambiental no setor sucroenergético**

A agricultura brasileira tem passado por uma crise ambiental em todos os biomas do país. A configuração dessa crise está intrinsecamente associada à irradiação direta e indireta dos efeitos da organização socioeconômica e técnica do espaço rural que se expandiu na agricultura brasileira desde os anos sessenta. Esse modelo apresenta evidências de incompatibilidade com a manutenção da capacidade produtiva, com a equidade social e com o equilíbrio ecológico dos ecossistemas.

A superação desta crise impõe o desafio de promover uma agricultura produtiva, socialmente não excludente e que, concomitantemente, seja dotada de bases tecnológicas e práticas culturais que assegurem a reprodução da capacidade produtiva, além de preservar a integridade dos ambientes no âmbito local, regional e nacional (FERRAZ, 2000).

O setor sucroenergético destaca-se por apresentar grande potencial econômico, decorrente da comercialização de produtos e subprodutos do processamento da cana-de-açúcar, como açúcar, etanol e bioenergia. De acordo com Camargo (2011, p. 187), “a cana-de-açúcar representa atualmente o principal ramo do chamado agronegócio no Estado de São Paulo”.

O Brasil dispõe de conhecimento, experiência e recursos naturais para atender à crescente demanda mundial por produtos derivados da cana-de-açúcar. Além disso, é visto como principal beneficiário das novas oportunidades que se abrem no mercado internacional.

A produção total de cana-de-açúcar moída na safra 2014/2015 é estimada em 642, 1 milhões de toneladas, queda de 2,5% em relação ao volume colhido na safra

passada (2013/2014) que foi de 658,8 milhões de toneladas. Na Região Centro-Sul a produção está estimada em 602,1 milhões de toneladas, o que representa 3,2% a menos se comparado à safra anterior (CONAB, 2014).

Moreno (2013), baseada em pesquisa do Instituto de Economia Aplicada (IEA-SP) aponta que o Valor da Produção Agropecuária (VPA) do Estado de São Paulo, em 2013, foi de R\$ 57,1 bilhões, sendo que somente a cana-de-açúcar, como principal produto da agricultura paulista, respondeu por R\$ 26 bilhões, o equivalente a 45,5% do valor total.

A cana-de-açúcar ocupa atualmente 65% do território paulista, tendo as regiões de **Assis**, Ribeirão Preto, Jaboticabal e Orlândia, como as maiores produtoras, com VPA superior a R\$ 2 bilhões cada.

Atualmente, o setor sucroenergético no país é composto por 386 agroindústrias ativas, de acordo com a relação de instituições cadastradas no Departamento de Cana-de-Açúcar e Agroenergia, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013), distribuídas nos Estados conforme demonstra a Tabela 3.

**Tabela 3** Quantidade de usinas por unidades da federação

<b>Estado</b>	<b>Usinas</b>	<b>Estado</b>	<b>Usinas</b>
Acre	01	Paraíba	08
Alagoas	23	Pernambuco	18
Amazonas	01	Piauí	01
Bahia	06	Paraná	30
Ceará	01	Rio de Janeiro	04
Espírito Santo	04	Rio Grande do Norte	04
Goiás	36	Rondônia	01
Maranhão	04	Rio Grande do Sul	01
Minas Gerais	39	Sergipe	05
Mato Grosso do Sul	22	São Paulo	166
Mato Grosso	09	Tocantins	01
Pará	01	<b>TOTAL</b>	<b>386</b>

**Fonte:** MAPA (2013).

Observa-se que a maior concentração de agroindústrias canavieiras está na região Sudeste, com 213 unidades, representando mais de 55% do total de usinas no país. Considerando todas as regiões representadas, o Estado de São Paulo possui

43% do total de usinas cadastradas. Se for considerada somente a região Sudeste, este índice sobe para, aproximadamente, 78%. “No Brasil, a produção de cana-de-açúcar tem sido dominada pelo estado de São Paulo” (WELLS e FARO, 2011, p. 22).

Não obstante outras fontes de energia renováveis possuam potencial de substituir o petróleo, o biocombustível brasileiro obtido a partir da cana-de-açúcar tem sido o mais competitivo (MOREIRA *et al.*, 2014).

Machado e Cirani (2013) apontam que o Brasil acumulou liderança tecnológica do etanol como biocombustível a partir de uma trajetória lenta, cumulativa e gradual, com ganhos na produtividade, além dos ganhos logísticos das usinas, bem como do reaproveitamento dos subprodutos industriais.

A experiência brasileira com o biocombustível tem valido como referência para a tomada de decisão por parte de outros países desenvolvidos e em desenvolvimento, despertando o interesse de pesquisadores nacionais e internacionais (ALONSO-PIPPPO *et al.*, 2013).

Na década de 1970, a indústria sucroenergética era revelada como um setor de significativas fontes de degradação ambiental (ROSSETTO, 2010), face ao elevado potencial poluidor – quantitativo e qualitativo de seus resíduos, agravado pela escassa regulamentação e fiscalização do setor. Nas décadas seguintes, esse cenário começa a tomar uma nova configuração. Impulsionadas pelo movimento ambientalista, as indústrias do setor passaram a se posicionar de maneira diferente face aos problemas ambientais.

Rodrigues *et al.* (2014) postulam que a imagem do setor de degradador do meio ambiente foi, paulatinamente, se alterando ao adotar técnicas mais sustentáveis, utilizando-se de novas tecnologias, preocupando-se em atender às políticas públicas e, com isso, incorporando uma nova consciência ambiental. Outros estudos apontam relação positiva entre a adoção de tecnologias e a melhoria ambiental (JABBOUR *et al.*, 2015).

Contudo, apesar de toda tradição, bem como da sua importância na economia nacional, a agroindústria canavieira tem sido alvo de inquietações e julgamentos críticos, notadamente quanto aos impactos ambientais que seus processos industriais e agrícolas causam no meio ambiente (OMETTO, 2005; PIACENTE, 2005; GLEHN, 2008; IGARI *et al.*, 2008; RIBEIRO, 2008; DEBOLETTA e SCHEMMER, 2009; FELTRAN-BARBIERI, 2009; FRANÇA *et al.*, 2009; OMETTO *et al.*, 2009; MACHADO e SILVA, 2010; CAMARGO, 2011; MARTINELLI *et al.*, 2011; SCHIESARI e



GRILLITSCH, 2011), riscos socioeconômicos (AZADI *et al.*, 2012), além de reflexos direto nos índices de sustentabilidade ambiental nos municípios onde essas agroindústrias estão localizadas (RODRIGUES FILHO e JULIANI, 2013).

Rodrigues (2013, p. 56) propõe uma análise mais crítica do setor ao considerar que se “a expansão da cana altera, direta ou indiretamente, outros setores”, torna-se necessário uma análise mais acurada a fim de investigar os impactos, seja na esfera ambiental, social, institucional ou econômica.

Nicolussi *et al.* (2014) apontam em estudo desenvolvido na região de Ribeirão Preto que, apesar do aumento da mecanização da colheita da cana-de-açúcar (acima de 70% na safra 2012/2013), a queima da cana ainda representa um fator agravante para a poluição do ar, afetando diretamente a saúde da população, especialmente nos meses de baixa umidade relativa do ar.

A Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 23 de novembro de 1986, define impacto ambiental como:

Art. 1º [...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente afete: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, p. 2548-2549).

Visto pela ótica do conceito proposto pela Resolução Conama, não é difícil imaginar a significativa influência que as ações do setor em questão exercem no meio ambiente, tanto na parte dos processos industriais (transformação da matéria-prima) quanto na parte agrícola (cultivo da matéria-prima).

Não obstante os problemas ambientais decorrentes das ações do homem no meio natural serem relativamente recentes, considerando-se os impactos ambientais que geram externalidades mais intensas, o que compromete a capacidade-suporte (*carrying capacity*) do planeta, surgidos a mais ou menos 50 anos, tal problema não se torna menos preocupante em termos de intensidade do fato.

Nesse contexto, pode-se apontar, de acordo com a literatura, a diferença entre impacto ambiental e efeito ambiental. Segundo aponta Albuquerque e Oliveira (2015, p. 164):

O efeito ambiental é qualquer mudança nos aspectos naturais decorrentes de ações naturais, tais como: furacões, terremotos, tempestades etc. O impacto ambiental, entretanto, surge de uma ação antrópica que provoca alterações de natureza reversível ou não no meio ambiente.

A sustentabilidade tem sido reconhecida como aspecto fundamental para o país, especialmente no que tange à sua consolidação no mercado internacional de biocombustíveis.

Entretanto, para atividades agroindustriais, como as que envolvem a produção de cana-de-açúcar, incorporar parâmetros de sustentabilidade exige mudanças tanto no processo de produção agrícola quanto no de industrialização (MARTINS *et al.*, 2011).

Sabe-se que cada setor tem suas próprias exigências a respeito dos impactos ambientais que devem ser monitorados, bem como a frequência e os limites permitidos, enquanto as exigências de modelagem e os interesses políticos são frequentemente gerais para todos os setores (GOLDSTEIN *et al.*, 2011).

O setor canavieiro tem sido alvo de discussões e debates em fóruns como a Rio+20, sendo responsabilizado por ações negativas contra o meio ambiente e a sociedade, incluindo a destruição de áreas de florestas nativas, redução da diversidade da produção rural, liberação de vinhoto nos rios, poluição e erosão dos solos, poluição dos recursos hídricos pelo uso intensivo de agrotóxicos, emissão de poluentes na atmosfera pela queima da cana, destruição da biodiversidade, além do aumento do êxodo rural (VIANA e PEREZ, 2013).

Além disso, a expansão das áreas de cultivo em função do aumento da demanda agrava ainda mais a situação, causando inevitáveis impactos ambientais no solo, nos recursos hídricos, além da flora e da fauna (PIACENTE, 2005; SMA, 2013;). Ferraz (2000) já afirmava que a cana-de-açúcar foi a primeira atividade produtiva a ser instalada no Brasil, no período da colonização portuguesa e desde então a dimensão territorial e os impactos ambientais da atividade foram crescendo junto com a expansão do setor.

O Quadro 9 apresenta os principais impactos ambientais negativos decorrentes da atividade do setor sucroenergético.

**Quadro 9** Principais impactos ambientais negativos decorrentes das atividades do setor sucroenergético

<b>PONTOS DE IMPACTO NEGATIVO DO SETOR SUCROENERGÉTICO NO MEIO AMBIENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilização da prática de colheita por meio da queima da palha da cana e acidentes relacionados ao fogo em áreas indesejáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geração de poluentes atmosféricos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perda do solo por erosão hídrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geração de resíduos potencialmente poluidores como a vinhaça e a torta de filtro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminação dos recursos hídricos por meio do manejo inadequado de agrotóxicos e outros produtos fitossanitários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implantação de grandes áreas de monocultura resultando na formação de extensos espaços contínuos de plantio de cana-de-açúcar</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excesso de consumo de água nos processos industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supressão de vegetação ciliar de corpos d'água e nascentes, além de cortes isolados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução da biodiversidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compactação do solo pelo tráfego de máquinas pesadas durante as operações</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intenso consumo de óleo diesel nas etapas de plantio, colheita e transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assoreamento de corpos d'água, devido à erosão do solo em áreas de reforma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminação de fuligem e gases de efeito estufa na queima durante o período da colheita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para a produção de álcool</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Piacente (2005); Rossetto (2010) e SMA (2013).

Conclusões de estudo empreendido por Piacente (2005) em usinas de açúcar e álcool localizadas no Estado de São Paulo destacaram alguns pontos críticos no que diz respeito à postura ambiental dessas empresas:

- a) Descumprimento sistemático da legislação ambiental;
- b) Os principais motivadores para a implantação de um sistema de gestão ambiental foram decorrentes de interesses comerciais em detrimento dos interesses ambientais;
- c) Os investimentos realizados pelas empresas foram eminentemente reativos;
- d) Utilização intensiva de resíduos (vinhaça e torta de filtro) como fonte de nutrientes na geração de vantagens econômicas;
- e) Falta de efetiva preocupação das usinas na recomposição das matas ciliares.

O Quadro 10 apresenta uma relação dos resíduos e subprodutos identificados nos processos agrícola e industrial, seguido de uma síntese sobre sua composição, a legislação aplicável e a forma mais comum de destinação constatada entre as usinas pesquisadas.

**Quadro 10** Resíduos/subprodutos gerados, composição, legislação pertinente e destinação mais comum

Nº	Resíduo/ Subproduto	Composição		Legislação Vigente	Destino adotado pelas usinas
1	Vinhaça	1. Nitrogênio 2. Fósforo 3. Potássio 4. Óxidos	5. Sulfatos 6. Matéria orgânica 7. Alta DBO 8. Alta DQO	Portaria CETESB P4.231 Portaria CTSA 1/2005	1. Utilizada na fertirrigação 2. Produção de biogás (biodigestão) 3. Produção de ração animal 4. Produção de fungos 5. Produção de material de construção 6. Incineração
2	Bagaço	1. Fibras (46%) 2. Água (50%)		Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Utilizado na cogeração 2. Uso como adubo na lavoura 3. Produção de ração animal 4. Produção de aglomerados 5. Produção de celulose 6. Venda para outras indústrias 7. Hidrólise para produção de etanol de segunda geração
3	Torta de filtro	1. Matéria orgânica 2. Nitrogênio 3. Fósforo 4. Potássio 5. Cálcio 6. Magnésio	7. Carbono 8. Manganês 9. Ferro 10. Alumínio 11. Zinco 12. Cinzas	Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Utilizada na aplicação na lavoura por conter quantidades significativas de Ca e P205. 2. Muito utilizado em cana planta (primeiro corte). 3. Pode, ou não, passar anteriormente por processo de compostagem
4	Melaço	1. Frutose 2. Sacarose 3. Glicose		Lei Estadual Nº 12.300/2006; Instrução Normativa IBAMA Nº6/2001	1. Direcionado à produção de etanol 2. Fertilizante 3. Ração animal
5	Efluente de lavagem de cana	1. Açúcar 2. Terra	3. Palha 4. Alta DBO (200-1200 mg/L)	CETESB D3.591	1. Utilizado na fertirrigação juntamente com a vinhaça 2. Recirculação 3. Reuso
6	Gases da queima do bagaço	1. Metano 2. Ozônio 3. Dióxido Carbono 4. Dióxido Enxofre	5. Monóxido de Carbono 6. Óxido nitroso 7. Óxidos de Nitrogênio (NOx)	Resolução CONAMA No. 3/1990 Resolução CONAMA 382/2006 (anexo III); Resolução CONAMA Nº 436, de 22 de Dezembro de 2011 (Anexo III)	1. Normalmente lançados no ambiente
7	Particulados gerados durante a queima do bagaço	1. Material particulado (Bagaçilhos queimados e semiqueimados) arrastado pelas correntes de ar ascendentes geradas durante a combustão do bagaço		Resolução CONAMA No. 3/1990; Resolução CONAMA 382/2006 (anexo III); Resolução CONAMA Nº 436, de 22 de Dezembro de 2011 (Anexo III)	1. Aplicados no campo

8	Cinzas da queima do bagaço	1. Óxido de silício 2. Óxido de alumínio 3. Óxido de ferro 4. Óxido de cálcio 5. Óxido de sódio	6. Óxido de potássio 7. Óxido de manganês 8. Óxido de magnésio 9. Óxido de fósforo	Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Aplicadas no campo 2. Para área de aterro 3. Para produção de cimento 4. Para compostagem com minerais
9	Óleo Fúsel	1. Álcool isoamílico 2. Álcool isobutílico 3. Álcool n-amílico	4. Álcool n-butílico 5. Isopropanol 6. Furfural 7. Ácidos graxos	Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Utilizado como fixador para perfumes 2. Preparo de sabores artificiais 3. Aromatizantes 4. Solventes
10	Efluentes condensados nos evaporadores	1. DBO: 150 mg/L 2. Resíduo total: 140 mg/L 3. Sólidos sedimentáveis: 0,0 ml/L 4. pH: 7,2 5. Oxigênio dissolvido: 0,0 mg/L		Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de 2005 Resolução CONAMA 410/2009; Resolução CONAMA 430/2011	Os condensados do pré-evaporador (condensadores do vapor vv1) são reutilizados em caldeiras de baixa pressão e os demais (evaporadores), conforme o nível de contaminação podem ser utilizados no processo industrial (os demais condensados, vv2 a vv5, podem ser utilizados em outros pontos do processo ou para limpeza de pisos e equipamentos).
11	Efluente dos condensadores barométricos ou dos multijatos	1. DBO: 10 a 40mg/L 2. Resíduo Total: 176 mg/L 3. Sólidos Sedimentáveis: 0,4 mg/L 4. pH: 6,9 5. Oxigênio Dissolvido: 3,6 mg/L. 6. Média temperatura (~45°C)		Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005; Resolução CONAMA 410/2009; Resolução CONAMA 430/2011	1. Recircula no processo depois do tratamento (o tratamento consiste no resfriamento em tanques aspersores ou torres para resfriamento) 2. Lançamento respeitando os padrões de qualidade do corpo receptor
12	Efluente do tratamento dos gases de combustão da caldeira	1. DBO:100 a 300 mg/L 2. Alta temperatura (~80° C)		Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005; Resolução CONAMA 410/2009; Resolução CONAMA 430/2011	Recircula no processo de lavagem depois de tratamento em tanque de sedimentação
13	Efluente da lavagem dos pisos e equipamentos	1. DBO: 200 a 2.000 mg/L 2. pH: alta variabilidade		DIRETORIA CETESB Nº 195-2005- E, de 23 de Novembro de 2005	1. Utilizado na fertirrigação juntamente com a vinhaça 2. Geralmente estes despejos são tratados em caixas separadoras de óleo antes da incorporação com água residuária aplicada na lavoura de cana.
14	Efluente da lavagem das dornas	Tem efeito poluidor semelhante ao da vinhaça, porém bem mais diluído, cerca de 20% da vinhaça		Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de 2005; Resolução CONAMA 410/2009; Resolução CONAMA 430/2011	Utilizado na fertirrigação juntamente com a vinhaça
15	Efluente de descarga das caldeiras	Efluente com DBO bastante baixa		DIRETORIA CETESB Nº 195-2005- E, de 23 de Novembro de 2005	Incorporado à caixa receptora da vinhaça para fertirrigação
16	Efluente das emissões gasosas nas dornas de	CO2		Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010	1. Liberado no ambiente 2. Possibilidade de captura do CO2 para ser processado e comercializado (prática incomum)

	fermentação				
17	Flegmaça	A flegmaça constitui-se de uma solução aquosa que sai na retificação do etanol (CARVALHEIRA, 2009).		Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Pode ser adicionado à vinhaça ou às águas residuárias 2. Pode ser aproveitada para lavagem de fermentadores e de trocadores de calor 3. Lavagem de equipamentos da usina em geral 4. Diluição do fermento (ALBERS, 2007).
18	Óleos lubrificantes da fábrica	1. Ácidos orgânicos 2. Cetonas 3. Compostos aromáticos polinucleares	4. Resinas 5. Lacas 6. Metais (chumbo, cromo, bário, cádmio)	Resolução CONAMA Nº 362 de 23 de Junho de 2005; Portaria ANP nº 125 e 126	Destinado à comercialização com empresas de recuperação de óleos
19	Lodo proveniente da descarga das caldeiras	1. Sílica 2. Cálcio 3. Magnésio		Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Área de aterro 2. Aplicação no campo
20	Levedura	1. Proteínas 2. Cálcio 3. Fósforo	4. Magnésio 5. Sódio 6. Cloro 7. Enxofre	Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010; Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Alimentação animal 2. Alimentação humana 3. Lavoura
21	Etanol bruto	1. Aldeídos (aldeídos etílicos, aldeídos graxos e furfuro)l 2. Ésteres 3. Traços de álcoois superiores (álcoois amílicos, propílicos, butílicos e traços de metanol) 4. Substâncias constituídas de amoníaco e aminas, combinados com ácidos sob diversas formas, que se liberam no ambiente alcoólico		Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 Resolução CONAMA nº 313/2002	1. Retorno do álcool de segunda para a dorna volante 2. Utilização do álcool de segunda para aumentar o poder calorífico do bagaço.
22	Sólidos decantados (terra decantada ou lodo decantado)	1. Sílica 2. Fósforo 3. Nitrogênio 4. Potássio 5. Manganês 6. Magnésio	7. Ferro 8. Cálcio 9. Matéria orgânica 10. Alta DBO 11. Alta DQO	Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010	A empresa faz a análise dos sólidos decantados: a) Se forem detectados resíduos de óleo (tem que haver CADRI) estes devem ser separados e a destinação são empresas de reciclagem b) Se resíduos de óleo não forem detectados, vai para a lavoura
23	Resíduos da desidratação do etanol hidratado (resina zeolítica)	1. Alumínio 2. Sílica	3. Ácidos 4. Aldeídos 5. Ésteres	Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010	Aterro sanitário industrial com CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental

Fonte: Adaptado e ampliado a partir de Rebelato *et al.* (2014).

O setor apresenta uma assimetria quando se compara regiões e, principalmente unidades agroindustriais que processam a cana-de-açúcar. Por um lado, observam-se grandes grupos que dominam o mercado e, portanto, apresentam condições de investir em inovações tecnológicas e, por outro, prevalecem pequenas unidades que apresentam grandes dificuldades, inclusive no cumprimento da legislação ambiental. Estas, inclusive, em grande parte, têm sido adquiridas por grupos maiores que possuem interesse estratégico em determinadas regiões.

Lins e Saavedra (2007), em suas conclusões de estudos realizados com várias empresas do setor sucroenergético detectaram essa assimetria, principalmente nas questões ligadas às estruturas organizacionais, aos processos e à cultura corporativa, variando de empresa para empresa, o que corrobora as desigualdades na implementação de estratégias ambientais. Os autores apontam três características genéricas das agroindústrias em suas conclusões:

- A estrutura organizacional, embora simples e pouco hierarquizadas não favorece a incorporação da sustentabilidade na medida em que isolam as questões socioambientais do núcleo estratégico da empresa;
- A incorporação das variáveis socioambientais ainda ocorre de forma pontual, sem relacionamento claro com os resultados corporativos, os quais são geralmente medidos apenas pela ótica financeira;
- A cultura organizacional predominante estimula as fracas práticas de comunicação, em diferentes níveis de intensidade, tanto no âmbito interno como externo, dificultando sensivelmente o relacionamento com os diversos *stakeholders* e o reconhecimento pela sociedade dos avanços do setor na adoção das boas práticas.

Os resultados da pesquisa de Satolo e Calarge (2009), em um complexo agroindustrial canavieiro localizado em uma das maiores regiões produtoras de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo evidenciaram que apesar de a empresa possuir uma estrutura corporativa responsável por questões relacionadas com a sustentabilidade, os aspectos ambientais ainda não são considerados estratégicos, caracterizada pelo baixo comprometimento, principalmente da alta gestão, além da incerteza sobre os objetivos e ações a serem executadas, a fim de estabelecer a cultura para a sustentabilidade.

Entretanto, estudos mais recentes mostram que está ocorrendo uma transição de postura ambiental das empresas que compõem o setor sucroenergético

(GENUÍNO e MACHADO, 2013; VIANA e PEREZ, 2013, CHIARAVALLOTI *et al.*, 2014).

Em média, a postura ambiental do setor encontra-se entre um nível em que as empresas são caracterizadas por cumprirem a lei quando exigido pelas autoridades e têm interesse, bem como algum tipo de prática em economizar recursos com procedimentos e tecnologias ambientais, e uma postura na qual as empresas compreendem que é melhor e economicamente mais viável considerar as questões ambientais desde a fase do planejamento, utilizando-se de técnicas ambientais para economia de recursos, além de evitar conflito com a legislação e a sociedade como um todo (CETRULO, 2010).

De acordo com Cetrulo (2010), outro fator importante a ser observado diz respeito à postura ambiental das agroindústrias canavieiras em contraposição aos principais questionamentos feitos ao setor em relação ao gerenciamento de suas questões ambientais: a) pela sociedade brasileira; b) pelos mercados internacionais de combustíveis; c) pelo mercado consumidor de etanol.

Santos e Abreu (2009), estudando agroindústrias canavieiras no Estado de Alagoas, concluíram que a construção de uma imagem ambientalmente correta foi o principal fator motivador para os esforços de preservação do meio ambiente pelas empresas, contribuindo para a entrada em novos mercados, além da aprovação de projetos de investimentos e parcerias.

As conclusões dos estudos de Andrade e Paiva (2012), em uma agroindústria canavieira no estado de Goiás, apontam que a empresa busca incorporar os princípios da sustentabilidade em suas operações, com repercussões positivas na sua imagem, aumento de competitividade nos atuais e novos mercados, acesso a mercados internacionais e melhoria do desempenho financeiro.

Os estudos de Goes *et al.* (2012) em agroindústrias canavieiras em atividade no Estado do Paraná evidenciaram forte comprometimento por parte das empresas com a responsabilidade socioambiental, sobretudo ao perceberem que seus clientes estavam atentos aos seus valores.

Lampkowski *et al.* (2012), em estudo empreendido nas empresas sucroenergéticas da região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, concluíram que as empresas possuem ações que vão além das exigências legais, tendo consciência de que seus produtos e serviços oferecidos são relevantes no contexto econômico, social, ambiental e de sustentabilidade. Da mesma forma, Paixão e Fonseca (2011)



relataram os esforços e avanços das agroindústrias produtoras de etanol no Estado da Paraíba na redução dos impactos ambientais negativos, principalmente no reaproveitamento dos subprodutos e na redução da área de cana colhida com queima.

Liboni e Cezarino (2014) realizaram estudo de caso em um grande grupo do setor sucroenergético no país, produtor de açúcar, açúcar orgânico, álcool e bioenergia, com o objetivo de identificar um modelo de estrutura organizacional que compreendesse o desenvolvimento de práticas relacionadas às estratégias empresariais a partir de uma perspectiva holística. Em suas conclusões, os autores afirmaram que as empresas estão realmente interessadas nas questões ambientais, uma vez que estas representam uma boa opção estratégica, sendo diretamente motivadas por resultados e interesses imediatos dos acionistas.

Vale ressaltar que a concepção e implementação de um modelo de estrutura organizacional que favoreça a inserção das questões ambientais é de suma importância, além de criar possibilidades para um ambiente inovativo.

Com a completa mecanização, especialmente quanto à colheita da cana crua, além da integração da primeira e segunda geração de etanol, as emissões de GEE deverão reduzir significativamente se comparadas à cana colhida com queima, com impacto positivo em termos de aquecimento global e, conseqüentemente na saúde humana.

Estudos empíricos apontam benefícios financeiros e ambientais pelo uso do bagaço da cana-de-açúcar como fonte de energia através da implementação do sistema de cogeração, contribuindo sobremaneira para a redução das emissões de GEE (MANDALOUFAS *et al.*, 2015).

O setor sucroenergético brasileiro apresenta uma crescente tendência no uso mais eficiente dos recursos, bem como a promoção de boas práticas de manejo que contribuem para reduzir os impactos ambientais (GALDOS *et al.*, 2013).

Para se ter uma ideia, a China, terceiro maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, com crescimento em torno de 1,5 milhões de hectares, colhe quase toda sua produção manualmente. O processo tem se tornado lento e oneroso, com baixa produtividade do trabalho, agravado pela dificuldade em recrutar trabalhadores para o campo (WEGENER *et al.*, 2014).

Estudos empreendidos por Rebelato *et al.* (2014) em oito agroindústrias sucroenergéticas pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu evidenciaram que as empresas estão adotando práticas ambientais no sentido de incrementar o

desempenho ambiental de seus processos produtivos, seja pelo cumprimento da legislação vigente como resultado de pressão da sociedade, pela adoção de modelos ambientais mais adequados ou, ainda, pela oportunidade estratégica de diferenciação.

O setor tem apresentado avanços na área ambiental, seja por força de regulamentações e imposição legal, seja por necessidade de garantir a longevidade da natureza, em função da alta dependência que o setor tem da matéria-prima dela extraída.

Rossetto (2010) apresenta alguns pontos de impacto positivo do setor canavieiro ao ambiente. O Quadro 11 resume esses pontos com as principais ações do setor.

**Quadro 11** Pontos de impacto positivo do setor sucroenergético e principais ações.

<b>Impactos Positivos</b>	<b>Ações</b>
• Qualidade do ar atmosférico	Álcool em substituição ao aditivo chumbo tetraetila; álcool substituindo combustível fóssil
• Mitigação de Gases de Efeito Estufa (GEE)	Balanco positivo do processo de fotossíntese, uso de biomassa: bagaço e palha como substituição de combustível fóssil; bagaço e palha para produção de etanol.
• Baixo uso de insumos agrícolas	Técnicas agrícolas, controle biológico, variedades melhoradas
• Balanço entre geração e reutilização de resíduos	Cadeia produtiva da cana-de-açúcar absorve todos os resíduos gerados (subprodutos); processos industriais de produção de açúcar e etanol com geração de menor quantidade de resíduos; infraestrutura e logística para uso de subprodutos.
• Reciclagem de matéria orgânica e nutrientes	Uso de resíduos da própria cadeia produtiva e de outras atividades industriais e como fonte de nutrientes para a cana-de-açúcar.
• Emprego e geração de renda	Contribuição significativa para o PIB agrícola de muitas regiões; favorecimento da economia do país através das exportações.
• Investimento em Gestão de Pessoas	Setor emprega pessoas cumprindo a legislação trabalhista; emprega pessoas especializadas (profissionais de nível superior, nível técnico, para desempenho de tarefas específicas), além de investir em qualificação.

**Fonte:** Adaptado de Rossetto (2010).

Vários outros estudos evidenciam as práticas que as empresas do setor estão tomando com relação ao meio ambiente (DEBOLETTA e SCHEMMER, 2009; RIBEIRO e JABBOUR, 2012; FERREIRA, 2013), mudança na postura ambiental a

partir da implantação de sistema de gestão ambiental (LIMA *et al.*, 2010), possibilidade de obtenção de certificações e prêmios (ANDRADE, 2010), esforços em prol de um comportamento preventivo em direção a uma abordagem estratégica (MACHADO e SILVA, 2010); incorporação de indicadores de sustentabilidade em suas operações (RAUPP, 2012); promoção de vantagem ambiental pelo uso do etanol (SPETIC *et al.*, 2012), importância da inserção das questões ambientais no planejamento estratégico da agroindústria (DUARTE *et al.*, 2013), benefícios advindos da adesão ao Protocolo Agroambiental (HELEN e MORAES, 2013; PEROSA e SAIANI, 2014), estudo de método para redução do consumo de recursos hídricos (CHAVEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2013), relação das certificações ambientais do setor com possíveis ganhos econômicos (FERRACIOLI *et al.*, 2013), enfim, o quadro geral sinaliza que as agroindústrias canavieiras estão a caminho da proatividade ambiental (GENUÍNO e MACHADO, 2013).

O setor sucroenergético vem apresentando mudanças substanciais na gestão de suas atividades (industriais e agrícolas) com base na adoção de medidas que objetivam atenuar os efeitos deletérios ao meio ambiente.

Esse, portanto, é o pressuposto que este estudo pretende investigar tendo como ponto de partida as ações empreendidas pelas organizações signatárias no cumprimento das diretivas do Protocolo Agroambiental.

## **2.5 O Protocolo Agroambiental**

A demanda social por um ambiente mais limpo, aliada ao aumento da regulação ambiental, têm forçado as empresas a realizar e participar de programas extensivos de prevenção da poluição. Segundo Graziano (2014) ao abandonar a ideia tradicional e policialesca do “comando e controle”, acreditou-se no convencimento e na educação ecológica. Dessa concepção, surge o Protocolo Agroambiental.

O escopo principal do Protocolo Agroambiental foi o de reafirmar o compromisso das organizações do setor sucroenergético com a sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar para a fabricação de etanol. Assim, o governo através das secretarias envolvidas, juntamente com as principais entidades representativas do setor estabeleceram, por via de acordos, um regulamento institucional privado, supletivo às legislações ambientais, por meio de protocolo de adesão voluntária visando a práticas agrícolas mais sustentáveis, especialmente para estimular e acelerar o abandono da queimada da cana-de-açúcar, além de permitir a certificação

dos produtores, com ganhos de competitividade no acesso a mercados externos (BUENO e SAES, 2010).

O Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista consiste num acordo de cooperação assinado em junho de 2007 entre o governo do Estado de São Paulo, representado pelas Secretarias de Estado da Agricultura e Abastecimento (SAA) e do Meio Ambiente (SMA) e a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA). Em março de 2008 o documento foi estendido aos produtores/fornecedores de cana-de-açúcar, representados pela Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA). O Protocolo Agroambiental faz parte do Projeto Etanol Verde, um dos 21 projetos estratégicos da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, tendo como objetivo o desenvolvimento de ações que estimulem a sustentabilidade da cadeia produtiva de açúcar, etanol e bioenergia.

Convém destacar que a produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo na safra 2013/2014 representou o equivalente a 63,54% da produção total brasileira (UNICA, 2014). Por conseguinte, a necessidade de organizar a atividade agrícola e industrial de modo a promover a adequação ambiental e minimizar os impactos sobre o meio ambiente e a sociedade estimulou o desenvolvimento dessa iniciativa entre governo, usinas e fornecedores de cana-de-açúcar.

O referido documento tem, ainda, o objetivo de promover a cooperação técnica e institucional entre as partes de forma a criar condições que viabilizem, de forma objetiva e transparente, o desenvolvimento de um conjunto de ações para consolidação do processo de desenvolvimento sustentável do setor canavieiro no Estado de São Paulo (TORQUATO e RAMOS, 2012).

A proposta do Protocolo Agroambiental consistiu numa alternativa para acelerar as metas da legislação vigente (Lei Estadual nº 11.241/02), fortemente caracterizado por uma mudança na postura do setor público que, ao invés de trabalhar com o princípio de comando-e-controle, passa a adotar o sistema de parceria com o setor canavieiro, possibilitando seu engajamento na temática ambiental (SMA, 2008).

O Protocolo Agroambiental vai além do fim das queimadas, dispondo sobre outros temas de grande relevância, como a proteção dos remanescentes florestais de nascentes e matas ciliares, o controle das erosões e melhores práticas de uso do solo, o adequado gerenciamento das embalagens de agrotóxicos, além da redução do consumo de água no processo industrial. Sua importância do ponto de vista do

mercado global, reside na concessão de um certificado de conformidade, renovado anualmente, aos produtores agrícolas e industriais (HERRERA, 2014).

Acredita-se que seja possível estimular a produção sustentável de açúcar, etanol e bioenergia respeitando os recursos naturais e controlando a poluição, sem descuidar da população da região, contribuindo para o desenvolvimento regional.

Para Chaddad (2010), o Protocolo Verde – nome pelo qual também é conhecido – tornou-se um importante instrumento para avaliar o desempenho ambiental da indústria da cana. O Protocolo prevê a concessão anual de um certificado de conformidade aos produtores que adotarem boas práticas de manejo. Considerando que a certificação atesta que a empresa definiu uma política ambiental e está buscando continuamente a melhoria de seu desempenho ambiental (MASSOUD *et al.*, 2010), o Protocolo pode ser visto como um instrumento de gestão ambiental que ajuda as indústrias a reduzirem seus impactos ambientais.

O Protocolo Agroambiental, como certificação socioambiental, de caráter voluntário, pode ser considerado um instrumento de mercado ou econômico (via tributação indireta, subvenções mais específicas, licenças para emissão de poluentes, regulamentação de comércio, além de outros subsídios) com o fito precípua de promover mudanças e melhorias ambientais e sociais em setores produtivos da economia, caso do setor sucroenergético.

No início do primeiro semestre de 2015, 177 unidades agroindustriais apresentavam-se certificadas (com certificação referente ao ano de 2014), correspondendo a mais de 90% do parque agroindustrial paulista. Além disso, 29 associações que representam aproximadamente 6.000 fornecedores também apresentavam seus certificados renovados (SMA, 2014).

A adesão do setor agroindustrial a sistemas voluntários de certificação pode ser explicada por uma abordagem econômica, sobretudo pela busca de vantagens competitivas. Sabe-se que os mercados reagem a interações sociais com interferência direta nas estratégias corporativas, repercussão direta nas decisões econômicas, uma vez que a adesão a esse tipo de mecanismos voluntários é visto como instrumento de valorização e proteção da imagem e reputação empresarial (VOIVODIC e BEDUSCHI-FILHO, 2011).

Na região Centro-Sul uma parte bastante representativa da matéria-prima que abastece as usinas é fornecida por associações ou fornecedores independentes. No Estado de São Paulo, cerca de 25% da cana-de-açúcar processada é procedente de

fornecedores, valor que se refere a aproximadamente 16.800 produtores (NACHILUK e OLIVEIRA, 2013; TORQUATO, 2013).

O Projeto Etanol Verde estabelece parceria com o setor sucroenergético paulista a fim de desenvolver tratativas diferenciadas que focam, sobretudo a cooperação do setor e estabelece, de forma clara e objetiva, parâmetros viáveis e passíveis de implementação, execução e monitoramento a serem adotados pelos produtores de açúcar, etanol e bioenergia.

As ações do projeto visam, também, articular e subsidiar o órgão licenciador nos procedimentos de licenciamento e padronização de dados enviados nos estudos ambientais, além de contribuir para o Sistema Estadual de Informações Ambientais, prioritariamente com informações sobre cobertura florestal e áreas de recuperação florestal do Estado.

De acordo com Martins *et al.* (2011), o Protocolo Agroambiental busca contribuir para que o setor altere mecanismos de gestão e técnicas de produção de forma a se adequar às diretrizes estabelecidas no acordo, envolvendo a busca da produção sustentável a partir da mitigação dos impactos sobre os recursos naturais como a proteção de nascentes, bem como dos remanescentes florestais, o controle de erosões, o adequado gerenciamento das embalagens de agrotóxicos, além do controle da poluição.

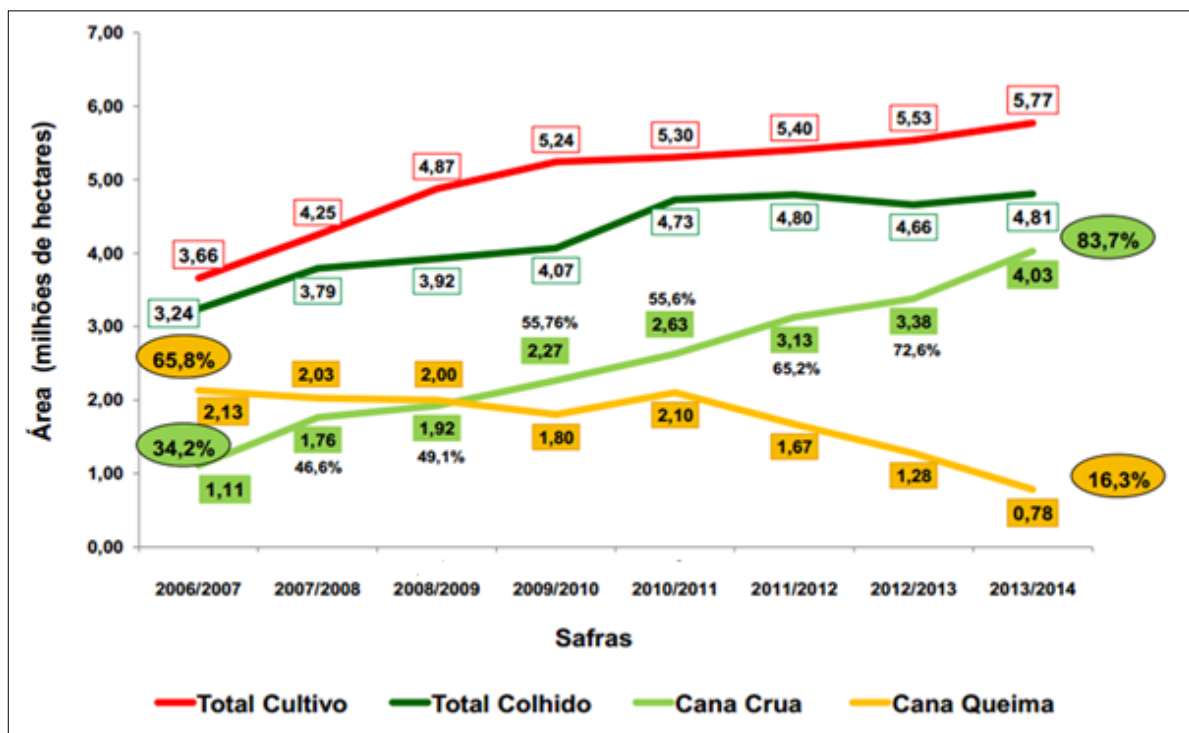
O Protocolo Agroambiental tem sido eficaz, com um impacto positivo na redução das emissões de CO<sub>2</sub>, sobretudo com o fim das queimadas (AGUIAR *et al.*, 2011).

Todas as agroindústrias e fornecedores signatários do Protocolo Agroambiental estão comprometidos a reduzir a zero a quantidade de área colhida com queima até o final de 2014; portanto, espera-se uma redução ainda maior neste número, que deverá aparecer na avaliação da safra 2014/2015.

Neves e Trombin (2014, p. 12-13) apontam que um conjunto de programas e legislações vem sendo estabelecido com o objetivo de tornar as práticas de produção ambientalmente mais sustentáveis, “com destaque para o Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo”.

A Figura 11 apresenta graficamente a evolução da colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo com destaque para o aumento da quantidade de área colhida sem queima e a acentuada redução das áreas colhidas com o uso do fogo.

**Figura 11** Evolução da colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo



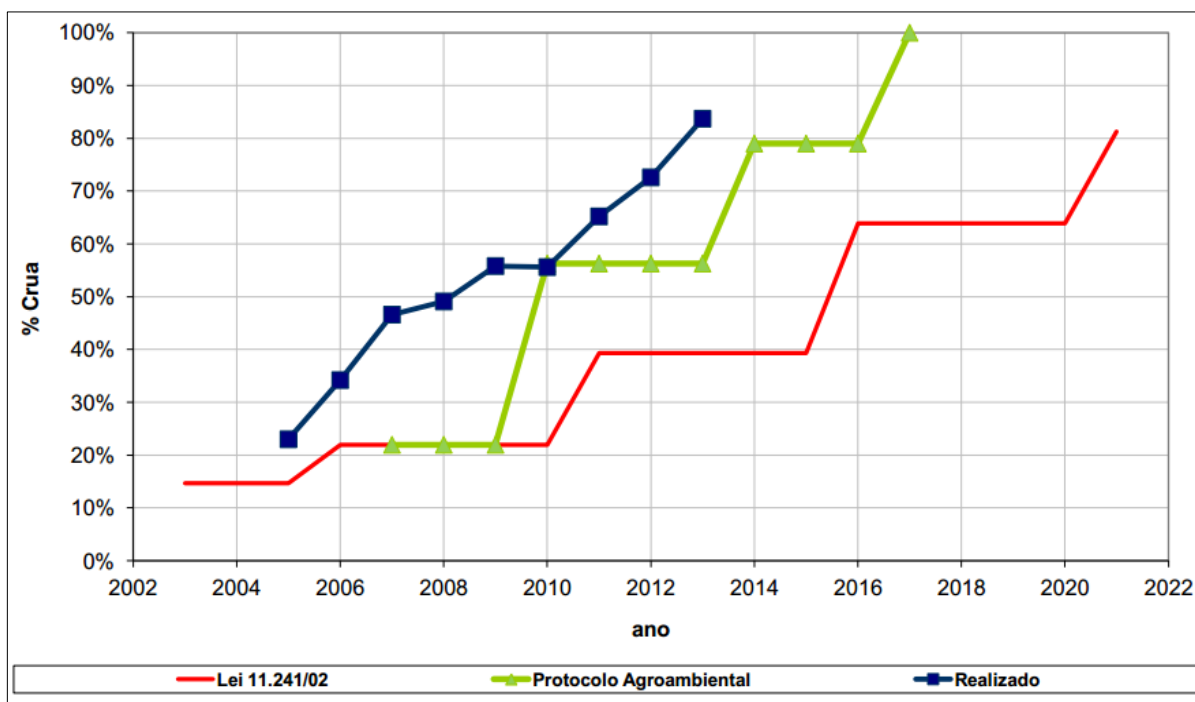
Fonte: Adaptado de SMA; Etanol Verde (2014).

Os dados gráficos apontam que dos 5,77 milhões de hectares de área cultivada na safra 2013-2014, 4,81 milhões foram efetivamente colhidos para processamento. Desse total, 83,7% foram colhidos mecanicamente, o equivalente a 4,03 milhões de hectares, como mostra a curva ascendente da cana crua. Vale destacar a significativa redução de área colhida com o uso do fogo, uma curva decrescente saindo de 2,13 milhões de hectares para 0,78 milhão de hectares.

A Figura 12 apresenta a evolução da cana colhida mecanicamente, portanto, sem queima, em comparação com o prazo preconizado na Lei Estadual 11.241/02, o Protocolo Agroambiental e o efetivamente realizado, numa linha de tempo estimada de vinte anos.

O Protocolo Agroambiental estabelece o prazo final para as queimadas em 2017. Entretanto, observando a curva do “Realizado” é possível inferir que o prazo para colheita com o uso do fogo apresenta forte tendência de adiamento.

**Figura 12** Evolução da cana colhida sem queima: comparação Lei 11.241/02, Protocolo Agroambiental e o Efetivamente Realizado



Fonte: SMA; Etanol Verde (2014).

É sabido que o processo de certificação ambiental consiste num fenômeno cada vez mais aplicado no âmbito da agricultura, notadamente na produção de *commodities* que possuem significativo impacto ambiental e social, constituindo-se, portanto, uma realidade no campo e no comércio internacional (NEPSTAD *et al.*, 2006).

As políticas de energia sustentável devem ser promovidas a fim de estimular o crescimento econômico em consonância com a proteção ambiental, notadamente em termos de redução das emissões de gases de efeito estufa que contribuem para as alterações climáticas (LÓPEZ-MENÉNDEZ *et al.*, 2014).

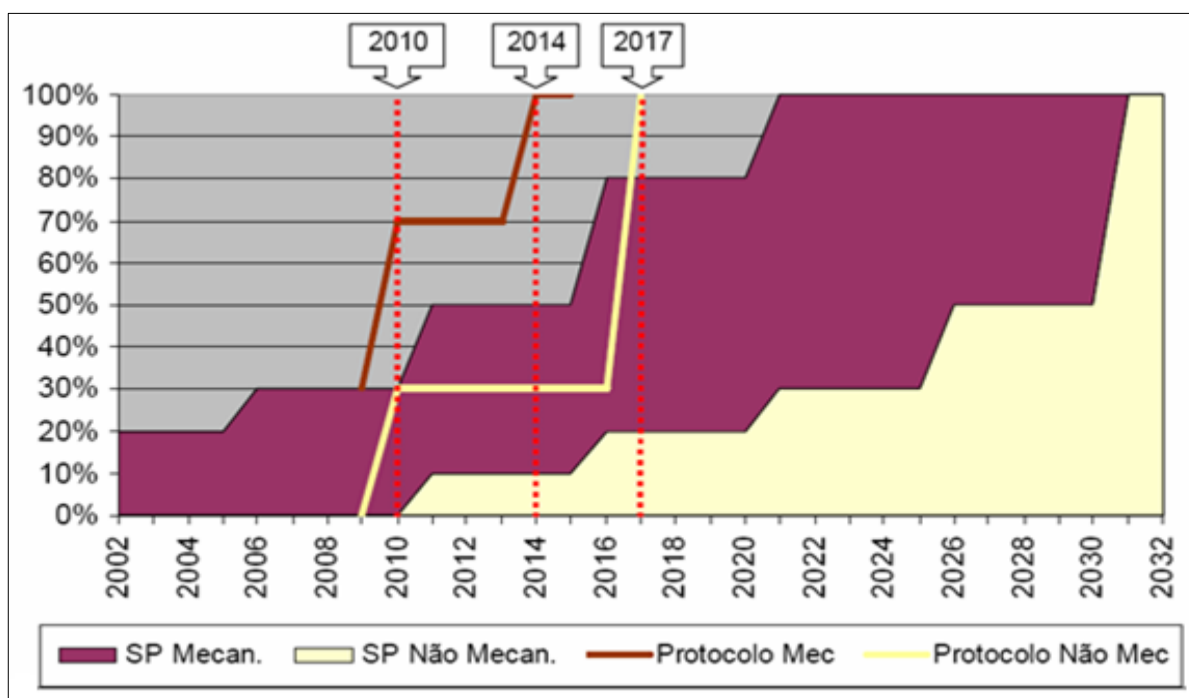
Estudos mais recentes apontam que o bioetanol lignocelulósico, mais conhecido como etanol de segunda geração, ou etanol celulósico (produzido a partir da palha e do bagaço da cana-de-açúcar), apresenta, ainda, menor impacto nas emissões de GEE, além de um balanço energético mais positivo quando comparado a primeira geração de etanol (BHUTTO *et al.*, 2015; MORALES *et al.*, 2015). Em 2014 começou a operar no Brasil, a primeira usina de etanol de segunda geração (ZAFALON, 2013; FREITAS, 2014) cujo produto deverá chegar ao consumidor em



2015 (VITAL, 2014). Honrosamente, esta agroindústria sucroenergética faz parte do grupo de estudo deste trabalho de pesquisa.

A Figura 13 ilustra o cronograma de redução da queima comparando a Lei Estadual nº 11.241/2002 e o prazos estabelecidos pelo Protocolo Agroambiental.

**Figura 13** Cronograma de redução da queima da cana-de-açúcar



Fonte: SMA; Etanol Verde (2014).

O complexo sucroenergético pode contribuir com a redução das emissões em três diferentes processos (MAGALHÃES e LIMA, 2014, p. 10):

- a) Substituição da gasolina por etanol;
- b) Uso do bagaço da cana-de-açúcar como combustível para produção de vapor e eletricidade;
- c) Mecanização da colheita da cana-de-açúcar em substituição à prática da queimada.

O uso do etanol como combustível possui vantagens quando comparado a gasolina, por exemplo. Trata-se de um combustível produzido a partir de fontes renováveis e, quando queimado no processo de combustão do motor, libera uma menor quantidade de gases que contribuem com o efeito estufa e o aquecimento global.

A título de exemplo, a partir dos anos de 1990, a motivação básica para a adição de etanol na gasolina de diversas regiões dos Estados Unidos, foi exatamente

a contribuição para a melhoria da qualidade do ar, associada à oxigenação promovida pelo etanol (YACOBUCCI e WOMACH, 2004).

Dados oficiais do Protocolo Agroambiental mostram que o setor sucroenergético, neste caso, composto pelos seus signatários (unidades agroindustriais e fornecedores de cana), agrega, sob responsabilidade de recuperação e proteção, 299.038 hectares de matas ciliares e mais de 9.300 nascentes.

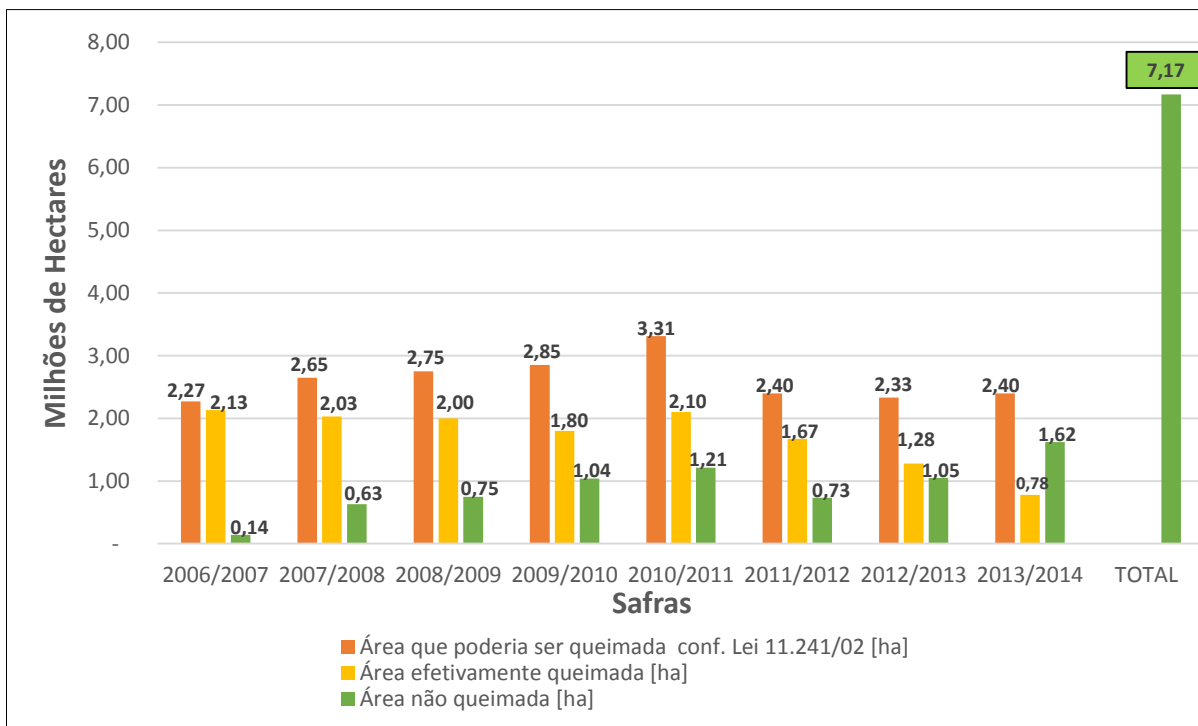
De fato, tem-se observado um aumento das iniciativas de restauração de áreas degradadas, notadamente em áreas de matas ciliares. Este aumento deve-se basicamente a dois fatores: conscientização da sociedade e exigência legal (PEREIRA, 2014).

De acordo com os resultados safra 2013/2014, desde a implantação do Protocolo Agroambiental, 7,17 milhões de hectares de cana deixaram de ser queimados, podendo-se afirmar que o equivalente a 4,4 milhões de toneladas de GEE (Gases de Efeito Estufa) deixaram de ser emitidos, além da não emissão de 26,7 milhões de toneladas de outros poluentes como Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos e Material Particulado (SMA/Projeto Etanol Verde, 2014).

A Figura 14 apresenta a quantidade de área (milhões de hectares) que poderia ser queimada de acordo com a Lei 11.241/02, a área efetivamente queimada e a área que deixou de ser queimada.

Ressalta-se que a área total administrada pelas agroindústrias compreende tanto as áreas próprias como as áreas arrendadas/parcerias. Nas áreas próprias concentram-se, notadamente, as áreas com os parques industriais, sendo inexpressiva a participação de áreas próprias destinadas ao cultivo da cana-de-açúcar, se comparadas às áreas de arrendamento/parceria. Desde o início do Protocolo Agroambiental, houve nessas áreas um aumento de aproximadamente 1,2 milhão de hectares (SMA, 2014).

O desafio da sustentabilidade passa, entre outros aspectos, pelo monitoramento constante e aferição de resultados, via indicadores com bom nível de confiabilidade, em um processo que seja construtivo e educativo (IMAFLOA, 2012).

**Figura 14** Ganhos ambientais com destaque para área de cana não queimada

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SMA; Etanol Verde (2014).

Observa-se que, exceto para a safra 2010/2011, a área de cana colhida queimada apresenta gradativo decréscimo, com consequente aumento da área colhida sem queima, com exceção dos valores indicados para as safras 2011/2012, 2012/2013, o que demonstra um processo de agilização das usinas na colheita da cana em áreas com declividade acima de 12%, a fim de permanecerem dentro do prazo estabelecido pelo Protocolo Agroambiental, embora, para áreas com essa declividade o Protocolo determina o fim das queimadas em 2017.

Por fim, se for considerado que, a rigor, toda forma de certificação consiste num processo de (re)organização da empresa, alcançada pelos esforços empreendidos pelos diferentes níveis corporativos (GIORDANO, 2009) em função do alcance de metas preestabelecidas, então, o Protocolo Agroambiental pode ser considerado uma certificação específica do setor sucroenergético, além de um instrumento de regulação. Para Giordano (2009, p. 171) “não se trata de um produto de prateleira. A certificação melhora a imagem das organizações e facilita a decisão de compra dos clientes”.

### 2.5.1 Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental

O Protocolo Agroambiental define diretivas técnicas ambientais a serem implementadas pelas unidades agroindustriais e pelas associações de fornecedores de cana aderentes ao protocolo. Importante ressaltar que muitas das diretivas são mais restritivas que a própria legislação ambiental aplicada no Estado de São Paulo.

O Quadro 12 apresenta as diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental para as unidades agroindustriais (usinas).

**Quadro 12** Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental – Agroindústrias.

Diretivas	Conteúdo Descritivo
<b>A</b>	Antecipar, nos terrenos com declividade até 12%, o prazo final para eliminação da queimada da cana-de-açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%.
<b>B</b>	Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para eliminação da queimada de cana-de-açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana não queimada, de 10% para 30%.
<b>C</b>	Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais.
<b>D</b>	Adotar ações para que não ocorra a queima a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar.
<b>E</b>	Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade.
<b>F</b>	Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor.
<b>G</b>	Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores.
<b>H</b>	Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reuso da água utilizada no processo industrial.
<b>I</b>	Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a tríplex lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual.
<b>J</b>	Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

Fonte: SMA/Etanol Verde (2008).

Com relação às diretivas “a” e “b”, as áreas correspondentes aos percentuais mínimos de redução da queima da palha de cana, em áreas próprias, arrendadas ou em parceria, devem ser calculadas separadamente, respectivamente, para as áreas com declividade de até 12% e as áreas com declividade superior a 12%. Até o final de 2014, será permitida que a área total de redução, correspondente à soma das duas áreas calculadas separadamente, seja alocada livremente, independentemente da declividade do terreno. Por outro lado, a partir de 2014, a redução da queima em áreas

com declividade até 12% deverá, necessariamente, corresponder a 100%. A título de comparação, na África do Sul, mais de 90% da cultura da cana-de-açúcar é queimado e colhido manualmente (SMITHERS, 2014).

Com respeito à diretiva “c”, são consideradas áreas de expansão as novas áreas de cultivo de cana-de-açúcar cujo plantio foi efetuado a partir de 1º de novembro de 2007, implicando aumento de área em relação à safra anterior, ou seja, somente será computada como expansão a área incremental de cana em relação à área cultivada pela unidade produtora na safra anterior. Dessa forma, não são consideradas áreas de expansão os novos plantios que forem realizados apenas para substituir áreas que deixaram de produzir cana para a unidade produtora.

Entretanto, com o processo de mecanização, grande quantidade de palha permanece no solo após cada colheita, variando de 10 a 20 toneladas de matéria seca por hectare. A presença da palha deixada na superfície do solo pode causar dificuldades no crescimento da planta, alterações na dinâmica do nitrogênio do solo, proteção do solo contra erosões, alterações na umidade e temperatura do solo, além de estabilidade de agregados e sequestro de carbono no solo (WALTER *et al.*, 2014; AWE *et al.*, 2015).

Quanto à diretiva “d”, as unidades agroindustriais devem adotar medidas de caráter preventivo e corretivo, para evitar e combater a queima acidental das matas ciliares sob seu domínio, tais como: manter aceiros com no mínimo 6 metros de largura, entre a cultura e as matas ciliares (conf. Art. 5º do Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003); inspecionar e manter os aceiros isentos de matérias carburantes, mantendo-se cobertura vegetal rasteira onde for necessário; manter brigada de combate a incêndio no momento da queima da palha da cana com no mínimo um veículo equipado com tanque de combate a incêndios e equipe treinada para esse fim; vigiar a área de cana e as matas ciliares próximas, para acionamento rápido da brigada de combate a incêndio própria e do corpo de bombeiro municipal para combater eventual fogo acidental.

Além dessas, o esboço da diretiva orienta a adoção de outras medidas de natureza preventiva como colocação de placas visando à orientação e educação ambiental, e de alerta sobre a proibição de caça e captura de animais silvestres. Sugere, ainda, que, por ocasião da SIPAT, sejam realizadas palestras com foco na educação ambiental, notadamente quanto à proteção da fauna e flora, além da importância da proteção e recuperação das matas ciliares.

Ainda para esta diretiva, a unidade agroindustrial deve apresentar o mapeamento das matas de áreas ciliares existentes nas áreas próprias e arrendadas, informando, também, se a usina possui algum plano ou projeto voluntário de recuperação de matas ciliares em andamento ou planejamento.

Para a diretiva “f” a usina deve adotar medidas de proteção das nascentes de água, além de recuperar a vegetação ao seu redor. No caso de nascentes em áreas próprias da usina, cuja vegetação das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) esteja degradada, deve-se favorecer a regeneração dessas áreas num raio mínimo de 50 metros das nascentes e olhos d’água, mesmo que intermitentes, conforme definido no Código Florestal, de forma a recuperá-las num percentual mínimo recomendado de 10% ao ano.

No que se refere à diretiva “g”, o plano de combate à erosão deverá considerar o tipo de solo, a declividade do local, a época de preparo do solo e de plantio, além das condições climáticas em termos de distribuição e intensidade das chuvas. O plano deve identificar os tipos de terraços utilizados bem como os espaçamentos adotados. O espaçamento entre terraços poderá ser flexibilizado em função da adoção de práticas vegetativas de conservação do solo, dentre elas, o cultivo de cultura de rotação e a cobertura do solo com palhiço de cana. Acrescenta, ainda, que os terraços deverão ser dimensionados para receber e direcionar águas de estradas internas e carregadores. Por fim, os comentários a essa diretiva recomendam a observação às instruções gerais apresentadas nos manuais de microbacias elaborados pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento – CAT/SAA.

Quanto à implementação do Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, deverá se considerar as possibilidades de reuso da água e o fechamento dos circuitos principais visando a menor captação possível, considerando, também, a cobrança pelo uso da água, que impõe, necessariamente, um valor econômico para este insumo. Além disto, deve-se prever a reutilização dos efluentes líquidos na lavoura de cana, de modo a promover a irrigação da lavoura, evitando-se novas captações para esse fim.

O plano deve prever a medição de vazão e o controle da qualidade da água captada e utilizada. O plano deverá conter, ainda, a quantidade de consumo específico de água, em metros cúbicos por tonelada de cana processada, bem como

a caracterização dos efluentes, incluindo a carga orgânica, eventualmente lançados nos corpos d'água.

Estudos internacionais têm alertado para a importância da gestão integrada dos recursos hídricos (CHAMMA *et al.*, 2010; CHAVEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2013; SAUDI *et al.*, 2014; VALDÉS-PINEDA *et al.*, 2014; SHAMIR *et al.*, 2015) para citar alguns dos mais atuais.

Deve-se implementar o uso racional da vinhaça visando a fertirrigação da lavoura de cana, atendendo plenamente a NT CETESB P4.231. Neste quesito, estudos mostram que a aplicação da vinhaça devidamente monitorada e dentro dos parâmetros normativos, constitui-se numa excelente fonte de fornecimento de nutrientes ao solo, além do suprimento de sua necessidade hídrica (SILVA *et al.*, 2014). Ressalta-se que, segundo a literatura especializada, a quantidade de vinhaça produzida para cada litro de etanol processado pode variar entre dez a dezoito litros, dependendo da eficiência tecnológica da indústria (SILVA *et al.*, 2007).

O uso da vinhaça como fertirrigação apresenta alto poder para adubação orgânica, considerando que cada 150 litros de vinhaça aplicados em 1 hectare tem a capacidade de substituir 412 quilos de Potássio e 690 quilos de Cloreto de Potássio, com condições de aumentar a produtividade agrícola em até 8% (SZMRECSANYI e GONÇALVES, 2009).

Por conter altas concentrações de material orgânico, de potássio e sulfatos, bem como características ácidas e corrosivas, há estudos que propõem um tratamento desse resíduo antes de ser utilizado na fertirrigação, garantindo uma prática ambientalmente mais adequada (FUESS e GARCIA, 2014).

A Normativa P4.231 está passando por um processo de revisão em função dessa preocupação com as altas concentrações de materiais orgânico e químicos. Estima-se que, com a Normativa para aplicação da vinhaça revisada, muitas áreas sofrerão restrições. Para tanto, o setor já está se preparando para transportar a vinhaça a distâncias maiores, aplicando-a em solos onde não foi aplicada anteriormente.

Algumas soluções estão sendo estudadas, como por exemplo, a concentração da desse resíduo. Há também a possibilidade da biodigestão da vinhaça para produção de biogás, e reutilização da água no processo produtivo (ROSSETTO, 2010).

No caso da adoção de boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos (diretiva “i”), deve-se implementar, inicialmente, as medidas de minimização de uso de embalagens e, no caso de embalagens rígidas, promover a tríplice lavagem (LAMBERTON *et al.*, 1976; BIGATÃO, 2009; PAVARINI e PAVARINI, 2012). O manuseio e aplicação dos defensivos devem ser feitos por pessoas devidamente treinadas com uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) específicos, conforme recomendado pela Norma Regulamentadora NR-31 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Deve-se proceder o correto armazenamento e destinação final adequada das embalagens, enviando as embalagens que foram submetidas ao processo da tríplice lavagem a uma unidade de recebimento de embalagens de defensivos agrícolas para reciclagem licenciada pela CETESB, e também, conforme o caso o reenvio das embalagens e produtos vencidos num prazo de um ano aos respectivos fabricantes ou distribuidores conforme regulamenta a Lei nº7.802, de 11 de julho de 1989, alterada pela Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000.

Por fim, quanto à diretiva “j” que propõe a adoção de boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol, o comentário da diretiva acrescenta que o monitoramento das caldeiras deverá ocorrer bianualmente, conforme Termo de Referência para o PME (Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas) da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB/Março 2005. As caldeiras cujas licenças de instalação foram solicitadas após 1º de Janeiro de 2007 deverão obedecer à Resolução CONAMA nº 382 de 26 de dezembro de 2006 no que se refere à emissão de poluentes.

Deve-se adotar, também, o uso dos resíduos orgânicos e inertes para adubação e condicionamento do solo agrícola, aplicando a torta de filtro, as cinzas da caldeira e a fuligem do controle de emissões atmosféricas da combustão do bagaço. Retornar a terra oriunda da lavagem da cana ou da limpeza a seco para o solo agrícola, além de proceder ao correto armazenamento e destino adequado dos resíduos perigosos (Classe I) e de óleos lubrificantes.

A administração pública estadual, por sua vez, atuará no sentido de: a) fomentar a pesquisa para o aproveitamento energético e econômica da palha da cana-de-açúcar; b) apoiar a instalação de infraestrutura logística sustentável para a movimentação de produtos da agroindústria da cana-de-açúcar no Estado, com ênfase nas exportações, visando a otimização dos modais de transporte e a redução



do tráfego potencial de veículos pesados nas regiões metropolitanas e nos acessos aos portos; c) conceder o Certificado de Conformidade Agroambiental aos produtores agrícolas e industriais de cana-de-açúcar que aderirem ao Protocolo e atenderem as Diretivas Técnicas nele constantes, e; d) estimular a adequada transição do sistema de colheita de cana queimada para a colheita de cana crua, em especial para os pequenos e médios plantadores de cana, com área de até 150 hectares.

Quanto aos fornecedores de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo ligados à ORPLANA verificou-se na safra 2013/2014 um total de 15.306 produtores. Destes, aproximadamente 89% possuem propriedade com área de até 150 hectares, 9,7% possuem área entre 151 e 1.000 hectares. As áreas acima de 1.001 hectares representam algo em torno de 1,4%.

A Tabela 4 apresenta a estratificação dos fornecedores de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo associados à Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul (ORPLANA), com dados da safra 2013/2014.

**Tabela 4** Estratificação dos Fornecedores de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo associados à ORPLANA – safra 2013/2014

Área (Hectares)	Nº Fornecedores	%	Quantidade de cana entregue (t)	Participação de cana entregue (%)
Até 150	13.612	88,93	Até 12.000	27,3
151 – 1.000	1.484	9,7	12.001 – 75.000	33,0
Acima de 1.001	210	1,37	Acima de 75.001	39,7
<b>TOTAL</b>	<b>15.306</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de SMA (2014).

Os produtores de cana-de-açúcar devem aderir ao Protocolo Agroambiental por meio de sua Associação de Classe. Existem pequenas diferenças nas diretrizes técnicas estabelecidas para os fornecedores.

O Quadro 13 apresenta as quatro primeiras diretrizes técnicas específicas para os fornecedores.

**Quadro 13** Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental – Fornecedores de Cana-de-açúcar.

Diretivas	Conteúdo Descritivo
A	Antecipar, nos terrenos com declividade até 12% e com área acima de 150 hectares e em solos com estruturas que permitam a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade do corte mecanizado de cana, o prazo final para eliminação da queimada da cana-de-açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 50% para 60%
B	Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12% e com área acima de 150 hectares e demais áreas com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade do corte mecanizado de cana, o prazo final para a eliminação da queimada da cana-de-açúcar de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana queimada, em 2010, de 10% para 20%
C	Antecipar, nas áreas com até 150 hectares e demais áreas com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade do corte mecanizado de cana o prazo final para a eliminação da queimada da cana-de-açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 20%
D	Em 2014, os prazos estabelecidos nos itens “a”, “b” e “c”, serão avaliados, tomando como referência os avanços na tecnologia da colheita mecanizada de cana crua e a disponibilidade de máquinas e equipamentos.

Fonte: SMA/Etanol Verde (2008).

Além das diferenças constantes nas diretivas “a”, “b” e “c”, há o acréscimo da diretiva “d”, exclusiva para os fornecedores. As demais diretivas são exatamente iguais às das agroindústrias. Dessa forma, o regulamento das diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental para os fornecedores possui 11 diretivas.

De acordo com a diretiva “d”, os prazos poderão ser revistos em função dos avanços da tecnologia na colheita mecanizada da cana crua, da disponibilidade de máquinas e equipamentos no mercado, além de linhas de crédito compatíveis às necessidades dos pequenos e médios produtores.

A mudança do sistema de colheita com uso do fogo para o sistema do corte de cana crua, exige grande aporte de tecnologia. Para colher mecanicamente, é necessário sistematizar o terreno, dimensionar os talhões para que tenham grande comprimento e linearidade, para reduzir as manobras e aumentar a eficiência das máquinas (ROSSETTO, 2010).

### 2.5.2 Operacionalização do Protocolo Agroambiental

A adesão das unidades agroindustriais ao Protocolo Agroambiental é voluntária (conforme § 2º, da cláusula segunda do Protocolo de Cooperação) é feita

individualmente. Para Gomes (2011), o envolvimento voluntário se mostra essencial como forma de maximizar as ações mitigadoras de impactos, considerando a redução dos prazos para cumprimentos das obrigações quando comparados aos prazos estabelecidos pela lei.

Estudos demonstram que a prevenção voluntária da poluição no setor industrial tem provocado um aumento estatística e economicamente significativo no número de patentes ambientais, sugerindo que o ambientalismo empresarial pode atuar como um importante catalisador para investimentos em tecnologias mais limpas (CHANG e SAM, 2015).

Amaral *et al.* (2008) sustentam que a adesão voluntária ao protocolo representa um grande avanço para o setor sucroenergético paulista. Programas de certificação que assume características de adesão voluntária acabam por se constituir num exemplo proeminente de uma intervenção que visa a melhoria da produção e do consumo sustentáveis (ALVES-PINTO *et al.*, 2013).

Importante salientar que, embora a adesão seja voluntária, a fiscalização ambiental se intensifica nas empresas que não são signatárias (LUCON e GOLDEMBERG, 2010).

Segundo Lucon e Goldemberg (2010, p. 343-344), existem importantes vantagens para as agroindústrias que aderem voluntariamente ao Protocolo:

- O Protocolo Agroambiental fornece um primeiro e importante passo para outros esquemas de certificação;
- Auxilia nas melhorias de controle das operações;
- As signatárias têm a preferência dos importadores de seus produtos.

Outras vantagens foram constatadas empiricamente a partir de estudo de caso empreendido em uma grande agroindústria signatária do Protocolo Agroambiental, com mais de sessenta anos de experiência no mercado (SATOLO *et al.*, 2014):

- Minimização dos fatores associados aos riscos ambientais, bem como à saúde e segurança do trabalho;
- Diferencial para a competitividade;
- Possibilidade de modernizar a gestão;
- Melhorias e inovação organizacional;
- Redução do tempo para a manutenção de diferentes sistemas de manejo (aumento da eficiência operacional).

As usinas e associações interessadas em aderir ao Protocolo devem entregar à Secretaria Estadual de Meio Ambiente um plano de ação que estabelece medidas detalhadas, bem como metas e prazos para o cumprimento das diretrizes técnicas estabelecidas no documento.

Entende-se que o Plano de Ação constitui-se numa excelente ferramenta para a criação de base de dados sobre o setor sucroenergético, pois sistematizam as propostas de ações por parte das unidades e associações aderentes, além de permitir o acompanhamento e monitoramento da realidade das atividades do setor no Estado de São Paulo. Esses dados podem subsidiar o delineamento de políticas públicas e indicadores de desempenho com vistas a auxiliar as boas práticas da produção de açúcar e álcool, garantindo a sustentabilidade ambiental do setor.

Os Planos são analisados por um comitê tripartite formado por técnicos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SMA), Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento (SAA) e pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), que avaliam as ações propostas e cronogramas adotados para aprovar ou requerer complementações ou informações adicionais. Após a aprovação a signatária recebe o Certificado de Conformidade Agroambiental que deve ser renovado anualmente após o acompanhamento e avaliações do cumprimento das diretrizes. Esse certificado pode ser cancelado em caso de inconformidades.

O Comitê Executivo Tripartite, órgão consultivo e deliberativo, tem a responsabilidade de zelar pela operacionalidade das ações, aprimorar a metodologia para avaliação global das metas, propor ajustes e adequações ao Protocolo, além de consolidar critérios para a expedição e renovação do Certificado Etanol Verde. A composição do Grupo Executivo do Protocolo Agroambiental foi atualizada em 2014 (SÃO PAULO, 2014a; 2014b).

Satolo *et al.* (2014) entendem que este é um dos principais fatores que diferenciam a organização para exportação para o mercado externo. Além disso, a organização tem um programa de responsabilidade ambiental que realiza atividades relacionadas ao reflorestamento, reciclagem de resíduos e tratamento de efluentes industriais.

As usinas e associações signatárias recebem vistorias feitas por uma comissão tripartite, com membros da SMA, SAA e UNICA / ORPLANA – Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil, para aferição do cumprimento

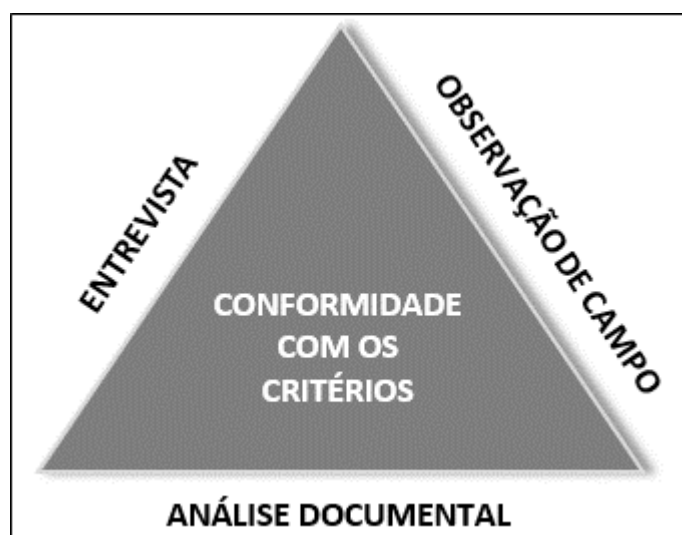
das diretivas, o que confere maior credibilidade e transparência ao processo (SMA, 2012).

O Protocolo Agroambiental, por seu formato de adesão voluntária e de acompanhamento do cumprimento das diretivas técnicas, foi responsável por aumentar o diálogo entre o governo e as usinas e fornecedores de cana, contribuindo para a construção de uma relação mais colaborativa e cooperativa entre esses atores.

Segundo prega o Imaflora (2012, p. 58), nisto consiste o desafio da sustentabilidade: “o trabalho de auditoria deve estimular a busca do melhor para cada um, em um processo construtivo e educativo”.

A Figura 15 ilustra o processo de avaliação de conformidade a partir da aplicação do critério multimétodos.

**Figura 15** Avaliação de conformidade – triangulação de levantamento de evidências.



Fonte: Adaptado de Imaflora (2012).

Em suma, o papel da certificação é gerar benefícios econômicos, que estimulem o processo de adequação socioambiental, criando referências de empreendimentos responsáveis, que atuem cada vez mais proativamente, além de servirem de exemplos para mudanças posteriores, em maior escala. Mudanças estruturais poderiam acontecer se a certificação voluntária se articulasse a políticas públicas que interferissem na dinâmica do setor e na sua expansão, como o ordenamento territorial, realizado por instrumentos como o Zoneamento Agroambiental (PINTO *et al.*, 2008), cujas características principais serão abordadas no tópico seguinte.

### 2.5.3 O Zoneamento Agroambiental

O zoneamento constitui uma medida oriunda do poder de polícia, tendo por fundamento a repartição do solo municipal em zonas e a designação de seu uso. Nesse sentido, o objeto a ser buscado é sempre o interesse da coletividade, com o intuito de proporcionar melhoria na qualidade de vida e, dessa maneira, garantir a realização do preceito encartado pelo art. 225 da Constituição Federal. Em resumo, “zonear significa repartir o solo e dar a este determinada designação de uso” (FIORILLO, 2004, p. 281).

Através de uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, foi criado, em 18 de setembro de 2008, o Zoneamento Agroambiental da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZAA), cujo objetivo principal é servir de instrumento para disciplinar e organizar a expansão e ocupação do solo pelo setor sucroenergético. Além disso, o referido instrumento propõe-se a subsidiar a elaboração de políticas públicas específicas para o setor (SMA, 2013).

Para Gomes e Montañó (2012), essa iniciativa representou um grande avanço para o licenciamento de empreendimentos desse setor, tendo em vista o fato de agilizar a avaliação locacional do mesmo através da regulamentação de diretrizes específicas para a ocupação de cada classe do ZAA.

Martinelli *et al.* (2011) consideram o zoneamento agroambiental como um dos passos importantes dados pelos governos federal e estadual no sentido de reduzir o impacto ambiental do cultivo da cana-de-açúcar, proibindo sua expansão em áreas ambientalmente sensíveis.

A Figura 15 apresenta mapa que indica áreas adequadas e inadequadas para o cultivo da cana-de-açúcar, regulando a ocupação das terras, bem como a instalação e ampliação de unidades agroindustriais. Para elaboração do mapa são utilizados dados sobre condições climáticas, qualidade do ar, relevo, solo, disponibilidade e qualidade de águas superficiais e subterrâneas, unidades de conservação existentes e indicadas, incluindo áreas de proteção ambiental e fragmentos florestais.

A área considerada adequada representa 15,6% do território paulista. As áreas adequada com limitações e adequada com restrições representam 35,5% e 22,7%, respectivamente. A área considerada inadequada ocupa 26,2% do Estado de São Paulo. Observa-se que a área considerada inadequada concentra-se

predominantemente em áreas com alta declividade, o que dificulta o cultivo dessa monocultura (GOMES e MONTAÑO, 2012).

A Resolução SMA 88, de 19 de dezembro de 2008 (SÃO PAULO, 2008) juntamente com a Resolução SMA 42, de 24 de outubro de 2006 (SÃO PAULO, 2006) regulamentam o zoneamento agroambiental, definindo as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroenergético do Estado de São Paulo.

O licenciamento ambiental consiste numa política pública, cujo objetivo maior é proteger e recuperar a qualidade ambiental. As empresas (Agroindústrias e Fornecedores) do setor sucroenergético, em função da alteração que provocam no meio ambiente, devem, obrigatoriamente, solicitar o licenciamento e submeter-se à Resolução CONAMA nº 01/1986, que exige a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), bem como o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para posterior permissão de instalação e funcionamento do empreendimento (ROSSETTO, 2010).

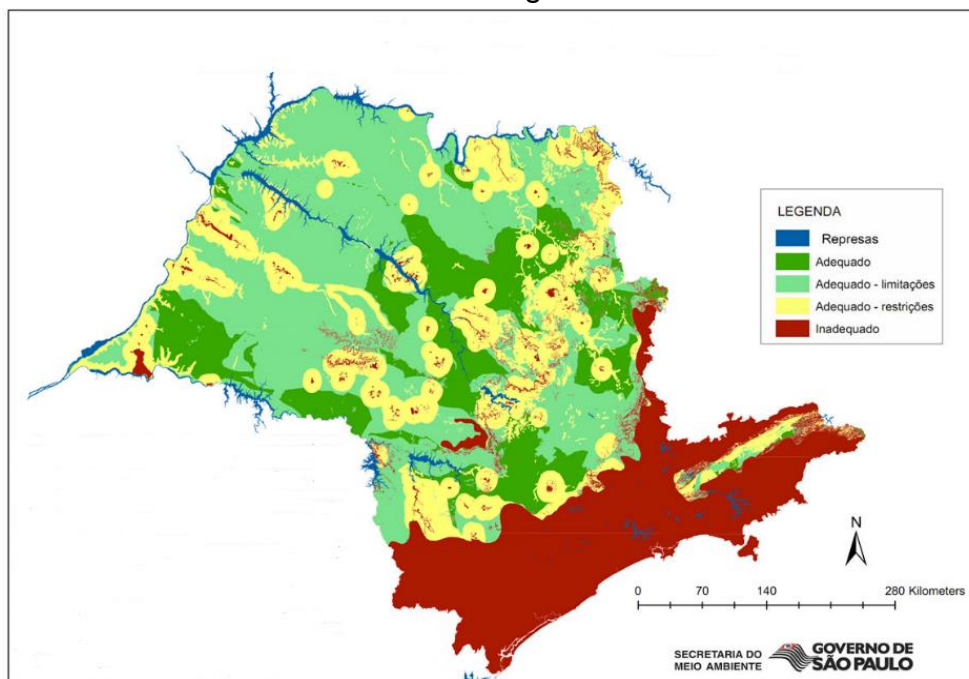
A Licença Prévia (LP) deve ser solicitada ainda na fase de projeto do empreendimento, momento em que será indicada e justificada a viabilidade do ponto de vista ambiental. Segue-se a LP a Licença de Instalação (LI), que autoriza a execução das obras previstas no projeto. Após a LP, deve-se solicitar junto ao órgão competente a Licença de Operação (LO). Entretanto, essa solicitação deve ser feita somente quando a obra estiver pronta, quando a execução do projeto será avaliada. Essa licença permite que o empreendimento funcione por um prazo determinado, devendo ser periodicamente renovada.

Segundo complementa Gomes e Montañó (2012) o tipo de estudo de impacto ambiental – EIA/RIMA ou Relatório Ambiental Preliminar (RAP) são definidos em conformidade com a localização do empreendimento (usina), sua área de plantio, bem como sua capacidade de moagem, considerando as exigências específicas de cada classe de zoneamento.

De acordo com Walter (2012), o Zoneamento Agroecológico da Cana, os protocolos estabelecidos para a eliminação da prática de queimada da palha nos canaviais, bem como a regulação para a disposição da vinhaça no campo têm contribuído para aumentar as vantagens ambientais do etanol de cana em relação à gasolina, tornando-o uma opção sustentável à luz do *Renewable Energy Directive* (RED) da União Europeia e dos principais esquemas de certificação. Mesmo assim, há oportunidades para a melhoria da sustentabilidade no processamento da cana no país.

A Figura 16 ilustra o Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo com destaque para as quatro categorias de classificação das áreas.

**Figura 16** Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo para o setor sucroenergético



Fonte: SMA (2013).

Foram estabelecidas quatro classes de áreas com diferentes graus de aptidão agroambiental:

- **Áreas adequadas:** correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e sem restrições ambientais específicas;
- **Áreas adequadas com limitação ambiental:** correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para a 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 BIOTA-FAPESP, e as bacias hidrográficas consideradas críticas;
- **Áreas adequadas com restrições ambientais:** correspondem 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 indicada pelo projeto BIOTA-FAPESP, e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do estado de São Paulo;



- **Áreas inadequadas:** correspondem 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%.

O objetivo geral do Zoneamento Agroambiental para a produção de etanol e açúcar é fornecer subsídios técnicos para formulação de políticas públicas visando à expansão e produção sustentável da cana-de-açúcar (MANZATTO *et al.*, 2009).

De acordo com Manzatto *et al.* (2009, p. 8), o ZAA possui os seguintes objetivos específicos:

- Oferecer alternativas econômicas sustentáveis aos produtores rurais;
- Disponibilizar uma base de dados espaciais para o planejamento do cultivo sustentável das terras com cana-de-açúcar em harmonia com a biodiversidade e a legislação vigente;
- Fornecer subsídios para o planejamento de futuros polos de desenvolvimento no espaço rural;
- Alinhar o estudo com as políticas governamentais sobre energia;
- Indicar e especializar áreas aptas à expansão do cultivo de cana-de-açúcar em regime de sequeiro (sem irrigação plena);
- Fornecer as bases técnicas para a implementação e controle das políticas públicas associadas.

As conclusões mais importantes do Zoneamento Agroambiental referem-se à não necessidade de desmatamento para que a cultura canavieira ocorra no Estado de São Paulo, além da garantia de não haver concorrência entre a produção de alimentos e a produção de biocombustíveis, considerando que a principal área ocupada pela expansão do setor tem sido as áreas adequadas com limitações, dada a disponibilidade dessas terras (GOMES e MONTAÑO, 2012; MANZATTO *et al.*, 2009).

O suporte teórico aqui apresentado embasou conceitualmente a pesquisa de campo apresentada no Capítulo 4.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste capítulo consiste na apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados na realização da pesquisa.

#### 3.1 Posicionamento Metodológico da Pesquisa

A própria natureza dos objetivos apresentados nesta tese evidencia pressupostos qualitativos de investigação. A pesquisa qualitativa é especialmente útil em pesquisas acadêmicas cujo objetivo é o entendimento dos contornos de um fenômeno específico em seu contexto particular (FIRESTONE, 1986; WEERD-NEDERHOF, 2001; ERIKSSON e KOVALAINEN, 2008; LACH, 2014), sendo indicada para pesquisas exploratórias (MYERS, 2009). Um estudo exploratório é indicado quando o objetivo é examinar um tema ou um problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual tem-se muitas dúvidas ou que não foi anteriormente abordado. Pode-se dizer, ainda, que, quando a revisão de literatura mostra que existe apenas orientações não pesquisadas, além de ideias vagas relacionadas com o problema de estudo ou, ainda, se se quer pesquisar sobre um tema e áreas a partir de novas perspectivas, quanto aos seus objetivos mais gerais, a pesquisa exploratória é a mais recomendada (GIL, 2010; HERNÁNDEZ-SAMPIERI *et al.*, 2013).

A pesquisa qualitativa tem como foco os processos do objeto de estudo. O entendimento desse processo pode resultar em um “mapa” como produto da reflexão do pesquisador sobre o “território” investigado (VAN MAANEN, 1979). Na concepção de Martins (2012) o interesse do pesquisador é desvendar o desenrolar dos eventos que culminam nos resultados. Assim, o interesse não se restringe aos resultados, mas precipuamente como se chegou até eles. Isso possibilita explicar o *como* e não somente o *quê*.

Não obstante a isso, as mudanças em curso nas atuais configurações (tecnológicas, sociológicas, antropológicas etc.) como componentes do ambiente em que os tomadores de decisões operam, têm sido acompanhadas por uma transição para metodologias de pesquisas mais complexas, o que parece favorecer os métodos qualitativos de investigação (GUERCINI, 2014).

Dentro da concepção qualitativa utilizou-se o Estudo de Caso (ASMUSSEN e CRESWELL, 1995) que consiste em um método específico de estratégia de pesquisa com uma ampla aplicação nas Ciências Sociais. Segundo Yin (2010), em geral, os estudos de caso são o método preferido quando: a) as questões “como” ou “por que”

são propostas; b) o investigador tem pouco controle sobre os eventos; e, c) o enfoque está sobre um fenômeno contemporâneo no contexto da vida real.

Para este trabalho, em particular, o uso do método de estudo de caso apresenta-se como uma estratégia viável de pesquisa, uma vez que o pesquisador pode estudar a gestão do ambiente natural, onde os fatos realmente ocorrem, podendo inclusive gerar teorias a partir das práticas, além de permitir ao pesquisador responder questões que o levam a entender a natureza e a complexidade com que os processos estão ocorrendo (CEPEDA e MARTIN, 2005).

Para Gil (1996, p. 58) “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento [...]”.

A metodologia de estudo de caso permite desenhar, a partir de várias fontes de evidência (LLEWELLYN e NORTHCOTT, 2007; YIN, 2010; 2015), uma análise simultânea da dinâmica dos fatos em uma única configuração (EISENHARDT, 1989), proporcionando uma melhor compreensão dos fenômenos organizacionais (LEE *et al.*, 2007), o que faz do método uma alternativa credível aos estudos empreendidos no âmbito das organizações empresariais (KIRIDENA e FITZGERALD, 2006).

Contudo, estudos de caso podem ser utilizados para diferentes tipos de finalidades de pesquisa: exploração, construção de teorias, teste de teorias e extensão/refinamento de teorias (VOSS *et al.*, 2002; KETOKIVI e CHOI, 2014). Para esta tese, em especial, explorou-se os dados obtidos na pesquisa de campo, confrontando-os com a estrutura teórica apresentada, notadamente no que diz respeito às ações implementadas para cumprimento das diretrizes técnicas do Protocolo Agroambiental.

Os estudos de caso constituem-se numa maneira ideal para investigar questões de sustentabilidade, pois permitem a identificação e análise das percepções da diversidade de atores envolvidos, considerando a complexidade de suas relações (MATOS e SILVESTRE, 2013), mormente no que diz respeito ao estudo de processos organizacionais (ROCHA, 2005).

Ao considerar o estudo de caso no contexto da pesquisa organizacional, Hartley (1995) sugere a seguinte definição:

[...] consiste de uma investigação detalhada, frequentemente com dados coletados durante um período de tempo, de uma ou mais organizações, ou grupos dentro das organizações, visando prover uma análise do contexto e dos processos envolvidos no fenômeno em estudo (p. 208-209).

Ressalta-se, portanto, que, o objeto de estudo não deve ser isolado de seu contexto, significando que, ao se concentrar em um simples fenômeno, esta abordagem de pesquisa pretende descobrir e revelar a interação entre os fatores internos e externos que são característicos do mesmo evento (GODOY, 2010).

Albertini (2014) após pesquisar relatórios ambientais divulgados por cinquenta e cinco grandes empresas francesas, em sua conclusão, ressalta que a utilização do estudo de caso poderia apontar as capacidades organizacionais necessárias pelas empresas para melhorar o seu desempenho ambiental.

A estratégia de estudo de caso pode se desdobrar em dois tipos (CUNNINGHAM, 1997):

- Estudo de caso único, o qual somente se justifica quando o fenômeno que está sendo analisado será investigado em uma organização com a melhor representatividade possível;
- Estudo de casos múltiplos, quando o objetivo é comparar vários casos, onde ocorre o mesmo fenômeno, explicando as similaridades e diferenças, desafios e oportunidades, além de aprendizados comuns.

Nesse sentido, esta pesquisa caracteriza-se por empregar o estudo de casos múltiplos (STAKE, 2005).

Para Stravos e Westberg (2009) o uso de múltiplos casos acrescenta confiança aos resultados, além de ajudar na proteção de ocorrência de vieses por parte do pesquisador (VOSS *et al.*, 2002), permitindo-lhe estabelecer comparações entre os casos estudados, descobrindo possíveis particularidades ou a existência de um padrão comum de ocorrências, o que sugere a existência de uma regularidade empírica (TSANG, 2013), além de possibilitar a criação de uma teoria mais robusta uma vez que as proposições estão mais profundamente fundamentadas na evidência empírica variada (EISENHARDT e GRAEBNER, 2007).

Optou-se por escolher o estudo de múltiplos casos, em vez de um único, em função da oportunidade de análise entre os casos.

Segundo Cooper e Schindler (2011, p. 186):

Ao estudar sujeitos múltiplos, emerge um maior entendimento do sujeito. Quando unidades múltiplas são escolhidas, é porque oferecem resultados semelhantes por razões previsíveis (replicação literal) ou resultados contrários para razões previsíveis (replicação teórica).

Nesse sentido, a ênfase em quais diferenças ocorrem, por que e com que efeito. Além disso, há possibilidade de realizar inferências prescritivas sobre as melhores práticas que são concluídas após o término do estudo de caso sobre as várias organizações pesquisadas ou situações que são especulativas por natureza.

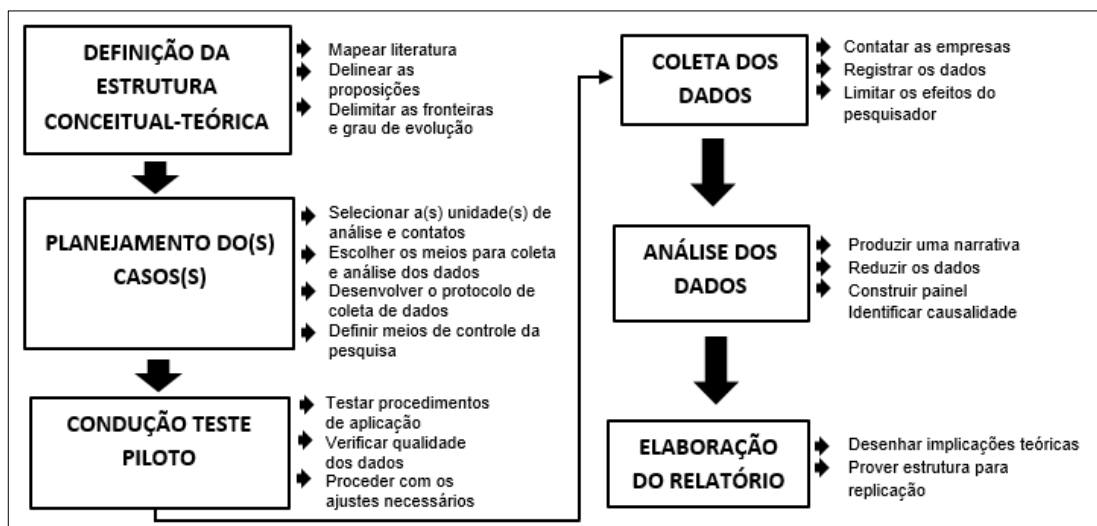
A construção da validade do estudo de caso é reforçada pelo uso de múltiplas fontes de evidência, que podem incluir vários pontos de vista dentro e entre as fontes de dados (LEONARD-BARTON, 1990; CRESWELL, 2014; SINGH, 2014).

O estudo de caso, apesar de corresponder a uma situação que é tecnicamente única, envolve muitas variáveis significativas que não podem ser verificadas sem o apoio de vários instrumentos de coleta de dados (GIL *et al.*, 2005).

De forma geral, no processo de estudo de caso, o pesquisador tem certo envolvimento com a empresa, bem como com as pessoas envolvidas na pesquisa. O contato se dá naturalmente através das visitas técnicas onde são realizadas as entrevistas, análise e/ou recolhimento de documentos para posterior análise e observações. Trata-se de um estudo empírico com foco de estudo em um fenômeno atual. Esse tipo de procedimento metodológico permite um entendimento substancial sobre os acontecimentos reais (MIGUEL, 2011).

A Figura 17 apresenta um modelo conceitual para condução de estudo de caso.

**Figura 17** Esquema de condução de Estudo de Caso.



Fonte: Adaptado de Miguel e Sousa (2012).

O autor apresenta as principais diferenças entre o estudo de caso e outras formas de pesquisa, conforme podem ser observadas no Quadro 14.

**Quadro 14** Resumo do processo de escolha de pesquisa

Requisitos/Características	Experimento	Survey	Estudo de Caso	Pesquisa-Ação
Presença do pesquisador na coleta de dados	Possível	Não usual/difícil	Usual	Usual
Tamanho pequeno da amostra	Possível	Não usual	Usual	Usual
Variáveis difíceis de quantificar	Possível	Possível	Possível	Possível
Mensurações perceptivas	Possível	Possível	Possível	Possível
Os <i>constructos</i> não são predefinidos	Não usual	Difícil	Adequado	Possível
A casualidade é central na análise	Adequado	Possível	Adequado	Possível
Necessita construir teoria – responder a questões do tipo “como”	Possível	Difícil	Adequado	Possível
Necessita do entendimento profundo do processo de decisão	Difícil	Difícil	Adequado	Possível
Participação não ativa do pesquisador	Possível	Possível	Possível	Impossível
Falta de controle sobre as variáveis	Difícil	Possível	Possível	Possível

Fonte: Adaptado de Corrêa (1992, p. 115).

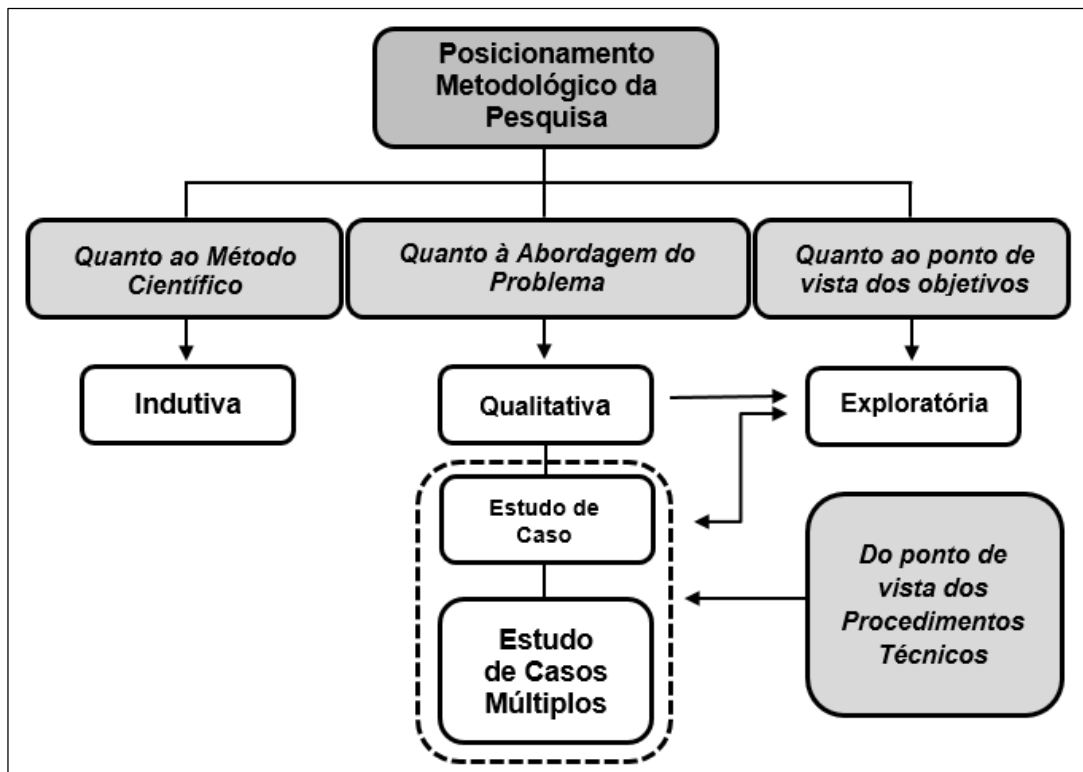
Face ao exposto, esta pesquisa pode ser classificada como:

- De acordo com o método científico, como **indutiva**, considerando que “o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam” (MARCONI e LAKATOS, 2005, p. 86; BARRATT *et al.*, 2011). Nesse sentido, “pode-se afirmar que as premissas de um argumento indutivo correto sustentam ou atribuem certa verossimilhança à sua conclusão. Assim, quando as premissas são verdadeiras, o melhor que se pode dizer é que sua conclusão é, provavelmente, verdadeira” (CERVO e BERVIAN, 1978, p. 25);

- Segundo seus objetivos mais gerais, como **exploratória**, uma vez que visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torna-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A coleta de dados normalmente envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto, além de análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2010). Além disso, a pesquisa exploratória tem como objetivos: a) o alcance, a magnitude ou a dimensão de um fenômeno em particular; b) a geração de ideias iniciais (ou “palpites”) sobre o fenômeno; ou c) testar a viabilidade de realizar um estudo mais amplo sobre o fenômeno (BHATTACHERJEE, 2012, p. 6);
- De acordo com a abordagem do problema, como **qualitativa** (FIRESTONE, 1986; TRIVIÑOS, 1987; ERIKSSON e KOVALAINEN, 2008; PARKER, 2014);
- De acordo com os procedimentos técnicos, como **estudo de casos múltiplos** (GIL, 1994; SWANBORN, 2010; YIN, 2010).

A Figura 18 representa o posicionamento metodológico da pesquisa.

**Figura 18** Posicionamento metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o presente estudo utilizou-se de várias ferramentas de coleta de dados, a seguir apresentadas.

### 3.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Inicialmente, foi estabelecido um arcabouço teórico, a partir da revisão de literatura, que “consiste na identificação, localização e análise de publicações que contêm informação relacionada ao tema da investigação” (GIL, 2009, p. 47).

A utilização da pesquisa documental, imprescindível em qualquer estudo de caso (GIL, 2009), será necessária como forma de levantar o histórico das empresas no contexto das mudanças regionais do setor; a menção à variável ambiental na missão, visão, valores, políticas e diretrizes organizacionais; o organograma organizacional; os documentos comprobatórios de alcance das metas estabelecidas no Protocolo Agroambiental; entre outros registros que possam ser aproveitados como indicativos da relação da empresa com a dimensão ambiental.

Foram efetuadas consultas em documentos oficiais da UDOP – União dos Produtores de Bioenergia e da UNICA – União dos Produtores de Cana-de-Açúcar, por serem entidades representativas e congregarem vastos registros técnicos do setor, como forma de subsidiar o estudo.

Realizou-se, ainda, consulta a documentos oficiais disponibilizados pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, especialmente do Projeto Etanol Verde, que abarca o Protocolo Agroambiental, além de documentos oriundos das próprias instituições pesquisadas. Segundo Godoy (2010, p. 135):

O exame de *documentos* pode trazer contribuições importantes para o estudo de caso. A palavra “documentos” deve ser entendida de forma ampla, incluindo materiais escritos (como recortes de jornais e outros textos publicados na mídia, cartas, memorandos e outros tipos de correspondência, relatórios internos e externos, documentos administrativos), as estatísticas e outros tipos de registro organizados em banco de dados (os quais produzem um formato de registro ordenado e regular de vários aspectos da vida social) e os elementos iconográficos (como sinais, grafismos, imagens, fotografias e filmes).

Alguns documentos utilizados nesta pesquisa podem ser considerados do tipo “primário”, uma vez que foram produzidos pelo próprio pesquisador, como fotos, relatórios de campo, entre outros e, “secundários”, obtidos diretamente das empresas, instituições ou outras fontes pesquisadas (BAYLEY, 1982).

Yin (2010) advoga que, para os estudos de caso, o uso mais importante dos documentos dá-se em função da corroboração e ampliação das evidências oriundas de outras fontes.

As entrevistas, apoiadas em um roteiro semiestruturado, foram feitas com os atores diretamente envolvidos com a área ambiental das organizações em estudo, no



intuito de levantar informações que auxiliem no atendimento do objetivo da pesquisa (DELMAS e TOFFEL, 2008; CORDEIRO *et al.*, 2009; LÓPEZ-GAMERO *et al.*, 2010; MARTINS, 2012). Além disso, o relato de experiências de gestores contribuiu para o aumento significativo do interesse prático dos resultados (FISHER, 2007). No processo de entrevista semiestruturada o pesquisador fica livre para fazer perguntas relacionadas que não foram previamente imaginadas e que não estavam originalmente incluídas. Essa abordagem pode resultar no surgimento de informações inesperadas e esclarecedoras, melhorando as descobertas (HAIR *et al.*, 2005).

Esforços foram envidados no sentido de buscar possíveis convergências e divergências no conjunto de dados coletados. Foram necessários realizar novos contatos, via e-mail, telefone e até mesmo novas visitas, a fim de obter melhores esclarecimentos sobre determinadas situações.

Esta etapa foi complementada com a observação sistemática, acompanhada por um plano de observação ou “protocolo observacional” (CRESWELL, 2014, p. 138) para orientar a coleta, análise e interpretação dos dados (GIL, 2010; MARTINS, 2012). Na perspectiva de Martins (2012), essa multiplicidade de fontes de evidências é vital para a confiabilidade dos dados coletados, pois as diversas fontes se reforçam ou não, contribuindo para o aumento da validade interna da pesquisa.

O Quadro 15 apresenta o protocolo de pesquisa elaborado exclusivamente para nortear a observação sistemática no campo, incluindo registros fotográficos.

**Quadro 15** Protocolo de pesquisa para observação sistemática

<b>Etapas</b>	<b>Descrição das Atividades</b>
<b>1</b>	Colheita mecanizada; sistema de transbordo; sistema logístico de transporte campo/usina; compactação do solo.
<b>2</b>	Tanques de vinhaça; canais de vinhaça (abertos/gravidade/primários/secundários); canais de vinhaça tubulados (alumínio); moto-bomba; lançamento de vinhaça no solo.
<b>3</b>	Áreas de Preservação Permanentes (APP); matas ciliares (proteção das nascentes); reservas legais
<b>4</b>	Áreas de reflorestamento “assistido”
<b>5</b>	Pontos de captação de água superficial e subterrânea (hidrômetros)
<b>6</b>	Estação de Tratamento de Água (ETA)
<b>7</b>	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
<b>8</b>	Estação de resfriamento de água (circuito fechado)
<b>9</b>	Armazenamento de embalagens de agrotóxicos
<b>10</b>	Tríplice lavagem e armazenamento das embalagens vazias de agrotóxicos
<b>11</b>	Sistema de reaproveitamento das águas residuárias
<b>12</b>	Reaproveitamento dos subprodutos (torta de filtro, vinhaça, cinza de caldeira, bagaço)

13	Sistema de lavagem (limpeza) da cana
14	Cogeração – usina de bioeletricidade
15	Armazenamento temporário de material contaminante
16	Viveiro de mudas (quando era o caso)
17	Armazenamento do bagaço (impermeabilização do solo)
18	Armazenamento e manuseio da cinza de caldeira (disposição no solo)
19	Armazenamento e manuseio da torta de filtro (disposição no solo)
20	Pontos de coleta seletiva (segregação dos materiais)

Fonte: Elaboração própria.

Os dados obtidos foram analisados manualmente e com auxílio do *software* ATLAS.ti 7, com vistas a realização de minuciosa análise de conteúdo (BARDIN, 2011; HERNÁNDEZ SAMPIERI *et al.*, 2013; CRESWELL, 2014).

O processo de coleta de dados permitiu uma triangulação (entrevista, pesquisa documental e observação sistemática). O processo da triangulação, também chamada de abordagem multimétodos, pode ser definido como uma estratégia de pesquisa baseada na utilização de diversos métodos para investigar um mesmo fenômeno (CUNNINGHAM, 1997; VERGARA, 2010; CRESWELL, 2014; YIN, 2015). Sendo assim, torna-se possível “confrontar a informação obtida por uma fonte com outras, com vistas a corroborar os resultados da pesquisa” (GIL, 2009, p. 114).

Gibbert e Ruigrok (2010) consideram a triangulação uma estratégia importante para garantir a validade de um construto de estudo de caso, uma vez que abarca diferentes fontes de coleta de dados. Por isso, a importância do uso de múltiplas fontes de evidência do fenômeno como forma de testar a qualidade dos dados empíricos durante o processo de coleta de dados (MILES e HUBERMAN, 1994).

Ademais, a triangulação contribui para reduzir a probabilidade de erros na interpretação dos dados, além de ajudar o pesquisador na identificação de realidades diversas (STAKE, 2005).

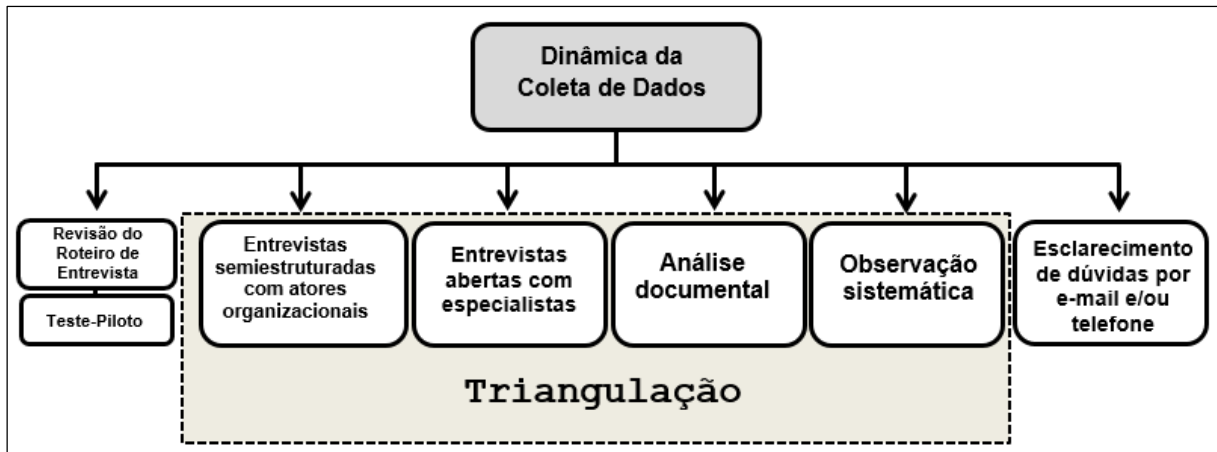
A abordagem multimétodos (triangulação), segundo Vergara (2010), pode ser discutida e explorada com base em dois pontos de vista: como uma estratégia para o alcance da validade do estudo e como uma alternativa para a obtenção de novas perspectivas, novos conhecimentos.

Por fim, essa abordagem possibilita, ainda, a comparação do rol de entrevistas coletadas com todos os participantes da pesquisa, comparação e avaliação dos memorandos (diários) de campo, comparação com os documentos obtidos com a

pesquisa documental, além da comparação com a literatura pertinente ao assunto abordado (CHARMAZ, 2006).

A Figura 19 resume a dinâmica da coleta de dados.

**Figura 19** Esquema da dinâmica da coleta de dados



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Após elaboração do roteiro de entrevistas, o mesmo foi submetido à apreciação de quatro especialistas na área de gestão ambiental a fim de procederem uma revisão, verificando se as perguntas elaboradas a partir do referencial teórico estavam adequadas aos objetivos propostos, bem como se estavam inteligíveis, permitindo o adequado entendimento por parte dos atores que participaram da pesquisa.

A validação do roteiro semiestruturado foi realizada por um grupo restrito de especialistas inseridos na realidade de pesquisa do fenômeno sob análise, cujo objetivo precípua foi o de verificar a pertinência do instrumento com os objetivos propostos (FORZA, 2002). Apontamentos de melhoria foram feitos, sobretudo quanto à clareza e risco de dubiedade das questões.

O Quadro 16 apresenta a vinculação institucional de cada especialista, bem como o tempo de experiência na área ambiental.

**Quadro 16** Perfil dos especialistas na área de gestão ambiental participantes da validação.

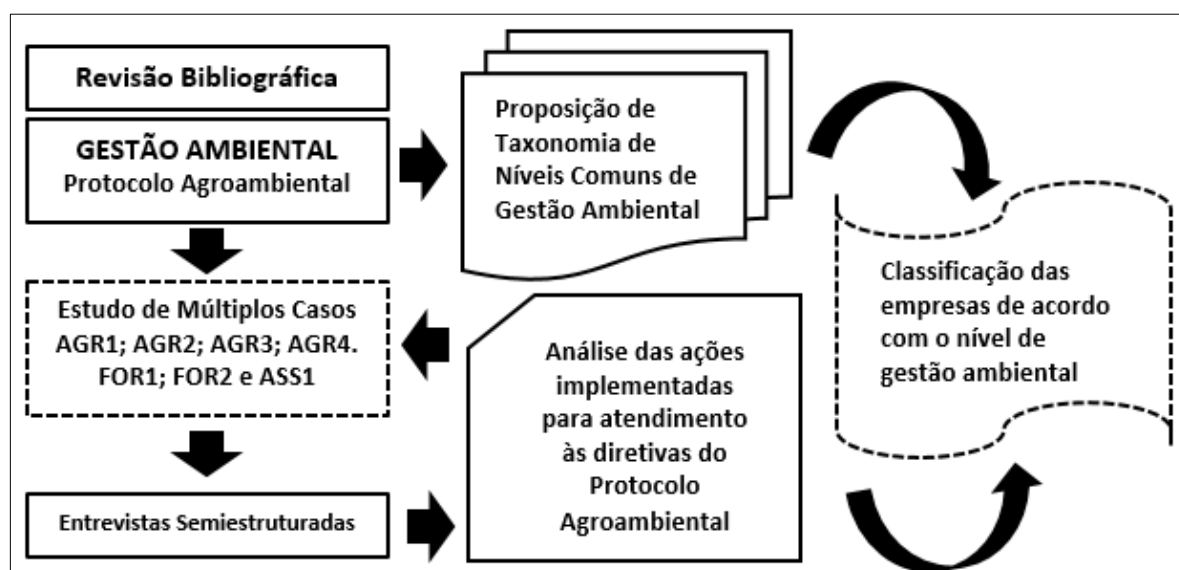
Especialista	Titulação	Vínculo Institucional	Tempo de Experiência na Área Ambiental (anos)
1	Pós-Doutorado Livre Docência	FEA-USP	20
2	Doutorado	UFPR	22
3	Doutorado	UNESP	07
4	Livre Docência	USCS	35

Fonte: Elaborado pelo autor.

O teste-piloto foi realizado com duas das agroindústrias constantes do conjunto de empresas pesquisado, no primeiro semestre de 2013 e publicado no XV Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA (OLIVEIRA *et al.*, 2013b). O objetivo desse teste foi verificar os procedimentos de aplicação com base no protocolo de pesquisa, visando seu aprimoramento. A partir dessa aplicação foi possível, ainda, averiguar com mais acurácia a qualidade dos dados obtidos, com vistas a verificar se eles estavam associados aos constructos e, conseqüentemente, se contribuiriam para o atendimento dos objetivos da pesquisa (MIGUEL e SOUSA, 2012).

A Figura 20 ilustra o esquema metodológico utilizado na pesquisa que serviu de teste-piloto.

**Figura 20** Esquema metodológico da pesquisa (teste-piloto)

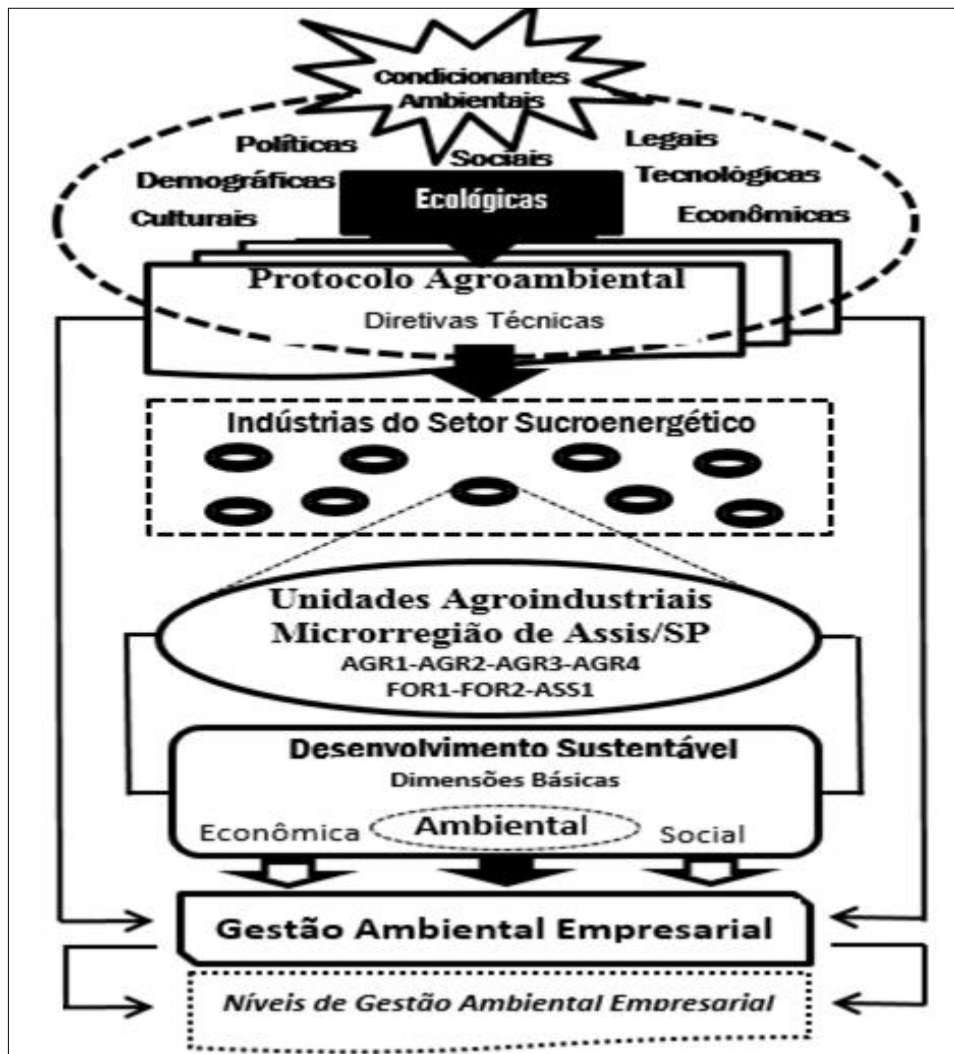


Fonte: Adaptado de Oliveira e Pereira (2013).

Os dados obtidos com a aplicação de todo o conjunto metodológico foram devidamente sistematizados e analisados e serviram de base à descrição dos fenômenos observados, ou seja, das ações e práticas inseridas pelas empresas após a implantação do Protocolo Agroambiental.

Em síntese, a Figura 21 apresenta o recorte analítico metodológico da pesquisa.

**Figura 21** Recorte analítico metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3 Seleção dos Casos de Estudo

Para atender ao objetivo do estudo, foram escolhidas empresas do setor sucroenergético, localizadas na microrregião geográfica de Assis (SP), preferencialmente filiadas à UDOP – União dos Produtores de Bioenergia e à UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar, signatárias do Protocolo Agroambiental e

com certificação renovada para o ano de 2014. Essas empresas foram contatadas, individualmente, como forma de facilitar o acesso para implementação e execução do plano de pesquisa.

Atualmente, há sete unidades agroindustriais processadoras de cana-de-açúcar, dois fornecedores e uma associação instalados na Microrregião de Assis-SP.

O processo de escolha levou em consideração as recomendações de Voss *et al.* (2002) para o estágio final da seleção dos casos, onde se considerou:

- As organizações agroindustriais e a instituição escolhidas são relevantes considerando o modelo conceitual da pesquisa?
- Haveria acessibilidade total do pesquisador que proporcionasse pleno desenvolvimento dos procedimentos para execução do estudo de caso junto a essas organizações selecionadas?
- As organizações/instituição escolhidas constituem-se em casos emblemáticos de manifestação do fenômeno estudado?

Assim, foram escolhidas para o estudo, quatro unidades agroindustriais que manifestaram interesse em participar da pesquisa, sendo três produtoras de açúcar, álcool e bioenergia e uma somente de açúcar e álcool, dois fornecedores de cana-de-açúcar e a associação que congrega esses fornecedores de cana, todos diretamente envolvidos com o Protocolo Agroambiental, localizados na microrregião de estudo, envolvendo seis diferentes municípios.

Além da acessibilidade do pesquisador, os casos de estudo representam 70% do total de organizações do setor na Microrregião, sendo, portanto, considerados representativos das atividades (EISENHARDT, 1989).

O Quadro 17 apresenta as organizações/instituição localizadas na microrregião de estudo com destaque (negrito) para aquelas em que a pesquisa foi efetivamente realizada.

**Quadro 17** Relação dos casos estudados (em destaque) com seus respectivos municípios de localização.

<b>Instituição Corporativa</b>	<b>Município</b>	<b>Microrregião</b>
<b>AGR1</b>	<b>Paraguaçu Paulista</b>	Assis
<b>AGR2</b>	<b>Borá</b>	
<b>AGR3</b>	<b>Maracaí</b>	
<b>AGR4</b>	<b>Quatá</b>	
AGR5	Platina	
AGR6	Paraguaçu Paulista	
AGR7	Tarumã	
<b>FOR1</b>	<b>Paraguaçu Paulista</b>	
<b>FOR2</b>	<b>Tarumã</b>	
FOR3	Maracaí	
FOR4	Maracaí	
FOR5	Paraguaçu Paulista	
<b>ASS1</b>	<b>Assis</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor.

As Agroindústrias (AGR1, AGR3 e AGR4) e o Fornecedor (FOR2) são empresas participantes do Núcleo de Apoio à Gestão da Inovação para a Sustentabilidade no Setor Sucroenergético (NAGISE), coordenado pela UNICAMP, além de fazer parte de um conjunto de iniciativas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e da Confederação Nacional da Indústria (CNI).

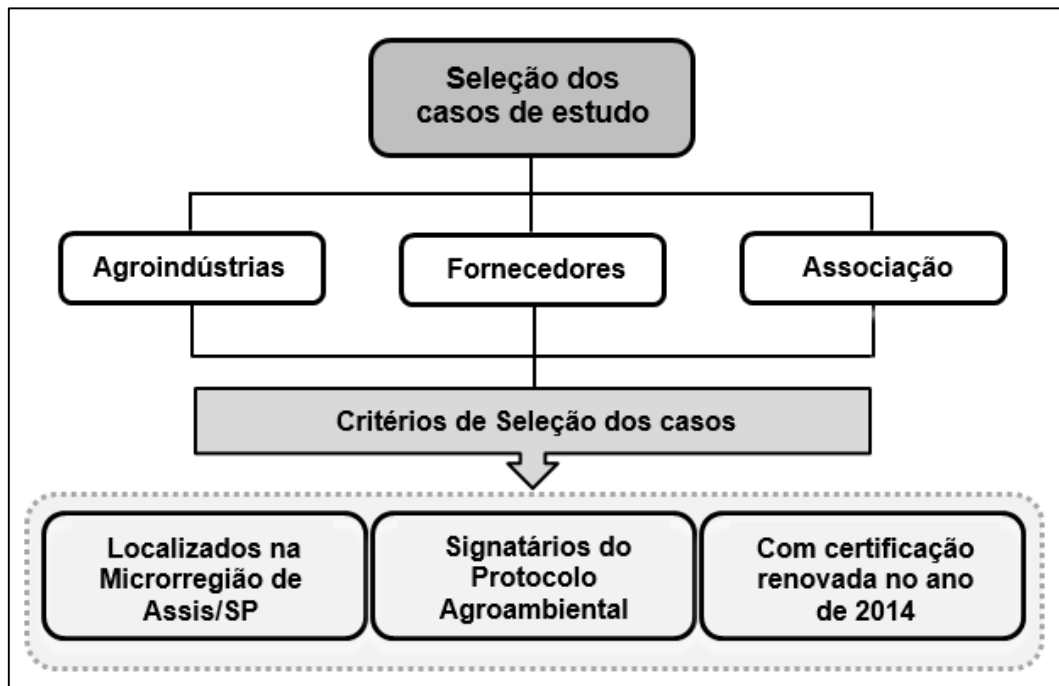
As agroindústrias, fornecedores e associação não foram diretamente identificadas no intuito de manter o sigilo das informações prestadas, sendo codificadas como AGR1, AGR2, AGR3 e AGR4 (Agroindústrias), FOR1 e FOR 2 (Fornecedores) e ASS1 (Associação), localizados em seis diferentes municípios pertencentes a Microrregião de Assis-SP.

A inclusão dos Fornecedores no estudo justifica-se pela possibilidade de incrementar a pesquisa com informações relevantes e exclusivas sobre a gestão ambiental na área agrícola. Considerando que os fornecedores só podem aderir ao Protocolo via associação, optou-se por incluir a associação na qual estes

fornecedores estão filiados. Esta abrangência possibilitou aumentar as fontes de evidências, uma exigência característica da abordagem de estudo de caso.

A Figura 22 sintetiza os critérios mais importantes para a seleção dos casos de estudo.

**Figura 22** Critérios de seleção dos casos de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor.

O trabalho de campo foi precedido por um detalhado planejamento, a partir de ensinamentos advindos do referencial teórico e das características próprias dos casos.

Dessa forma, a partir do arcabouço teórico construído especificamente para a pesquisa, surgiu a necessidade de se estabelecer um modelo conceitual que esclarecesse o que efetivamente seria estudado (questões chaves, unidades de análise, questões básicas, pressupostos da pesquisa etc.) e as possíveis descobertas, bem como suas possíveis relações.

Esse procedimento possibilitou ao pesquisador ser mais cauteloso e seletivo sobre as construções e as variáveis a serem incluídas no estudo (VOSS *et al.*, 2002). Nesse sentido, recomenda-se a elaboração de um protocolo de estudo de caso que se constitui em uma proposta resumida que direcionará o trabalho de campo (MARTINS, 2008a; YIN, 2010).



Martins (2008b) explica que, no contexto do estudo de caso, o protocolo é um instrumento norteador e regulador da conduta estratégica da pesquisa, constituindo-se num forte elemento que mostra a confiabilidade da pesquisa, garantindo que os achados da investigação possam ser assemelhados aos resultados da replicação do estudo de caso, ou mesmo de outro caso em condições equivalentes ao primeiro, orientado pelo mesmo instrumento. O protocolo de estudo de caso é desejável sob várias circunstâncias, mas é essencial na realização de estudos de casos múltiplos (YIN, 2015), especialmente ao evitar descompassos de longo prazo.

Além disso, considerando a premência de tempo em função do término de prazos (*deadlines*), este instrumento constituiu-se numa importante ferramenta, na preservação do rigor metodológico.

O Quadro 18 apresenta o protocolo de estudo de caso para a pesquisa em questão.

**Quadro 18** Protocolo de Estudo de Casos Múltiplos

Unidades Conceituais do Estudo de Casos Múltiplos	Descrição e Delineamentos Teóricos
Questão de pesquisa	Como o Protocolo Agroambiental influencia a gestão ambiental das Agroindústrias e Fornecedores do setor sucroenergético, localizadas na Microrregião de Assis/SP, a partir da implementação e execução de suas Diretivas Técnicas?
Objetivo da pesquisa	Analisar a gestão ambiental de indústrias do setor sucroenergético localizadas na Microrregião de Assis/SP, a partir da implementação e execução das Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental.
Unidade de análise	Agroindústrias do setor sucroenergético localizadas na Microrregião de Assis/SP.
Unidades de Análise Complementar	Fornecedores e Associação localizados na Microrregião de Assis/SP; Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB-SP); especialistas envolvidos com agronegócio e as questões ambientais.
Limite de tempo	De maio a fevereiro de 2015.
Local	Empresas e Associação signatárias do Protocolo Agroambiental situadas na Microrregião de Assis, com certificado em vigência.
Validade do constructo	A validade do constructo de um procedimento refere-se à qualidade da investigação realizada (EISENHARDT, 1989; GIBBERT <i>et al.</i> , 2008; SIGGELKOW, 2007; YIN, 2010; 2015). Dessa forma, para ampliar a validade do constructo em estudos de caso torna-se fundamental estabelecer uma clara linha de evidências que permitam aos leitores reconstruir como o pesquisador partiu das perguntas iniciais até as conclusões finais (GIBBERT <i>et al.</i> , 2008; YIN, 2010). Contribui para isto o uso de múltiplas fontes de evidências (entrevista, análise documental, observação sistemática),

	<p>sobretudo quando submetidas ao processo de triangulação (STAKE, 2005; YARDLEY, 2008; GIBBERT e RUIGROK, 2010; VERGARA, 2010). Esta ênfase no desenvolvimento de constructos, medidas e proposições teóricas testáveis que permite que o estudo de caso indutivo esteja alinhado às correntes de pesquisa dedutiva, predominante no campo da gestão (EISENHARDT e GRAEBNER, 2007).</p>
Confiabilidade	<p>A confiabilidade refere-se ao fato de que a pesquisa deve permitir que, caso outros pesquisadores optem por seguir os mesmos critérios de pesquisa, possam chegar aos mesmos <i>insights</i> do pesquisador inicial (DENZEL e LINCOLN, 2000; YIN, 2015). Para tanto, é preciso que haja transparência do pesquisador no sentido de permitir a replicação (EISENHARDT e GRAEBNER, 2007; SILVERMAN, 2000). Nesse sentido, os procedimentos de pesquisa devidamente delineados somado ao protocolo de pesquisa são peças essenciais (GIBBERT <i>et al.</i>, 2008). A garantia da coerência metodológica a fim de assegurar a congruência entre a questão norteadora da investigação e os componentes do método adotado, também pode ser apontada como elemento fundamental nos estudos qualitativos (MAYAN, 2001).</p> <p>Sendo assim, a aplicação de 20 entrevistas com roteiro semiestruturado com atores-chave diretamente envolvidos com o processo de gestão ambiental das empresas e instituições, o uso do método da triangulação, associando o conteúdo da entrevista com documentos previamente analisados, bem como o relatório da observação sistemática, contribuíram significativamente para uma base sólida de confiabilidade da pesquisa.</p>
Validade interna	<p>A validade interna resulta de estratégias que eliminam a ambiguidade e a contradição, a observação de detalhes e o estabelecimento de conexões entre os dados, considerando as várias fontes de evidências (MARTINS, 2012). Isto sugere que o pesquisador pode submeter os resultados experimentais aos próprios atores entrevistados. Esta validade interna está relacionada à fase de análise (CHIMA, 2005; SIGGELKOW, 2007, YIN, 2010). Tal procedimento contribuiu para verificar se os dados empíricos foram corretamente entendidos e interpretados, haja vista o fato desses sujeitos serem os mais qualificados para determinar isso (SINGH, 2014).</p> <p>Assim sendo, as ações executadas a partir das diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental nas empresas foram sistematizadas e submetidas ao escrutínio dos próprios entrevistados e, posteriormente à interpretação analítica do pesquisador com respaldo do referencial teórico, no intuito de analisar a influência desse conjunto de ações na postura ambiental da empresa.</p>
Validade externa	<p>A validade externa ou generalização é o entendimento de que as teorias devem se aplicar não somente ao caso específico que está sendo estudado, mas também a outros (ZANNI <i>et al.</i>, 2011). Os estudos de caso dependem de generalização analítica (SINGH, 2014). Dessa forma, a seleção adequada dos casos contribuiu para melhorar a generalização (EISENHARDT, 1989). Além disso, o estudo de casos múltiplos busca comparações de padrões pode fortalecer significativamente a pesquisa (YIN, 2005). Assim, os dados apurados e sistematizados apontarão (ou não) para mudança na postura ambiental da empresa que esteja além das exigências legais.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cabe acrescentar que, além das entrevistas realizadas com os atores corporativos, mediante contato e agendamento previamente estabelecidos, foi possível, a partir da participação desse pesquisador em diversos eventos (congressos, simpósio internacional, reuniões com entidades de classe, reuniões de câmaras técnicas, audiência com gerente da Agência Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, entre outros) estabelecer contato e obter depoimento de vários outros profissionais ligados ao agronegócio e questões relativas ao meio ambiente, notadamente sobre o Projeto Etanol Verde (Protocolo Agroambiental)<sup>2</sup>. O Quadro 19 apresenta uma síntese desses profissionais, vinculação institucional e período da realização da entrevista.

**Quadro 19** Profissionais entrevistados, titulação, vínculo institucional e mês de realização das entrevistas.

Nº	Nome do entrevistado	Titulação	Vínculo Institucional	Entrevista
1	Marcos Fava Neves	Doutor	FEA-USP	Jul./2014
2	Antônio Carlos Mendes Thame	Doutor	Esalq/USP	Set./2014
3	Marcellus Caldas	Doutor	<i>Kansas State University</i> - EUA	Out./2014
4	Gustavo Soto	Doutor	<i>Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba</i>	Out./2014
5	Júlio Otávio J. Barcellos	Doutor	Nespro-UFRGS	Out./2014
6	Décio Zylbersztajn	Doutor	FEA-USP	Out./2014
7	Francisco Graziano Neto	Doutor	Articulista do Jornal O Estado de São Paulo; Diretor Executivo do Observatório Político/iFHC	Nov./2014
8	Sylvio Ribeiro do Valle Mello Junior	Graduado em Economia	Presidente da ASS1 – fundada em 1977	Out./2014
9	Luiz Eduardo Zuñiga Medel	Graduado em Engenharia Agrônoma	Gerente da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB	Nov./2014
10	Ricardo Augusto Dias Kanthack	Doutor	Diretor Técnico de Divisão do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Médio Paranapanema e da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e Gestor das Regiões 6 e 7 do Programa Cana do Centro de Cana-de-Açúcar do IAC em Ribeirão Preto	Fev./2015

<sup>2</sup> Todos os profissionais nominalmente citados no Quadro 19 autorizaram a divulgação de seus respectivos nomes, além de parte ou excertos das entrevistas gravadas e transcritas, exclusivamente para esta tese.

11	Raffaella Rossetto	Doutora	Pesquisadora Científica VI da Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA) Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico do Centro-Sul	Fev./2015
----	--------------------	---------	---	-----------

**Fonte:** Elaboração própria.

Em algumas organizações foi possível entrevistar mais de uma pessoa que, de forma, direta ou indiretamente, estava ligada às questões ambientais da empresa. O Quadro 20 resume os entrevistados e seus respectivos cargos nas organizações.

**Quadro 20** Quantidade de entrevistados por caso e respectivos cargos.

Casos estudados	Quantidade de Entrevistados	Nº	Cargos
AGR1	04	1	Técnico Ambiental
		2	Supervisor do Setor de Bem Estar
		3	Supervisor de Plantio (Setor Agrícola)
		4	Diretor de Pessoas
AGR2	03	1	Coordenadora Socioambiental
		2	Supervisor Agrícola
		3	Técnico em Química
AGR3	03	1	Analista de Meio Ambiente
		2	Gerente Corporativo de Meio Ambiente
		3	Coordenador Administrativo
AGR4	01	1	Analista de Preservação Ambiental
FOR1	03	1	Gerente Agrícola
		2	Técnico de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente
		3	Analista Ambiental
FOR2	02	1	Supervisor de Planejamento Agrônomico
		2	Supervisor de Controle e Custos Agrícolas
ASS1	03	1	Presidente da Associação
		2	Gerente Agrícola
		3	Assistente Administrativo
Projeto Etanol Verde (SMA)	01	1	Especialista Ambiental
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>		

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Nas entrevistas objetivou-se compreender, os significados que os entrevistados atribuem às questões e situações relativas ao tema de interesse.

As entrevistas proporcionaram condições de recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, possibilitando ao pesquisador desenvolver uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos da questão central da pesquisa no seu campo de convivência e atuação. Ressalta-se, também, a entrevista

com a especialista do Projeto Etanol Verde que, gentilmente forneceu informações atualizadas sobre os novos procedimentos para a renovação da certificação que inclui dados do SiCAR – Sistema do Cadastro Ambiental Rural.

Nesse processo, foram seguidas as orientações de Godoy (2010) uma vez que, embora dispusesse de roteiro para entrevista, evitou-se a rigidez a fim de não criar obstáculos, garantindo ao entrevistado maior liberdade para se expressar em termos pessoais.

Feitas as considerações acerca dos aspectos metodológicos da pesquisa, passa-se a engendrar no capítulo seguinte a apresentação dos dados e discussão dos resultados.

## **4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo são apresentadas as diretrizes para análise dos dados, o método utilizado para análise dos dados, a sistematização dos dados obtidos no trabalho de campo e, posteriormente, as discussões advindas da interlocução teórica.

### **4.1 Diretrizes para Análise de Dados**

De acordo com Yin (2010), em primeiro plano, os resultados apurados foram transcritos e sistematizados individualmente, com base nas variáveis de pesquisa e nas relações expostas na revisão bibliográfica. A partir daí, os dados sistematizados foram cruzados e comparados, permitindo uma análise contextual dos casos e, posteriormente, foram identificados padrões, os quais permitiram contraposição e confronto com a literatura sistematizada.

A partir do conjunto de dados coletados, considerando as múltiplas fontes de evidência, obteve-se uma narrativa geral de cada caso. Todavia, nem tudo o que foi coletado incluiu-se nesta tese. Assim, necessário foi reduzir os dados (*data reduction*) de tal forma que fosse considerado na análise somente aquilo considerado essencial e que tivesse estreita relação com os objetivos e constructos da pesquisa (MIGUEL e SOUSA, 2012).

### **4.2 Método de Análise dos Dados**

Esta subseção reserva-se ao momento da reflexão, da intuição com embasamento nos materiais empíricos e nos referenciais teóricos advindos da revisão de literatura. Buscar-se-á estabelecer relações, verificar contradições, bem como empenhar esforços na compreensão dos fenômenos propostos para o estudo. De acordo com Patton (1990, p. 383), “interpretação envolve explicar os achados, responder questões, anexar significância e resultados particulares e colocar padrões num quadro analítico”.

Partindo-se dos documentos obtidos nas visitas às empresas foi realizada a análise documental, tendo como parâmetro as diretrizes do Protocolo. Os dados de campo possibilitaram a elaboração de relatórios, conforme roteiro descrito no Protocolo de pesquisa para observação sistemática. As entrevistas, realizadas no período entre junho/2014 a novembro/2014, foram apoiadas em roteiro semiestruturado, gravadas mediante autorização expressa dos atores depoentes, transcritas, enviadas por e-mail aos entrevistados para confirmação e ajustes.

Não obstante a sistemática verificação das transcrições das entrevistas, foram realizadas, no período final de cada análise, sessões de checagem com os entrevistados no intuito de verificar o grau de coerência das interpretações.

A técnica de análise de dados adotada nesta tese é a Análise de Conteúdo. De acordo com Bardin (2011, p. 15), a Análise de Conteúdo consiste em:

Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois polos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade. Absolve e cauciona o investigador por esta atração pelo escondido, o latente, o não aparente, o potencial de inédito (do não dito), retido por qualquer mensagem. Tarefa paciente de “desocultação”, responde a esta atitude de *voyeur* de que o analista não ousa confessar-se e justifica a sua preocupação, honesta, de rigor científico.

Como ferramenta de auxílio na análise de conteúdo utilizou-se o *software* ATLAS.ti versão 7, tendo em vista o volume de informações coletadas e transcritas. Foram tomadas as devidas precauções a fim de evitar problemas decorrentes do uso de *softwares* no auxílio ao tratamento interpretativo de dados, sobretudo a alienação do pesquisador e a consequente reificação dos códigos, o que leva a análise a se tornar mecânica e distante da essência dos dados (BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA, 2004).

Nesse ponto, cabe destacar o entendimento de Lage e Godoy (2008, p. 96), ao afirmarem que:

A despeito das facilidades obtidas com os novos recursos, o software não pode ser visto como o senhor da pesquisa [...]. Os pesquisadores são os atores do processo. A ferramenta é um recurso que pode, se bem utilizado, facilitar o gerenciamento dos arquivos, agilizar a codificação e busca de respostas, além de facilitar a comunicação. Mas quem decide o que fazer, quando fazer e por que fazer continua sendo o pesquisador.

Nesse contexto, utilizar-se da abordagem qualitativa de pesquisa e escolher o *software* de análise também se constitui um processo investigativo, tendo em vista não se conceber as técnicas e o uso de ferramentas como algo dissociado do pensamento mais abrangente sobre o objeto e abordagem de pesquisa (KLÜBER, 2014).

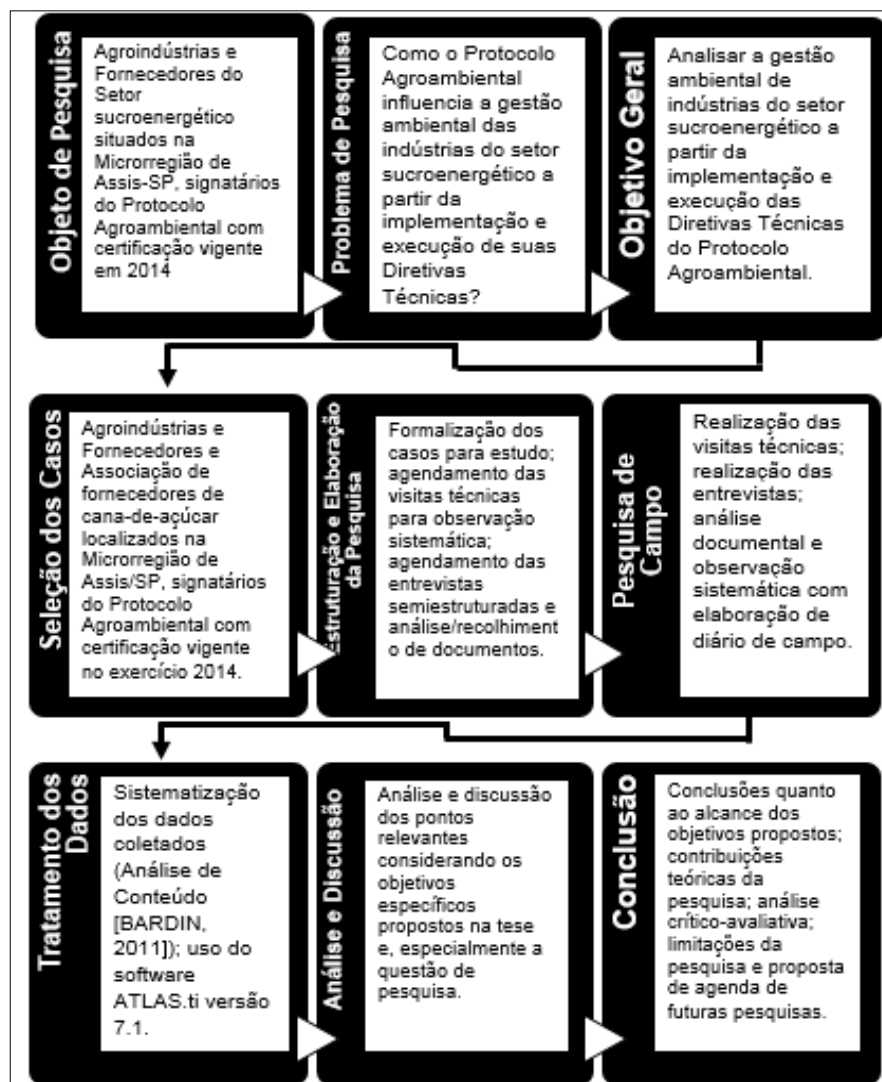
Segundo Bandeira-de-Mello (2010, p. 440), no ATLAS.ti, quatro princípios norteiam os procedimentos de análise do pesquisador:

- a) **Visualização:** gerenciamento da complexidade do processo de análise, mantendo o contato do usuário com os dados;
- b) **Integração:** a base de dados e todos os elementos construídos na análise são integrados em um único projeto, a unidade hermenêutica (HU);
- c) **Casualidade (*serendipity*):** promove a descoberta e os *insights* casualmente, isto é, sem a busca deliberada por aquilo que foi encontrado;
- d) **Exploração:** a interação entre a descoberta e os diferentes elementos constitutivos do programa promove descobertas e *insights*.

Pode-se afirmar convictamente que esses princípios foram observados na prática, durante a análise dos dados através do *software* ATLAS.ti.

A Figura 23 ilustra de forma resumida as principais etapas do desenvolvimento da pesquisa.

**Figura 23** Etapas do desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Elaboração própria.



Por sua vez, o Quadro 21 apresenta as diretrizes técnicas do Protocolo Agroambiental relacionando-as com as questões elaboradas e aplicadas nas entrevistas semiestruturadas, documentos analisados, além dos procedimentos da observação sistemática.

**Quadro 21** Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental e suas relações com os procedimentos metodológicos.

Agroindústrias		Procedimentos Metodológicos		
Diretivas	Descrição	Roteiro para Entrevista Semiestruturada	Análise Documental	Observação Sistemática
<b>A</b> <b>B</b>	Redução do prazo legal de queima da palha de cana-de-açúcar (Lei Estadual nº 11.241/02) para 2014, ao invés de 2021, em áreas mecanizáveis e para 2017, ao invés de 2031, em áreas não mecanizáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais ações tomadas pela agroindústria para atender a diretiva <b>A</b> do Protocolo com relação à eliminação da queima da cana nos terrenos com declividade de até 12% para este ano de 2014?</li> <li>Quais ações tomadas pela agroindústria para atender a diretiva <b>B</b> do Protocolo com relação à eliminação da queima da cana nos terrenos com declividade acima de 12% para o ano de 2017?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planilhas do Protocolo Agroambiental</li> <li>Ficha técnica do Protocolo Agroambiental</li> <li>Tabela de renovação da certificação 2014</li> <li>Mapas georreferenciados das áreas de cultivo</li> <li>Requerimento para queima controlada da palha da cana-de-açúcar – CETESB</li> <li>Decreto Estadual nº 47.700/2003</li> <li>Lei Estadual nº 6.171/1988</li> <li>Lei Estadual nº 11.241/2002</li> <li>Website Institucional Projeto Etanol Verde</li> <li>Website Institucional Corporativo</li> <li>Website da UNICA (UNICAData)</li> <li>Website CANASAT/Inpe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colheita mecanizada com sistema de transporte campo/usina</li> <li>Sistema de transbordo</li> <li>Sistema de descarga da cana picada nos hilos</li> <li>Colhedoras, tratores, máquinas, equipamentos e implementos utilizados na colheita mecanizada</li> <li>Análise topográfica de área de expansão</li> <li>Sistema de entrada/saída de caminhões com indicação em painel digital do setor/lote/talhão destino</li> </ul>
<b>C</b>	Não utilizar a queima da cana-de-açúcar para colheita nas áreas de expansão de canaviais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como a empresa tem procedido com relação à colheita da cana crua nas áreas de expansão de canaviais?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução SMA 42, de 24/10/2006</li> <li>Planilhas do Protocolo Agroambiental</li> <li>Manual de instruções para brigada de combate a incêndio acidental/criminoso</li> <li>Website Institucional da UDOP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não há área de expansão em terrenos com declividade acima de 12%</li> </ul>
<b>D</b>	Adotar ações para que não ocorra a queima a céu aberto do bagaço de cana ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais ações a empresa tem tomado para que não ocorra a queima a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planilhas do Protocolo Agroambiental</li> <li>Planilhas demonstrativas da quantidade de bagaço produzida e quantidade utilizada na cogeração própria</li> <li>Relatório de controle de venda de bagaço (cogeração)</li> <li>Manual de segurança para queima da palha da cana-de-açúcar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Armazenamento temporário do bagaço em terreno impermeabilizado com sulcos ao redor</li> <li>Transporte por esteiras do bagaço direto para cogeração</li> <li>Nenhum outro subproduto é queimado</li> </ul>

Agroindústrias		Procedimentos Metodológicos		
Diretivas	Descrição	Roteiro para Entrevista Semiestruturada	Análise Documental	Observação Sistemática
<b>E</b>	Proteger as áreas de matas ciliares das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com relação à proteção das matas ciliares, quais ações a empresa têm implementado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas georreferenciados das APPs</li> <li>• Plano de recuperação das matas ciliares</li> <li>• Demonstrativo de aquisição de mudas nativas</li> <li>• Registros fotográficos antes/depois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita <i>in loco</i> às matas ciliares e nascentes; Áreas de Preservação Permanente; Áreas de Reflorestamento “assistido” e natural</li> <li>• Espaçamento (carreador) entre o plantio da cana e a mata ciliar ou APP</li> </ul>
<b>F</b>	Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A empresa possui programa de plantio de árvores próximo às nascentes e na recomposição das matas ciliares?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de plantio/recuperação das nascentes</li> <li>• Registros fotográficos</li> <li>• Planilhas contendo quantidade de mudas plantadas por espécie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamento de 50 m com mata ciliar da nascente (visita <i>in loco</i>)</li> <li>• Delimitação/cerca das matas ciliares e APPs</li> </ul>
<b>G</b>	Proposição e implantação de plano técnico de conservação do solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A empresa possui Plano Técnico de Conservação do Solo que inclui o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de manejo para controle de erosão no solo e estradas</li> <li>• Plano de preparo do solo</li> <li>• Plano de aplicação de agrotóxicos</li> <li>• Manual de boas práticas no manuseio das embalagens vazias de agrotóxicos (incluindo tríplice lavagem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de terraceamento</li> <li>• Uso de pneus especiais nas máquinas (colhedoras, tratores e transbordo) para redução da compactação do solo</li> <li>• Escolha de local adequado para manobra de máquinas</li> </ul>

Agroindústrias		Procedimentos Metodológicos		
Diretivas	Descrição	Roteiro para Entrevista Semiestruturada	Análise Documental	Observação Sistemática
H	Proposição e implantação de plano técnico de conservação dos recursos hídricos e minimização do consumo de água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A empresa possui Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos?</li> <li>• Como a empresa usa a água?</li> <li>• Quais os principais efluentes oriundos do processo produtivo?</li> <li>• Como a empresa trata os efluentes?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de manejo para conservação da água</li> <li>• Plano de gestão da qualidade da água</li> <li>• Planilhas com aferições diárias do consumo de água (captação superficial e subterrânea)</li> <li>• Controle de captação e vazão de água</li> <li>• PAV – Plano de Aplicação de Vinhaça</li> <li>• Certificado de Outorga do uso da água</li> <li>• Registros fotográficos dos aferidores de vazão (hidrômetros)</li> <li>• Memorial descritivo do gerenciamento de efluentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de circuito fechado e reuso da água</li> <li>• Visita às nascentes (matas ciliares)</li> <li>• Acompanhamento da aferição dos hidrômetros instalados em todos os pontos de captação de água (superficial e subterrânea)</li> <li>• Reservatório de vinhaça</li> <li>• Sistema de fertirrigação</li> <li>• Sistema de lavagem da cana à seco</li> </ul>
I	Plano de gerenciamento de resíduos gerados no processo agroindustrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais procedimentos a empresa adota com relação ao descarte das embalagens de agrotóxicos?</li> <li>• Quais os principais resíduos oriundos do processo produtivo?</li> <li>• Como a empresa trata os resíduos sólidos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatório Anual de Movimentação de Resíduos</li> <li>• Licença de Operação da empresa contratada</li> <li>• CADRI – Certificado de Aprovação Destino de Resíduos Industriais</li> <li>• Certificado de conformidade</li> <li>• Certificado de movimentação de resíduos de interesse ambiental</li> <li>• Declaração anual de coleta protocolada na CETESB</li> <li>• Manual do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV)</li> <li>• Lei Federal nº 9.974 de 06/06/2000</li> <li>• Decreto nº 3.550 de 27/07/2000</li> <li>• Registros Fotográficos dos galpões de armazenamento temporário dos resíduos, tanques de armazenamento de vinhaça, torta de filtro, cinza de caldeira</li> <li>• Memorial descritivo do gerenciamento de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazenamento temporário do bagaço de cana</li> <li>• Fluxo constante do bagaço para cogeração</li> <li>• Armazenamento e transporte da torta de filtro para área de secagem e, posteriormente, aplicação no campo (sistema de manejo)</li> <li>• Armazenamento e transporte da cinza de caldeira para área de secagem e posterior aplicação no campo (sistema de manejo)</li> <li>• Armazenamento das embalagens de agrotóxicos</li> <li>• Canais primários e secundários de vinhaça (método gravitacional)</li> <li>• Tanque de armazenamento de vinhaça (impermeabilizado)</li> <li>• Sistema de bombeamento para fertirrigação</li> </ul>

Agroindústrias		Procedimentos Metodológicos		
Diretivas	Descrição	Roteiro para Entrevista Semiestruturada	Análise Documental	Observação Sistemática
J	Plano de minimização de geração de poluentes atmosféricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como a empresa trata as emissões atmosféricas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros do sistema de monitoramento visual da fumaça das caldeiras</li> <li>• Manual de instruções para monitoramento visual (categorização)</li> <li>• Planilhas de aferição anual da emissão de material particulados (MP mg/Nm<sup>3</sup>)</li> <li>• Planilhas de aferição semestral de emissão de CO<sub>2</sub> dos veículos (caminhões e máquinas)</li> <li>• Monitoramento de emissões atmosféricas (fontes estacionárias)</li> <li>• Monitoramento de emissões atmosféricas (fontes móveis)</li> <li>• Licenciamento bianual para funcionamento das caldeiras (CETESB)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento visual da fumaça das caldeiras</li> <li>• <i>Software</i> de controle dos registros de emissões</li> <li>• Lançamentos de dados periódicos na Planilha de Aferição de Material Particulado</li> </ul>

Fornecedores		Procedimentos Metodológicos		
Diretivas	Descrição	Entrevista Semiestruturada	Análise Documental	Observação Sistemática
A B C	Redução do prazo legal de queima da palha de cana-de-açúcar (Lei Estadual nº 11.241/02) para 2014, ao invés de 2021, em áreas mecanizáveis acima de 150 ha e para 2017, ao invés de 2031, em áreas não mecanizáveis e em áreas menores que 150 há	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais ações tomadas pela agroindústria para atender a diretiva <b>A</b> do Protocolo com relação à eliminação da queima da cana nos terrenos com declividade de até 12% para este ano de 2014?</li> <li>Quais ações tomadas pela agroindústria para atender a diretiva <b>B</b> do Protocolo com relação à eliminação da queima da cana nos terrenos com declividade acima de 12% para o ano de 2017?</li> <li>Como a empresa tem procedido com relação à colheita da cana crua nas áreas de expansão de canaviais?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planilhas do Protocolo Agroambiental</li> <li>Mapas georreferenciados das áreas de cultivo</li> <li>Requerimento para queima controlada da palha da cana-de-açúcar – CETESB</li> <li>Decreto Estadual nº 47.700/2003</li> <li>Lei Estadual nº 6.171/1988</li> <li>Lei Estadual nº 11.242/2002</li> <li>Resolução SMA 42, de 24/10/2006</li> <li>Planilhas do Protocolo Agroambiental</li> <li>Manual de instruções para brigada de incêndio acidental/criminoso</li> <li>Estatuto do Comitê Interno de Meio Ambiente</li> <li>Cartilha Ambiental</li> <li>Boletim Interno</li> <li>Registros Fotográficos do sistema de colheita mecanizada (fluxo completo – do campo à indústria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colheita mecanizada com sistema de transporte campo/usina</li> <li>Sistema de transbordo</li> <li>Sistema de descarga da cana picada nos hilos</li> <li>Colhedoras, tratores, máquinas, equipamentos e implementos utilizados na colheita mecanizada</li> <li>Análise topográfica de área de expansão</li> <li>Não há área de expansão em terrenos com declividade acima de 12%</li> </ul>

Associação	Procedimentos Metodológicos		
	Entrevista Semiestruturada	Análise Documental	Observação Sistemática
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais os procedimentos adotados pela Associação para formalizar a adesão do fornecedor ao Protocolo?</li> <li>• A Associação incentiva seus filiados a aderirem ao Protocolo? De que forma isso acontece?</li> <li>• Qual o percentual de fornecedores filiados à Associação que são signatários do Protocolo Agroambiental?</li> <li>• Qual benefício direto/indireto o fornecedor tem ao aderir ao Protocolo?</li> <li>• Há algum benefício para a Associação? Caso afirmativo, de que tipo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastro dos fornecedores interessados</li> <li>• Planilhas do Protocolo Agroambiental</li> <li>• Certificado Etanol Verde 2014</li> <li>• Organograma institucional</li> <li>• <i>Website</i> institucional</li> <li>• Jornal institucional (publicação mensal)</li> <li>• Boletim agrometeorológico</li> <li>• Boletim com previsões pluviométricas</li> <li>• Sistema classificados “Bons Negócios” entre associados (jornal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo de comunicação associação x associado</li> <li>• Agendamento de reuniões</li> <li>• Discussões sobre assuntos de interesse dos associados com presença de especialista</li> <li>• <i>Workshop</i> sobre panorama macroeconômico do setor sucroenergético – perspectivas safra 2015/2016</li> <li>• Palestra orientativa sobre incidência de novas pragas</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

Além das diretivas que prioritariamente nortearam a pesquisa, outros questionamentos foram feitos aos entrevistados com vistas a ampliar a obtenção de informações que complementassem aquelas preestabelecidas. O Apêndice A apresenta o roteiro com as questões complementares utilizadas nas entrevistas semiestruturadas.

As questões complementares mencionadas no Apêndice A foram fundamentais no estabelecimento das bases para avaliação da gestão ambiental empresarial das agroindústrias, bem como na classificação da gradação e suas características mencionadas no Quadro 8.

A seguir serão apresentados as principais categorias de análise com os respectivos suportes teóricos que auxiliarão na análise dos dados.

O Quadro 22 apresenta essas principais categorias e os respectivos embasamentos teóricos.



**Quadro 22** Categorias de Análise, Diretivas e Suporte Teórico.

<b>Categorias de Análise</b>	<b>Diretivas</b>	<b>Suporte Teórico</b>
Queima da palha da Cana-de-Açúcar	A-B-C	MELLO (2000); ROSSETTO (2010); MARTINS <i>et al.</i> (2011); HERRERA (2014); NICOLUSSI <i>et al.</i> (2014); WALTER <i>et al.</i> (2014).
Planos de Emergência	D	ICC (1991); WHITELEY <i>et al.</i> (2009); LUMBROSO <i>et al.</i> (2011); MTISAKIS <i>et al.</i> (2014)
Proteção à Biodiversidade; Matas Ciliares e Nascentes	E-F	PIACENTE (2005); GLEHN (2008); IGARI <i>et al.</i> (2008); SMEETS <i>et al.</i> (2008); CARVALHO <i>et al.</i> (2010); RUDORFF <i>et al.</i> (2010); VIANA e PEREZ (2013); SMA (2013); PEREIRA (2014); SHIARAVALLOTI <i>et al.</i> (2014); WARGAS <i>et al.</i> (2014).
Conservação do Solo; Combate à Erosão; Uso do Solo	G	TETTI (2002); NASSAR <i>et al.</i> (2008); FISCHER <i>et al.</i> (2008); CARVALHO <i>et al.</i> (2010); SILVA e FERREIRA (2010); LAMBIN e MEYFROIDT (2011); ALVES e PINTO (2013); HEWITT <i>et al.</i> (2015).
Uso dos Recursos Hídricos; Consumo de Água	H	MACEDO (2005); BALSAD (2008); AMARAL <i>et al.</i> (2008); FREDO <i>et al.</i> (2008); GOLDEMBERG <i>et al.</i> (2008); ANA (2009); ELIA NETO e SHINTAKU (2009); OMETTO <i>et al.</i> (2009); CHAMMA <i>et al.</i> (2010); WALTER <i>et al.</i> (2011); OLIVEIRA <i>et al.</i> (2012); CHAVEZ-RODRIGUEZ <i>et al.</i> (2013); SILVA <i>et al.</i> (2014); SAUDI <i>et al.</i> (2014); VALDÉS-PINEDA <i>et al.</i> (2014); SHAMIR <i>et al.</i> (2015).
Práticas no Manuseio de Embalagens Vazias de Agrotóxicos	I	LAMBERTON <i>et al.</i> (1976); BIGATÃO (2009); PAVARINI e PAVARINI (2012); SANTOS <i>et al.</i> (2012); PEREIRA JUNIOR <i>et al.</i> (2013); DEIHIMFARD <i>et al.</i> (2014); PEREIRA JUNIOR <i>et al.</i> (2014).
Aproveitamento de Resíduos; Subprodutos; Emissões Atmosféricas; Gases de Efeito Estufa (GEE)	J	CORAZZA (2006); Resolução CONAMA nº 382/2006; DONAIRE (2007); DEBOLETTA e SCHEMMER (2008); ZUURBIER e VAN de VOOREN (2008); BEBÉ <i>et al.</i> (2009); SZMRECSANYI e GONÇALVES (2009); MARTINS <i>et al.</i> (2011); OLIVEIRA <i>et al.</i> (2011); PAIXÃO e FONSECA (2011); SCHIESARI e GRILLITSCH (2011); BOCKEN e ALLWOOD (2012); GUNASEKARAN e GALLEAR (2012); SCHNEIDER <i>et al.</i> (2012); SOUZA (2012); FERREIRA (2013); FUJII <i>et al.</i> (2013); GONZÁLEZ-GONZÁLEZ e ZAMORA-RAMÍREZ (2013); JABBOUR (2013); MACHADO e CIRANI (2013); MARINE e NASSIF (2013); NOGUEIRA e GARCIA (2013); TEIXEIRA e CARNEIRO (2013); REBELATO <i>et al.</i> (2013); RENUKAPPA <i>et al.</i> (2013); YANG <i>et al.</i> (2013); PACHECO e HOFF (2013); VICENTE-MOLINA <i>et al.</i> (2013); BIZZO <i>et al.</i> (2014); FUESS e GARCIA (2014); LIEW <i>et al.</i> (2014); MARTENSSON e WESTERBERG (2014); REBELATO <i>et al.</i> (2014); RODRIGUES <i>et al.</i> (2014); SANTOS NETO <i>et al.</i> (2014); SIDNEY <i>et al.</i> (2014); JUNG <i>et al.</i> (2015); MANDALOUFAS <i>et al.</i> (2015); PANICHELLI e GNANSOUNOU (2015); NT-CETESB P4.231.

Atendimento à Legislação; Proteção Jurídica do Meio Ambiente	-	CF (1988 – Art. 225); GODARD (1993); PORTER e Van der LINDE (1995); ROSEN (2001); DARNALL (2003); D'ISEP (2004); BARBIERI e CAJAZEIRA (2009); FIORILLO (2009); KOH <i>et al.</i> (2012); LAMPKOWSKI <i>et al.</i> (2012); SILVEIRA e AYALA (2012); BERARDI e BARBIERI (2013); FARIAS (2013); ULHOI e MADSEN (2013); ANGELES (2014); BOOTSMA <i>et al.</i> (2014); CAVALHEIRO e ARAÚJO (2014); LU e ABEYSEKERA (2014); ZHEN <i>et al.</i> (2014); JABBOUR <i>et al.</i> (2015); SÁNCHEZ-MEDINA <i>et al.</i> (2015).
--	---	---

Categorias de Análise	Diretivas	Suporte Teórico
Comunicação Interna/Externa; Integração com Outros Setores/Divulgação Ambiental	-	HART (1995); GILLEY <i>et al.</i> (2000); SANCHES (2000); GINSBERG e BLOOM (2004); BOUDREAU e RAMSTAD (2005); GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO (2005); PUN (2006); ALMEIDA (2007); ARAGÓN-CORREA e RUBIO-LOPEZ (2007); BAYRACTAR <i>et al.</i> (2007); AMBEC e LANOIE (2008); HUANG <i>et al.</i> (2009); SCHALTEGGER (2010); SROUFE <i>et al.</i> (2010); CORRÊA <i>et al.</i> (2012); ROSA <i>et al.</i> (2012); JABBOUR e JABBOUR (2013); HORA e KLASSEN (2013); LUCATO <i>et al.</i> (2013); RENWICK <i>et al.</i> (2013); ALBERTINI (2014); BRINDLEY e OXBORROW (2014); BURGWAL e VIEIRA (2014); EPSTEIN <i>et al.</i> (2014); FABBES-COSTES <i>et al.</i> (2014); JABBOUR (2014); JACKSON <i>et al.</i> (2014); KUMAR e CHRISTODOULOPOULOU (2014); LEWIS <i>et al.</i> (2014); MARTINI JUNIOR <i>et al.</i> (2014); MOREIRA <i>et al.</i> (2014); WILLIAMS e BROWN (2014);
Estrutura Organizacional;Depto./Setor Ambiental – Organograma	-	DONAIRE (1996); DAMANPOUR e GOPALAKRISHNAN (1998); ATKINSON <i>et al.</i> (2000); SANCHES (2000); CORAZZA (2003); VASCONCELLOS e HEMSLEY (2003); DONAIRE (2007); LINS e SAAVEDRA (2007); SATOLO e CALARGE (2009); EARNHART e LEONARD (2013); GENUÍNO e MACHADO (2013); VIANA e PEREZ (2013); CHIARAVALLI <i>et al.</i> (2014); LIBONI e CEZARINO (2014); MOSTERT (2015).
Stakeholders	-	RING <i>et al.</i> (2005); GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO (2006); DARNALL <i>et al.</i> (2010); ABREU <i>et al.</i> (2011); GONZÁLEZ-BENITO <i>et al.</i> (2011); CROTTY e RODGERS (2012); CETRULO <i>et al.</i> (2012); GOES <i>et al.</i> (2012); LANNELONGUE e GONZÁLEZ-BENITO (2012); RIBEIRO e JABBOUR (2012); FERNANDEZ-FEIJOO <i>et al.</i> (2014); LITT <i>et al.</i> (2014); AGUDO-VALIENTE <i>et al.</i> (2015); BOSSLE <i>et al.</i> (2015); DOYLE e WEIDHEIM (2015); KETATA <i>et al.</i> (2015); STRAND <i>et al.</i> (2015); VIDAVER-COHEN e BRØNN (2015).
Impactos Ambientais – Produção/Agrícola	-	Resolução CONAMA nº 01/86; FERRAZ (2000); OMETTO (2005); PIACENTE (2005); GLEHN (2008); IGARI <i>et al.</i> (2008); RIBEIRO (2008); DEBOLETTA e SCHEMMER (2009); FELTRAN-BARBIERI (2009); FRANÇA <i>et al.</i> (2009); OMETTO <i>et al.</i> (2009); IPEA (2010); IPEA (2012); GOMES e MONTAÑO (2012); MACHADO e SILVA (2010); CAMARGO (2011); MARTINELLI <i>et al.</i> (2011); SCHIESARI e GRILLITSCH (2011); AZADI <i>et al.</i> (2012); GALDOS <i>et al.</i> (2013).
Redução de custo e aumento da produtividade/Custos Ambientais		DIMITROFF-REGATSCHNIG e SCHNITZER (1998); HANSEN e MOWEN (2001); EAGAN e JOERES (2002); SHIKIDA <i>et al.</i> (2002); DARNALL (2003); JASCH (2003); BICKEL <i>et al.</i> (2005); JASCH (2006); BARBIERI (2007); ALEXOPOULOS <i>et al.</i> (2012); LEE <i>et al.</i> (2015).

Categorias de Análise	Diretivas	Suporte Teórico
Sistema gerencial especializado	-	SANCHES (2000); SCHIMAK (2005); EPELBAUM (2006); LAUDON e LAUDON (2007); CARY e ROBERTS (2011); FOGLIATTI <i>et al.</i> (2011); LAM <i>et al.</i> (2011); JENKIN <i>et al.</i> (2011); STEVENS <i>et al.</i> (2012); ZHU <i>et al.</i> (2013); ENSSLIN <i>et al.</i> (2014); FIORINI e JABBOUR (2014); PRAJOGO <i>et al.</i> (2014); RIVERA <i>et al.</i> (2014); SATOLO <i>et al.</i> (2014); CAMPOS <i>et al.</i> (2015); HERAS-SAIZARBITORIA <i>et al.</i> (2015); VITOLO <i>et al.</i> (2015); WEBB <i>et al.</i> (2015).
Vantagem Competitiva	-	ANDRADE e PAIVA (2012); CHANG e CHEN (2012); BRACCI e MARAN (2013); CHANG e CHEN (2013); SIGALAS <i>et al.</i> (2013); BUSANELO (2014); MARTÍNEZ-del-RIO e CÉSPEDES-LORENTE (2014); MOLINZA-AZORÍN <i>et al.</i> (2015); SAEIDI <i>et al.</i> (2015).
Política Ambiental	-	SHIMELL (1991); GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO (2005); TINOCO e ROBLES (2006); MONTABON <i>et al.</i> (2007); DOUKAS <i>et al.</i> (2014); LUSTOSA (2014); FRANZÉN <i>et al.</i> (2015).
Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas	-	ISABELLA e WADDOCK (1994); McKEW (2011); ALLEN <i>et al.</i> (2013); SILVA <i>et al.</i> (2013).
Envolvimento da alta administração	-	HAMBRICK e MASON (1984); DONAIRE (1996); DONAIRE (1999); SANCHES (2000); PAPADAKIS e BARWISE (2002); CORAZZA (2003); BARBIERI (2007); SERRA <i>et al.</i> (2007); RAMOS-GARZA, 2009; RONNENBERG <i>et al.</i> (2011); TEIXEIRA <i>et al.</i> (2012); HORA e KLASSEN (2013); DOBELE <i>et al.</i> (2014); GUESALAGA (2014); WALKER <i>et al.</i> (2015).
Controle da gestão ambiental pela alta administração	-	HUNT e AUSTER (1990); BARBIERI (2007); CLARO <i>et al.</i> (2008); SATOLO e CALARGE (2009); TUNG <i>et al.</i> (2014).
Predomínio de ações preventivas	-	HUNT e AUSTER (1990); FORD (1992); MÜLLER e KOECHLIN (1992); NEWMAN (1993); AZZONE e BERTELÉ (1994); MAIMON (1994); VASTAG <i>et al.</i> (1996); BERRI e RONDINELLI (1998); SANCHES (2000); BUYASSE e VERBEKE (2003); BARBIERI (2004; 2007); ROHRICH e CUNHA (2004); CAGNO <i>et al.</i> (2005); POLIZELLI <i>et al.</i> (2005); JABBOUR (2010b); CETRULO <i>et al.</i> (2012); GENUÍNO e MACHADO (2013).

Categorias de Análise	Diretivas	Suporte Teórico
Protocolo Agroambiental	-	AMARAL <i>et al.</i> (2008); PINTO e PRADA (2008); SMA (2008); CHADDAD (2010); LUCON e GOLDEMBERG (2010); MASSOUD <i>et al.</i> (2010); NEVES e CONEJERO (2010); OLIVETTE <i>et al.</i> (2010); AGUIAR <i>et al.</i> (2011); GOMES (2011); MARTINS <i>et al.</i> (2011); SMA (2012); TORQUATO e RAMOS (2012); HELEN e MORAES (2013); NACHILUK e OLIVEIRA (2013); OLIVEIRA e PEREIRA (2013); OLIVEIRA <i>et al.</i> (2013d) GRAZIANO (2014); HERRERA (2014); PEROSA e SAIANI (2014); RODRIGUES <i>et al.</i> (2014); SATOLO <i>et al.</i> (2014); SILVA e CHOTOLLI (2014).
Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores	-	ABREU <i>et al.</i> (2004); SRIVASTAVA (2007); FREJ <i>et al.</i> (2009); JABBOUR e JABBOUR (2009c); SANTA-EULALIA <i>et al.</i> (2009); JABBOUR (2010b); OLIVEIRA <i>et al.</i> (2013c); ASSUMPÇÃO e CAMPOS (2014); GOTSCHOL <i>et al.</i> (2014); KANNAN <i>et al.</i> (2014); PRAJOGO <i>et al.</i> (2014); THEIBEN e SPINLER (2014); VANALLE e SANTOS (2014); DUBEY <i>et al.</i> (2015); FOERSTL <i>et al.</i> (2015); GREKOVA <i>et al.</i> (2015); HASHEMI <i>et al.</i> (2015), RAJESH e RAVI (2015); WU <i>et al.</i> (2015).

Fonte: Elaboração própria.

A elaboração do suporte teórico, possibilitada pela revisão de literatura, foi de fundamental importância, uma vez que orientou a trajetória metodológica, além de ter possibilitado o mapeamento dos principais paradigmas orientadores das pesquisas já desenvolvidas.

Nesse sentido, tornou-se possível comparar os conceitos surgidos durante a construção da tese, produto da sistematização dos dados advindos do trabalho de campo, com aqueles existentes na literatura (EISENHARDT, 1989).

### 4.3 Caracterização dos Casos Estudados

No intuito de garantir o anonimato das organizações pesquisadas, foram atribuídos os códigos AGR1, AGR2, AGR3 e AGR4 para as agroindústrias processadoras de cana-de-açúcar; e FOR1 e FOR2 para os fornecedores da matéria-prima (cana-de-açúcar), além de ASS1 para a entidade associativa que representa os plantadores de cana. Todas as organizações pesquisadas estão localizadas no recorte geográfico previamente estabelecido, a microrregião de Assis, no Estado de São Paulo, abrangendo seis diferentes municípios.

O Quadro 23 apresenta uma síntese histórica de cada uma dos casos estudados.

**Quadro 23** Síntese histórica dos casos estudados

Casos de Estudo	Breve Histórico
AGR1	De origem familiar, é uma empresa 100% nacional, fundada em 1980, com a implantação do Proálcool. As atividades iniciaram com foco na produção de etanol para o abastecimento regional, fornecendo, em 1983, mais de 55 mil m <sup>3</sup> de etanol/ano. Em 1994 passou também a fabricar açúcar e, em 2002, acrescentou à sua atuação a geração de energia elétrica, com o início da operação de sua Termoelétrica.
AGR2	O Grupo que congrega a AGR2, como atualmente constituído, teve início em 1935, com a aquisição de uma usina no Vale do Paraíba, região Nordeste, comandado pelo seu patriarca. Com o cultivo da cana-de-açúcar se transferindo para os tabuleiros costeiros de Alagoas, o grupo instala sua segunda unidade, em outro município da mesma região, tendo isto ocorrido em 1970. Em 1976 com o advento do Proálcool o grupo instala sua terceira unidade no município de Penedo. Em 2002 o grupo adquire, no estado de São Paulo, uma antiga usina, rebatizada de AGR2. A produção comercial de açúcar e álcool foi iniciada em 2005. A AGR2 possui capacidade para moer 7.000 toneladas de cana/dia e produz açúcares do tipo VHP e Cristal, além de Álcool anidro e hidratado.

Casos de Estudo	Breve Histórico
AGR3	A AGR3 se destaca por ser uma empresa que compete em nível global. Possui política de investimento em inovação, tecnologia e capacitação de colaboradores no intuito de aumentar sua qualificação. Está atualmente entre as cinco maiores empresas em faturamento e as três maiores distribuidoras de combustíveis do Brasil, sendo a principal fabricante de etanol de cana-de-açúcar do país e a maior exportadora individual de açúcar de cana no mercado internacional.
AGR4	A AGR4 é uma multinacional brasileira especializada em produzir açúcar, etanol, energia elétrica e ingredientes para alimentação humana e nutrição animal, por meio da unidade de negócios acoplada à indústria. Trata-se uma empresa com vocação industrial, que processa a cana-de-açúcar e agrega valor aos produtos que dela podem ser extraídos com tecnologia voltada para a inovação. Atua em setores importantes para a economia brasileira e contribui para o crescimento do país ao empregar mais de 3.700 colaboradores, fomentar pesquisas em universidades nacionais e internacionais e centros de inovação, comercializar energia elétrica gerada com uma fonte limpa e renovável.
FOR1	A FOR1 atua no setor de produção de cana-de-açúcar, laranja <i>in natura</i> e suco concentrado de laranja. Nasceu da divisão dos ativos de um grupo maior, fundado em 1944 e pioneiro na produção de cana no Vale do Paranapanema. São cerca de 4,5 mil empregos diretos nas regiões onde atua.
FOR2	Com suas atividades concentradas no segmento agrícola de produção de cana-de-açúcar, uma nova história começou a ser construída pelo Grupo que inclui a FOR2, gerando cerca de 2 mil empregos diretos, com atuação no estado de São Paulo e Mato Grosso do Sul, desde a reformulação de suas estratégias e diretrizes. A FOR2 se tornou principal fornecedora de cana-de-açúcar para a empresa AGR3. A FOR2 expandiu suas atividades agrícolas para disponibilizar a sua matéria-prima e criou um novo negócio em 2011 para a prestação de serviços de corte, carregamento e transporte de cana-de-açúcar, a FOR2 Serviços, na busca por novos clientes para a sua expansão no setor, aumentando o potencial energético das empresas envolvidas e suprimindo a necessidade dos parceiros. A FOR2 uniu informação, ação e resultados para que houvesse uma evolução do trabalho no segmento, mantendo sua transparência nas ações e garantindo sua credibilidade. A avaliação, o aprimoramento, a projeção, a inserção de novas tecnologias e a busca de soluções diárias continuam sendo os focos da empresa, envolvendo o colaborador, a comunidade e o poder público.
ASS1	A ASS1 foi fundada em 1977, a fim de organizar e representar a classe dos plantadores de cana da região e prestar assistência social aos trabalhadores rurais canavieiros e seus dependentes. O primeiro atendimento a um trabalhador rural ocorreu em 1979. O Departamento Agrícola da ASS1 iniciou suas atividades em 1983, com o advento da implantação do Sistema de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose, primeiramente voltado ao acompanhamento das análises de cana nos laboratórios das usinas e destilarias da região e posteriormente à prestação de assistência técnica integral ao produtor de cana-de-açúcar. Desde então vem ampliando os serviços prestados aos associados, orientando-os do planejamento de plantio até a colheita da cana.

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir da coleta documental.

Observa-se pelo resumo histórico, que todas as empresas pesquisadas possuem entre 50 e 60 anos no mercado, o que, de certa forma, contribui para uma maior consolidação e menor suscetibilidade às mudanças e crises do mercado.

As Agroindústrias AGR1 e AGR4 são associadas à Cooperativa de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, criada em 1959. Em 2008 passou a se denominar COPERSUCAR S.A. – Alimento e Energia Limpa para o Planeta; constitui-se numa sociedade anônima de capital fechado.

#### 4.4 Ações para Atendimento às Diretivas Técnicas do Procoloco Agroambiental

Neste item são descritos excertos das entrevistas dos casos estudados, a transcrição da opinião de alguns especialistas sobre o Protocolo Agroambiental, além das ações implementadas pelas Agroindústrias e Fornecedores visando ao atendimento do cumprimento das Diretivas Técnicas do Protocolo, bem como as mudanças que ocorreram após a adesão ao Protocolo Agroambiental.

Os cargos dos entrevistados foram mencionados anteriormente no Quadro 20.

A maioria das organizações estudadas confirmou ter dado mais ênfase às questões ambientais a partir da adesão ao Protocolo Agroambiental, o que pode ser constatado nos excertos transcritos das entrevistas realizadas com os técnicos e apresentados no Quadro 24.

**Quadro 24** Excertos das entrevistas sobre o Protocolo Agroambiental e as questões ambientais em cada caso.

Casos	Entrevistado	Conteúdo – Fragmentos das Entrevistas
AGR1	1	<i>“[...] então desde 2007, quando a gente aderiu ao Protocolo, a gente vem fazendo muita coisa para mudar...”. Tudo isso acho que veio amadurecendo com o Protocolo Agroambiental.”</i>
	2	<i>“A partir do Protocolo Agroambiental, e isso é fato, as empresas começaram a respeitar os 30 e 50 metros das APPs; antigamente não, esperava-se a notificação da polícia florestal, do MP, hoje é mais proativo.”</i>
	3	<i>“O Protocolo dá essa visualização no mercado; inclusive quando você vai fazer algum empréstimo em banco, o Protocolo é exigido. Para gente renovar a licença do IBAMA, ele (certificado) serve para mostrar que a gente é sustentável. As empresas estão ganhando muito com o Protocolo, além do ganho ambiental, a questão da confiabilidade perante os órgãos públicos.”</i>
	4	<i>“A AGR1 tá mudando bastante, mudando o foco na preservação ambiental, o que originou mesmo a partir do Protocolo, antes do Protocolo as empresas faziam só o que a CETESB exigia, naquele passo a passo, e aí o Protocolo exigiu prazos mais apertados.”</i>
AGR2	1	<i>“O Novo Código Florestal reduziu de 50 metros para 15 metros a distância da mata ciliar, mas nós temos seguido o Protocolo e mantido o distanciamento maior.”</i>



Casos	Entrevistado	Conteúdo – Fragmentos das Entrevistas
AGR3	1	<p>“O ganho que a agroindústria tem ao aderir ao Protocolo é essa questão mesmo do ganho ambiental; você tem um cronograma para você se adequar para reduzir os seus impactos, especialmente a queima da palha de cana; esse é o ganho direto, né! Há também o aspecto da imagem da companhia.” “[...] a partir da adesão ao Protocolo, a empresa elaborou um plano de investimentos para cumprir as metas estabelecidas no Protocolo.” “Se você não tem o Protocolo é mais complicado você conseguir o licenciamento; com certeza o Protocolo ajuda muito, facilita, porque muitas coisas o Protocolo já exige; então acho que a influência foi positiva.” “Principalmente nós que vendemos para Brasken, Coca-Cola, Nestlé, todas elas pedem o Protocolo. Eles se interessam em olhar o Protocolo. Até para o Bonsucro<sup>3</sup>, eles pedem o Protocolo.”</p>
	2	<p>“[...] foi muito bom essa questão do Protocolo Agroambiental porque trouxe mais próxima uma questão que dava muitos problemas ambientais que é a questão das queimadas, a redução da água...”</p> <p>“Então, eu concordo com o Protocolo Agroambiental, até porque ele trouxe oportunidades para a área de meio ambiente com alguns ganhos, inclusive transformar essa visão que até tem uma questão sua aí no seu questionário de um custo para um valor. Hoje a área ambiental subiu um degrau; ela tem que subir mais, mas ela já está num patamar de valor; então ele trouxe uma visão para o usineiro de que o meio ambiente é um valor e não um custo. Então, se a gente fosse fazer um apanhado geral, foi muito bom...”</p>
	3	<p>“[...] o Protocolo Agroambiental pode ser considerado uma ferramenta gestão para auxiliar o modo de gestão da empresa.”</p>
AGR4	1	<p>“Desde que lançou o Protocolo Agroambiental, a AGR4 teve um esforço muito grande para eliminar a queima da cana-de-açúcar; em 2011 nós conseguimos.”</p> <p>“Então, o Protocolo Agroambiental, como eu posso dizer, ele trouxe um certo valor, ele ajudou a valorar essas ações, as ações de redução de consumo de água, as ações de consumo energético, de proteção às nascentes e matas ciliares; o Protocolo Agroambiental trouxe esse ganho. Realmente é o que garante a sustentabilidade do nosso negócio. Nós temos treze (13) poços de captação subterrânea, todos outorgados e uma captação de água superficial. Todos têm hidrômetro.”</p> <p>“[...] o que a gente tem percebido de valor no Protocolo Agroambiental é quando a gente usa ele, por exemplo, no atendimento a clientes, nas auditorias de sustentabilidade. Então, por exemplo a Coca-Cola é cliente nosso, então ela valoriza nossa certificação pelo Protocolo Agroambiental; a certificação Bonsucro, o Protocolo Agroambiental é muito útil; a primeira certificação do nosso etanol para venda para os Estados Unidos, para o EPA o Protocolo Agroambiental teve um peso importantíssimo; então, é nesse ponto que a gente vê. Questão financeira, hoje, não tem.”</p> <p>“[...] quando a gente implantou o Protocolo Agroambiental, além do ganho produtivo, nós tivemos ganho na comunidade também; tivemos ganho em todas as etapas do processo inclusive na comunidade. [...] o Protocolo Agroambiental é uma excelente ferramenta...”</p>
FOR1	1	<p>“Quando surgiu o Protocolo, em 2008, 2009 a coisa começou a apertar, então começamos a intensificar essas ações.”</p>

<sup>3</sup> Para maiores informações sobre a “certificação Bonsucro” ver OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; GASPAS, M. A. Implementação de Certificação Ambiental *Better Sugarcane Initiative* - Bonsucro: Estudo de Caso de Empresa do Setor Sucoenergético. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 4, n. 2, p. 24-45, 2013. DOI: 10.6008/ESS2179-6858.2013.002.0002.

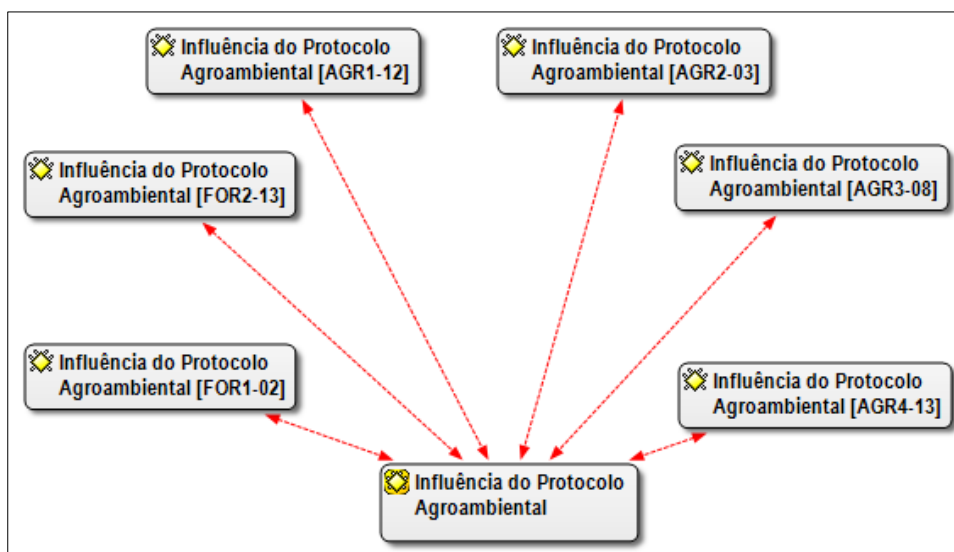
Casos	Entrevistado	Conteúdo – Fragmentos das Entrevistas
FOR2	1	<p>“[...] mas o Protocolo acelerou muita coisa aqui pra nós. A aquisição de maquinários, a mudança da mão-de-obra; então acho que desde 2009 por aí, as coisas vêm mudando bastante. A gente já vem diminuindo bastante a colheita manual, as queimadas, em 2011 e 2012 foram somente 3%, 2013 e 2014, praticamente 100% da colheita é mecanizada.”</p> <p>“Antes do Protocolo não tinha essa preocupação. Então essa atitude de somente arrendar área que tenha possibilidade de ser colhida mecanicamente começo a partir do Protocolo.”</p> <p>“[...] o Protocolo vem para nos agregar de maneira positiva tanto ambientalmente, como para as próprias políticas da empresa, e para nós é bastante positivo, porque o Protocolo, ele deu um incentivo muito grande à mecanização.”</p> <p>“O Protocolo só veio cooperar ainda mais; ele deu mais força para nós em relação a isso. O monitoramento das emissões atmosféricas foi graças ao Protocolo Agroambiental que a gente começou a fazer o monitoramento nos veículos automotores; não era uma prática que era feita aqui anteriormente.”</p> <p>“[...] para nós é muito bem vista essa questão do Protocolo Agroambiental.”</p> <p>“[...] desde quando o Protocolo Agroambiental foi implantado, nós temos essa atribuição nesse setor quanto às questões ambientais.”</p>
ASS1	1	<p>“Com certeza, depois da adesão ao Protocolo houve uma mudança de mentalidade dos produtores, uma preocupação em se adequar às exigências.”</p>
	2	<p>“O Protocolo exige que se deixe, pelo menos 30 metros de espaço a partir do rio, não exige que faça o reflorestamento, ele pode ocorrer naturalmente. Hoje, quando você fala em mata ciliar pra eles (produtores), é tranquilo, já há essa consciência, tem mais é que deixar mesmo, isso já não os preocupa.”</p> <p>“Ele (o fornecedor) até pode optar por não aderir ao Protocolo, mas a gente mostra pra ele a viabilidade, especialmente quando ele precisar de algo junto à CETESB, porque, como eu falei pra você, quem tá no Protocolo tem certo privilégio...”</p>

Fonte: Elaboração própria.

Para esse emergente modelo sustentável, as empresas devem adotar e aprimorar seus mecanismos de gestão (EVANGELISTA, 2010), o que parece estar ocorrendo com as agroindústrias signatárias do Protocolo, ainda que em ritmos diferentes.

A Figura 24 apresenta gráfico gerado pelo ATLAS.ti. evidenciando a quantidade de citações em que apareceram a “Influência do Protocolo Agroambiental” após análise de conteúdo.

**Figura 24** Número de citações sobre a “Influência do Protocolo Agroambiental” detectado em cada um dos casos estudados.



Fonte: Dados da pesquisa.

Vale lembrar que, a Lei 11.241/02 é fruto de uma reivindicação social, sobretudo pelo fim das queimadas, que resultou na fixação de prazos para o encerramento da colheita da cana queimada. Todavia, o Acordo de Cooperação provocou uma antecipação rigorosa dos prazos para o fim da colheita da cana queimada, minimizando a pressão social a esse respeito.

Nos depoimentos precedentemente transcritos há evidências claras de que a adesão ao Protocolo, bem como o esforço de adaptação para atender às suas diretrizes técnicas provocaram mudanças estratégicas no setor e, conseqüentemente, mudança no cenário ambiental, incluindo a flora e a fauna do cerrado interiorano do Estado.

Numa das viagens a uma agroindústria, já em território canavieiro, este pesquisador teve o privilégio de ver, atravessando a estrada vicinal pavimentada, um mamífero da família dos quadrúpedes ruminantes, popularmente conhecido como cervo, o que corrobora a afirmação de Adeodato (2015) ao afirmar que “contradizendo o que muitos imaginavam, os canaviais não se tornaram barreira para a movimentação dos animais. Ao contrário: antas, raposas, tatus, lobos e, principalmente, onças, passaram a frequentá-los como local de abrigo e até de reprodução” (p. 35).

Os resultados quantitativos realizados por Longo *et al.* (2014) aplicado em 17 usinas sucroalcooleiras de pequeno e médio porte com o objetivo de aferir o grau de

responsabilidade socioambiental revelou que as agroindústrias canavieiras apresentavam alto grau quanto à prática da Gestão da Responsabilidade Socioambiental, ressalvado o fato de uma das proposições ter obtido concordância desprezível, evidenciando que as empresas não se preocupam em ouvir a comunidade local quanto aos danos ambientais causados pelo seu processo de produção ou serviços. Resultados similares aos encontrados nos casos AGR1, FOR1 e FOR2 quanto a variável “Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental”, pormenorizados mais à frente.

Além dos depoimentos obtidos com os técnicos diretamente envolvidos com as questões ambientais em geral e com o Protocolo Agroambiental em especial, obteve-se depoimento de alguns especialistas sobre o assunto. O Quadro 25 apresenta trechos das entrevistas concedidas por esses especialistas e suas respectivas opiniões a respeito do Protocolo Agroambiental.

**Quadro 25** Especialistas e suas respectivas opiniões sobre o Protocolo Agroambiental.

Especialista	Opinião sobre o Protocolo Agroambiental (Projeto Etanol Verde)
Prof. Dr. Marcos Fava Neves	<p><i>“[...] esta iniciativa foi um “gol de placa”; uma iniciativa que merece um caso da Universidade de Harvard. [...] isso foi extremamente importante. [...] Qual foi o problema principal? Isso aumentou muito o custo de produção para os produtores em virtude de perdas de eficiência que você tem tanto nos aspectos de colheita, quanto aumento de pragas e doenças, tal, que não foi compensado no preço. Então, foi uma doação praticamente que eu enxergo que o produtor fez para a sociedade, porque ele contribui bem mais ambientalmente para a sociedade, né, e não teve contrapartida nenhuma financeira desse esforço”.</i></p>
Prof. Dr. Antônio C. Mendes Thame	<p><i>”[...] O Protocolo Agroambiental cumpriu o seu principal papel: antecipar o fim da queimada de cana no Estado de São Paulo. O Protocolo foi feito uma vez que o prazo para o fim da queimada deveria ser reduzido se comparado à Lei Estadual. [...] Para que haja mecanização, novas variedades de cana tiveram que ser desenvolvidas, mais adequadas Brasil, ao plantio, aos tratos culturais e, principalmente ao corte mecânico. [...] Hoje, pode-se dizer que o setor detém uma das tecnologias mais avançadas do mundo em produção de cana-de-açúcar. Por outro lado, nós temos uma produtividade do etanol a partir da cana que é pioneira no mundo inteiro. Nenhum lugar do mundo possui a produtividade que nós temos de etanol, do ponto de vista ambiental e econômico. [...] Já estava previsto que o setor investiria pesadamente na qualificação das pessoas que iriam operar as máquinas. [...] Quanto à certificação eu vejo por um lado muito positivo. [...] <b>Eu fui testemunha de uma situação: em uma oportunidade em que estávamos no exterior, o governo brasileiro, que ainda não tinha conseguido fazer o levantamento ecológico nacional, usou, como argumento pró-Brasil, o Protocolo Agroambiental de São Paulo... foi usado pelos representantes do governo federal como se fosse uma conquista do governo federal, ou seja, não é</b></i></p>

	<i>apenas do ponto de vista ambiental, mas, também, mercadológico; do ponto de vista de criar uma imagem positiva para o Brasil que o Protocolo funcionou.”</i>
Prof. Dr. Marcellus Caldas	<i>“Eu acho que essa lei foi muito boa, ela foi elaborada para solucionar um problema de poluição que existia em várias regiões; e eu acho que facilitou. É claro que, quando você cria lei você aumenta o custo; A gente sabe que o etanol é um produto verde, mas não se tira vantagem em explicar que o etanol hoje reduz um grande impacto, como a questão do fogo, reduz os problemas sociais, da sazonalidade (do trabalho sazonal); dá-se emprego permanente.”</i>
Prof. Dr. Gustavo S. Soto	<i>a) El protocolo no es muy claro o detallado respecto de las acciones concretas a realizar en los predios de los diferentes productores. b) Las escasas prácticas tecnológicas propuestas están dirigidas a mitigar o atenuar las consecuencias ambientales negativas que trae aparejado un modelo de desarrollo agrícola, pero no se explicitan acciones en el ámbito socio-cultural. “Ello demuestra la adhesión a una concepción unidimensional de la sustentabilidad que la concibe circunscripta solo a la variable ambiental, natural o ecológica. c) No se crítica o cuestiona la práctica del monocultivo de caña de azúcar, sino que el protocolo se reduce a proponer, como ya lo he señalado, algunas prácticas tecnológicas tendientes a minimizar sus efectos negativos. d) Desde mi punto de vista el Protocolo debería estar basado en una concepción multidimensional de la sustentabilidad para así poder abarcar las diferentes problemáticas que surgen de la aplicación del modelo de desarrollo agrícola imperante”.</i>
Prof. Dr. Júlio O. J. Barcellus	<i>Sim, [houve avanços nos aspectos ambientais] pois todo processo que busca certificar, assegurar procedimentos e, principalmente, levar uma mensagem para todos os stakeholders, deve partir da premissa que muitos serão excluídos do processo. Portanto, a lógica é desenvolver um diálogo na busca de um consenso e de entendimento para a entrada de forma voluntária nas novas regras ou objetivos setoriais. No setor canavieiro acredito que isso foi positivo.</i>
Prof. Dr. Décio Zylbersztajn	<i>“É preciso perceber que tem setores que tomam iniciativas que vão além da lei. As práticas... mudar práticas implica custos pra alguém e esse que é, em geral, o grande problema. Você vai ou não vai compensar alguém pelo custo a mais que ele terá? Esse é o problema! [...] o Protocolo Agroambiental é uma certificação muito importante. Ele não surgiu do nada; ele surgiu de debates entre os atores envolvidos; então, nesse sentido, é claro, o Protocolo, como eu mencionei pra você, ele vai trazer alguns ajustes de custos e benefícios. Mas ele pode, sim, ser visto como uma certificação. Num certo momento, é claro, pode significar um exemplo para outros setores.”</i>
Prof. Dr. Francisco Graziano Neto	<i>“Eu procurava ‘vender’ o protocolo com essa ideia na mesa, uma espécie de certificação de uma boa conduta socioambiental. E funcionou. A Cosan, logo de início, realizou uns negócios na Suécia [...], utilizando o nosso certificado como “garantia” de boas práticas na linha das normas do Globalgap. Os relatórios são muito consistentes, comprovando que a metodologia funcionou, os prazos foram cumpridos, os resultados obtidos. Eu, pessoalmente, me sinto realizado como gestor público. Vale a pena acreditar nas parcerias entre governo e empresas, tirando o ambientalismo do mero discurso e levando-o à ação prática.”</i>
Sylvio Ribeiro do Valle Mello Junior	<i>“[...]foi um projeto que, do ponto de vista social e pro meio ambiente foi um sucesso tremendo. O meu orgulho e a minha satisfação é de perceber que o setor se comprometeu e foi de um comprometimento sério. [...] os juízes ficaram completamente convencidos de que o Protocolo é uma coisa séria e está sendo seguido e essa demanda da sociedade sobre o nosso setor foi acatada e cumprida. Bom, isso é uma parte que me orgulha muito e que precisa ser reconhecida pela sociedade.”</i>

<p>Luiz Eduardo Zuniga Medel</p>	<p><i>“Esse programa do Etanol Verde foi uma coisa muito boa, porque foi uma conversação que se discute entre as 300 usinas que são representativas numa Câmara, eles tem seus representantes, são quatro ou seis pessoas, e a CETESB apresenta os seus na mesma quantidade, inclusive este que vos fala é um dos representantes na Câmara; então, nessa discussão se chega num acordo e vamos fazer assim. Além desse acordo eu acho que houve muito ganho na questão econômica também, principalmente na questão da queima da palha que foi um dos grandes objetivos desse acordo, reduzir o tempo, o prazo para o fim das queimadas, não se esqueça de que esse ano é o último ano. A situação está muito difícil. E mesmo assim, as indústrias que permanecem, estão comprometidas com o Protocolo. Sem dúvida, a CETESB [...] tem um olhar diferente para essas indústrias e fornecedores que aderem ao Protocolo; isso é evidente. Se ele tá com o Certificado, cumpre, portanto todas as exigências, o olhar é diferente, não há dúvidas e você nota que é diferente mesmo (referindo-se à postura da empresa com o aspecto ambiental).</i></p>
<p>Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias Kanthack</p>	<p><i>“[...] o setor Sucroenergético brasileiro, é sensível, disposto e mais eficiente a aceitar propostas inteligentes e que busquem a sustentabilidade do setor, encarando seus desafios, mesmos aqueles referentes aos passivos ambientais que ainda possui frente à sociedade. A exemplo do Executivo, através de suas Secretarias, espera-se que o Legislativo e Judiciário do Estado de São Paulo, também possam auxiliar todos os segmentos do Agronegócio Paulista às boas práticas agrícolas, entendendo as necessidades nas diversas áreas de suas atuações. Para tanto, é necessário que haja uma aproximação, ou seja, que se saia a campo, às indústrias e associações, que se conversem em Workshops, Seminários, Audiências, para que propostas adequadas sejam aceitas pelas partes de forma voluntária; pois nas impostas e algumas inadequadas já se atende numa velocidade, devido as inadequações da exequibilidade das mesmas, prejudicando os segmentos que mais contribuem para o PIB Paulista e Brasileiro, vê-se que quando juntos, o problema se torna “nosso” e a eficácia das soluções são evidentes. O Protocolo auxilia em muito, dá visibilidade e credibilidade aos voluntários, porém, não resolve os complexos problemas do setor, mas mostra um caminho saudável, sustentável e inteligente de se resolver assuntos polêmicos”.</i></p>
<p>Dr.ª Raffaella Rossetto</p>	<p><i>“[...] o Protocolo Agroambiental foi um processo que resultou num grande avanço para a questão ambiental no estado de São Paulo. Trata-se de uma forma muito moderna, pacífica e eficaz de engajamento nas questões ambientais do setor produtivo agrícola, porque envolve a participação voluntária e não punitiva, e por esta razão, os participantes se sentem responsáveis pelas atividades que desenvolvem. O engajamento voluntário e não punitivo foi conquistando os envolvidos gradativamente, tornando a adesão ao Protocolo Ambiental algo tido como uma “questão de honra”, um divisor de águas entre o antes e o depois”.</i></p> <p><i>“Atualmente não se concebe agricultura destruindo o ambiente, ou agricultura sem a preocupação com as questões ambientais. Nesse contexto, a canavicultura brasileira teve que mudar sua história. No Estado de São Paulo, as margens dos rios estavam arrasadas, muitas nascentes foram destruídas, várzeas drenadas. Esse panorama foi aos poucos sendo mudado. Diversas usinas instituíram departamentos com contratação de profissionais competentes para corrigir, reformar, replantar, reflorestar. Os profissionais das usinas tinham certo orgulho em anunciar as áreas degradadas que estavam impecáveis, os muitos mil hectares que estavam sendo reflorestados, viveiros de mudas nativas implantados para recompor a flora e fauna nativas. O uso de técnicas de controle biológico de pragas e tantas outras tecnologias desenvolvidas para adequar a</i></p>

	<p><i>canavicultura na [...] agricultura sustentável”. “[...] o Protocolo Ambiental contemplou e foi um catalizador dessas mudanças. Acredito que seja um instrumento a ser copiado e multiplicado por outras culturas agrícolas. Acredito que seja um modelo a ser também copiado por outros países. Foi um grande acerto, com as melhores consequências possíveis para a sociedade”.</i></p>
--	--

**Fonte:** Elaboração própria.

À semelhança dos depoimentos obtidos com os técnicos envolvidos com a operacionalização das diretivas do Protocolo Agroambiental, as opiniões dos especialistas apontam mudanças na postura ambiental das agroindústrias/fornecedores, além de corroborarem a importância desse acordo de cooperação, corroborando os estudos apontados na literatura (REBELATO *et al.*, 2014).

Deve-se observar com acuidade a propositura do Prof. Gustavo Soto ao chamar a atenção para o fato de que o Protocolo deve ser baseado em um conceito multidimensional da sustentabilidade, objetivando abarcar os diversos problemas decorrentes da aplicação do modelo dominante de desenvolvimento agrícola.

Todavia, por meio de suas Diretivas Técnicas, o Protocolo Agroambiental não se limitou a induzir a mecanização da colheita da cana-de-açúcar, mas constituiu a representatividade de uma nova estrutura produtiva do setor canavieiro, baseada primordialmente na adoção das melhores práticas de sustentabilidade ambientais e sociais pelo setor produtivo (ETANOL VERDE, 2014).

Outros autores, inclusive a própria Secretaria de Meio Ambiente aponta como um dos impactos negativos do setor, a prática da monocultura (PIACENTE, 2005; ROSSETTO, 2010; SMA, 2013).

As mudanças no setor sucroenergético têm sido constantes, avançando sempre numa rota de melhoria das condições socioambientais, o que pode ser comprovado nas unidades pesquisadas para este trabalho, indo ao encontro do relato da pesquisadora Raffaella Rossetto ao asseverar que:

A questão ambiental intimamente ligada à agricultura e em especial ao setor canavieiro foi algo que tive a felicidade de acompanhar desde o início. Quando cursei minha graduação, início dos anos 80, a agricultura tinha como objetivos principais gerar emprego e renda. As questões ambientais eram algo que dizia respeito aos ecologistas e não aos agrônomos, e isso era em nível mundial. No final dos anos 80, o conceito de agricultura sustentável surgiu e a pressão para que o ambiente fosse tratado tão seriamente como a agricultura tornaram os termos agricultura e ambiente praticamente [...] inseparáveis (ROSSETTO, 2015, p. 1-2).

Esse tem sido o paradigma predominante nas empresas do setor sucroenergético arroladas nesse estudo, de modo especial, ao não tratar dicotomicamente a cadeia produtiva da cana-de-açúcar e o meio ambiente.

Embora racionalmente o Prof. Gustavo Soto aponte a falta de abordagem do Protocolo Agroambiental nos aspectos sociais, o que de fato não está abarcado nas suas Diretivas Técnicas, uma vez que restringe-se somente aos aspectos ambientais, observou-se significativa mudança na relação empregado – empregador, como aspecto predominante nas unidades pesquisadas.

Segundo afirma Rossetto (2015):

Ao passar dos anos percebeu-se [...] que o homem, o trabalhador rural, também fazia parte dessa história. Do bóia fria dos anos 70 passamos a ter um trabalhador assalariado, com carteira assinada, sujeito a todas as garantias e os benefícios das leis trabalhistas brasileiras, com direito a ter um banheiro no campo, uma sombra com mesas, cadeiras para o almoço, assistência médica, feriados, horas extras etc.

Todas as empresas pesquisadas nesse estudo, afirmaram e comprovaram promover a requalificação da mão-de-obra dos cortadores de cana através de projetos profissionalizantes, através de parcerias com institutos de formação e capacitação ou implantando seus próprios cursos, “escola de formação” como popularmente denominam.

A Figura 25 ilustra uma área de vivência que acompanha cada uma das frentes de trabalho.

**Figura 25** Área de Vivência Móvel.



**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.



A Área de Vivência contém água potável, banheiros completos (masculino e feminino), lavatório, mesa e cadeiras para refeições que os funcionários recebem diretamente da empresa em horário preestabelecido. Além disso, para os funcionários que não estão dentro das máquinas, quando chove, ele tem onde se abrigar e esperar a chuva passar ou a dispensa pelo responsável da frente de trabalho. Saliencia-se que, o estabelecimento da área de vivência no campo é uma obrigação legal da empresa, regulamentada pela Norma Regulamentadora NR 31, através da Portaria nº 86, de 03 de março de 2005, do Ministério do Trabalho e Emprego.

Sabe-se que, além de uma educação fundamental de qualidade, a produtividade depende de diversos outros fatores, quase sempre associados à adoção de novas tecnologias, a implementação de melhores práticas de gestão, além de uma adequada provisão de infraestrutura física e institucional.

Tecnologias inovadoras e novas práticas de gestão geram um processo de destruição criativa (SCHUMPETER, 2004). Empregos, profissões, técnicas, processos são destruídos e substituídos por outros. A adoção da colheita mecanizada da cana-de-açúcar, além dos ganhos ambientais, aumentou a produtividade e reduziu o custo da atividade (PESSÔA, 2015).

Outro ponto que vai ao encontro do depoimento do entrevistado da AGR4 é a fala do especialista, Prof. Dr. Antônio Carlos Mendes Thame ao afirmar que:

[...] Eu fui testemunha de uma situação: em uma oportunidade em que estávamos no exterior, o governo brasileiro, que ainda não tinha conseguido fazer o levantamento ecológico nacional, usou, como argumento pró-Brasil, o Protocolo Agroambiental de São Paulo.

A assertiva do especialista corrobora a visão consensual dos demais atores organizacionais que veem o Protocolo Agroambiental, de fato, com valor certificatório de boas práticas e comprometimento com as questões ambientais.

O Quadro 26 sistematiza as principais ações implementadas pelas agroindústrias e fornecedores participantes do estudo no atendimento às diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental.

**Quadro 26** Diretivas Técnicas e respectivas ações implementadas pelas Agroindústrias e Fornecedores para atendimento ao Protocolo Agroambiental

Diretivas	Ações Implementadas pelas Empresas – Agroindústrias e Fornecedores
A, B e C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquisição de colhedoras, máquinas e equipamentos</li> <li>• Substituição de áreas com alta declividade</li> <li>• Sistematização das áreas para colheita mecanizada</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação de áreas com declividade superior a 12%</li> <li>• Plantação de eucalipto nas áreas com declividade acima de 12% (uso da madeira)</li> <li>• 100% das áreas colhidas mecanicamente até final de 2014</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento e capacitação de todos os envolvidos nos processos agrícolas</li> <li>• Utilização de equipamentos de controle de emissões atmosféricas nas caldeiras movidas a bagaço de cana, como os lavadores de gases</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de carregadores com 10 m de largura entre a mata e o canavial</li> <li>• Avaliação ambiental de todas as matas e remanescentes existentes</li> <li>• Manutenção de brigadas de incêndio em pontos estratégicos</li> <li>• Manual de Segurança – Operação de Queima de Cana</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as áreas de APP são remediadas sempre que há colheita de cana na área</li> <li>• As ações de reflorestamento são voltadas para as áreas de nascentes</li> <li>• Formação e manutenção de viveiro de mudas nativas</li> <li>• Aquisição de mudas nativas de fornecedores especializados</li> </ul>
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de medidas de recuperação do solo, além de medidas para evitar erosões</li> <li>• Uso de técnicas agronômicas apropriadas ao terreno e ao tipo de solo</li> <li>• Adoção de práticas como construção de curvas de nível, descompactação do solo, manutenção da palhada no campo</li> </ul>
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação da lavagem de cana, substituindo por lavagem à seco</li> <li>• Implantação de trocadores de calor mais eficientes</li> <li>• Instalação de medidores de vazão (hidrômetros) em todos os pontos de captação (superficial e subterrânea)</li> <li>• Monitoramento diário do consumo de água</li> <li>• Recuperação do vapor vegetal<sup>4</sup></li> <li>• Recuperação de condensados<sup>5</sup></li> <li>• Reuso da água em processos menos nobres</li> <li>• Sistema de recirculação em sistema fechado</li> <li>• Uso da fertirrigação (de acordo com a norma P4.231/2006 – CETESB)</li> <li>• Plano de Aplicação de Vinhaça - PAV</li> </ul>
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de práticas dentro das normas específicas de manuseio, uso e descarte das embalagens</li> <li>• Adoção do sistema de tríplex lavagem de acordo com a norma regulamentadora específica</li> </ul>
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de lavadores de gás</li> <li>• Emissão de gases dentro do limite permitido pela legislação</li> <li>• Regulagem nos processos para evitar dispersão de gases tóxicos</li> <li>• Treinamento/capacitação do responsável pela averiguação visual diária</li> <li>• Automonitoramento</li> <li>• Utilização da vinhaça (fertirrigação) e torta de filtro na lavoura de acordo com as normas de aplicação</li> <li>• Uso do bagaço no processo de cogeração</li> <li>• Uso da cinza de caldeira como adubo</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

<sup>4</sup> **Recuperação de vapor vegetal:** Considerando que a cana-de-açúcar possui aproximadamente 70% de água, vapor vegetal é aquele gerado a partir desta água no processo de evaporação do xarope para produzir açúcar. Os equipamentos modernos podem direcionar esta água em forma de vapor para processos que não precisam de vapor muito quente e nem com alta pressão como destilaria e aquecimento do caldo, e ainda é possível condensá-la e usá-la na forma líquida.

<sup>5</sup> **Recuperação de condensados:** em geral o processo de produção de açúcar é um processo de concentração térmica, ou seja, o caldo, após tratamento, tem sacarose e água (vegetal e captada que foi adicionada ao processo). A indústria quer sacarose concentrada e cristalizada; portanto, a água precisa ser retirada aquecendo o caldo. Assim, a água evapora e, após condensada, volta ao seu estado líquido com elevado grau de pureza e energia térmica que são muito valiosos e podem ser reutilizados no do processo industrial.

Fonte: Informação dada por e-mail pelo Analista de Preservação Ambiental da AGR4.

Para todas as Agroindústrias e Fornecedores estudados, observa-se que há uma significativa influência do Protocolo Agroambiental, notadamente no cumprimento das suas Diretivas Técnicas, exigindo mudanças tanto no processo de produção agrícola quanto no de industrialização (MARTINS *et al.*, 2011).

A pesquisa evidenciou que, em todas as empresas pesquisadas, o setor que sofreu maior impacto foi o setor agrícola, haja vista a transformação pela qual passou para atender a colheita da cana-de-açúcar crua (TETTI, 2002; OMETTO, 2005; FISCHER *et al.*, 2008; GLEHN, 2008; IGARI *et al.*, 2008; MARTINELLI e FILOSO, 2008; NASSAR *et al.*, 2008; RIBEIRO, 2008; SCHARLEMANN e LAURANCE, 2008; SCHLESINGER, 2008; SCHLESINGER *et al.*, 2008; DEBOLETTA e SCHEMMER, 2009; FELTRAN-BARBIERI, 2009; FRANÇA *et al.*, 2009; OMETTO *et al.*, 2009; LAPOLA *et al.*, 2010; IPEA, 2010; MACHADO e SILVA, 2010; SILVA e FERREIRA, 2010; CAMARGO, 2011; MARTINELLI *et al.*, 2011; SCHIESARI e GRILLITSCH, 2011; AZADI *et al.*, 2012; GOMES e MONTAÑO, 2012; SOUZA, 2012; ALVES e PINTO, 2013; GALDOS *et al.*, 2013; SACCHI *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013).

Conseqüentemente, o setor produtivo passou por uma série de adaptações para receber essa matéria-prima que, agora, chega ao ponto de recepção, não mais inteira e sem palha, mas picada e com grande quantidade de palha, conforme estudos já apontados (FERRAZ, 2000; OMETTO, 2005; PIACENTE, 2005; GLEHN, 2008; IGARI *et al.*, 2008; RIBEIRO, 2008; DEBOLETTA e SCHEMMER, 2009; FELTRAN-BARBIERI, 2009; FRANÇA *et al.*, 2009; OMETTO *et al.*, 2009; IPEA, 2010; GOMES e MONTAÑO, 2012; MACHADO e SILVA, 2010; CAMARGO, 2011; MARTINELLI *et al.*, 2011; SCHIESARI e GRILLITSCH, 2011; AZADI *et al.*, 2012; GALDOS *et al.*, 2013).

Dentre as mais diversas adaptações no campo industrial, a implantação de tecnologias permitiu considerável redução no consumo de água no processamento da cana-de-açúcar ( $m^3$  de água/tonelada de cana processada), tendo como objetivo o atendimento à diretiva “h” do Protocolo.

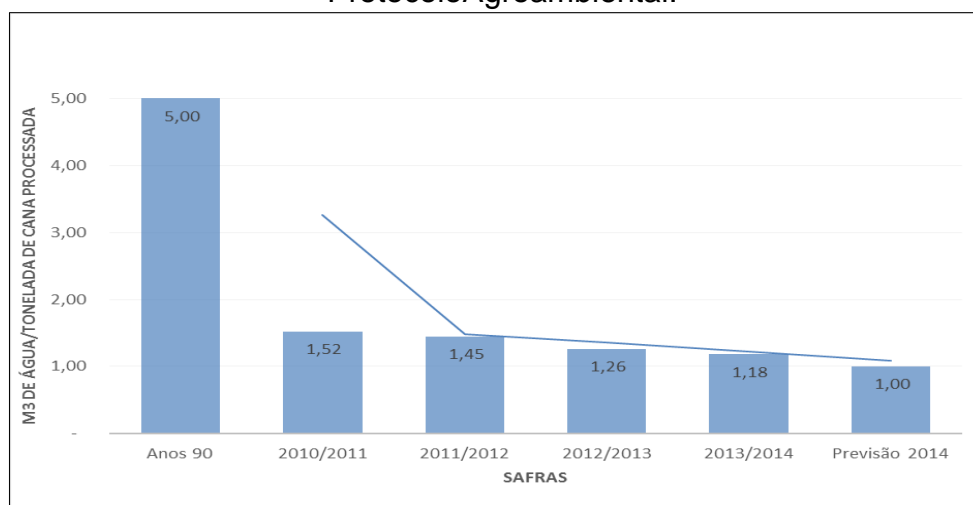
O aumento da eficiência operacional possibilitada pela implantação de tecnologias, vem permitindo às agroindústrias reduzirem a quantidade de vinhaça produzida durante o sistema de destilação do álcool. A literatura mostra que, consoante a capacidade tecnológica da usina, a quantidade de vinhaça pode variar entre 10 e 18 litros para cada litro de etanol (SILVA *et al.*, 2007; JUNG *et al.*, 2015).

A média das agroindústrias participantes desta pesquisa é de 11 litros de vinhaça para cada litro de etanol produzido, o que pode representar um aumento na eficiência operacional e melhor utilização do recurso natural.

A meta estabelecida pelo Protocolo considera o teto de 1 m<sup>3</sup> de água/tonelada de cana processada. Houve uma queda abrupta do final dos anos 1990 para a safra de 2010, uma redução em torno de 70%. Neste quesito (consumo de água), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, através do Projeto Etanol Verde que contempla o Protocolo, espera encerrar o ano de 2014 no limite de 1 m<sup>3</sup> de água/tonelada de cana processada.

A Figura 26 apresenta dados dos arquivos do Protocolo Agroambiental destacando a redução da quantidade de água utilizada no processamento da cana-de-açúcar, considerando o valor de consumo médio desde a década de 1990 até a previsão para o fechamento da safra de 2014/2015.

**Figura 26** Consumo de água nas agroindústrias paulistas signatárias do Protocolo Agroambiental.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de SMA/Etanol Verde (2014).

Observa-se que, a partir da década de 1990, as agroindústrias tiveram uma mudança significativa no que diz respeito à sua postura ambiental, no momento em que começaram a antecipar os impactos ambientais de suas operações, tomando medidas para reduzir o desperdício e a poluição, neste caso em especial dos recursos hídricos, o que pode ser corroborado pelos estudos de Berry e Rondinelli (1998).

O Fornecedor FOR2 possui um ponto de captação subterrânea para uso do administrativo e, vários pontos de captação superficial que, segundo informou o

Supervisor de Controle e Custos Agrícolas, são esporádicos e não constantes, ou seja, a empresa capta água superficial onde estiver mais acessível e próxima de seu local de atuação.

A empresa não possui hidrômetros instalados, portanto, não faz aferição precisa da quantidade de água utilizada. O controle de consumo da água é feito por meio da quantidade de caminhões abastecidos, tanto para a brigada de incêndio, como para a diluição e preparo dos produtos fitossanitários. Por outro lado, duas vezes no ano, o Fornecedor faz análise da água à montante e à jusante dos pontos de captação superficial a fim de verificar a qualidade da água.

A Figura 27 apresenta fotos dos hidrômetros de cada uma das agroindústrias e do fornecedor FOR1.

**Figura 27** Hidrômetros para aferição do consumo de água



**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.

Sabe-se que o setor sucroenergético é grande demandador de recursos naturais, notadamente recursos hídricos, sendo tratada como um tipo de indústria “hidrointensiva”, ou seja, altamente utilizadora de água como recurso no seu processo produtivo (REBELATO *et al.*, 2014).

De acordo com SMA/Etanol Verde (2014), essa significativa redução foi possível, em função da adoção de um conjunto de medidas importantes, entre elas: a) a instalação de sistema de circuito fechado, permitindo o reuso da água no

processo; b) aprimoramento dos processos industriais, com destaque para o aumento da eficiência e redução da captação; c) avanço da colheita mecanizada (cana crua) e sistema de limpeza da cana a seco.

As agroindústrias, objeto de estudo deste trabalho, apresentaram níveis de consumo aquém do estabelecido pelo Protocolo, segundo resultados obtidos com as entrevistas, corroborados pela análise documental (planilhas) e observação *in loco* da aferição.

De forma geral, o abastecimento de água está associado com as esferas econômica, ambiental e social do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a medição do desempenho envolve a quantificação da eficiência do uso desse recurso, bem como da eficácia de todo o processo produtivo. Ademais, as agroindústrias podem ser vistas como exemplo nesse quesito, considerando o fato de que a implementação de sistemas de medição em países em desenvolvimento tem encontrado fortes barreiras, majoritariamente de caráter político (VILANOVA *et al.*, 2015).

A Tabela 5 apresenta as agroindústrias e seus respectivos níveis de consumo de água, dados em metros cúbicos por tonelada de cana processada.

**Tabela 5** Consumo de água (m<sup>3</sup>/ton de cana processada) das agroindústrias pesquisadas.

Agroindústria	Consumo de Água (m <sup>3</sup> /ton. de cana processada)
AGR1	0,75
AGR2	0,67
AGR3	0,60
AGR4	0,65
<b>Média</b>	<b>0,67</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

As agroindústrias pesquisadas apresentam nível abaixo do teto estabelecido pelo Protocolo, com média de 0,67 m<sup>3</sup> de água/ton. de cana processada. Em uma das visitas a campo, o técnico que acompanhava o trabalho afirmou que um dos pontos de captação de água subterrânea estava desativado provisoriamente a três semanas. Segundo ele, a empresa estava verificando a possibilidade de, caso não houvesse nenhuma implicação no processo produtivo, desativá-lo definitivamente, o que ocorreu, segundo posterior constatação.

Não foram considerados nesta apuração os fornecedores (FOR1 e FOR2) pelo fato de não processarem a cana. Para a irrigação da lavoura, utilizam-se da vinhaça (fertirrigação) que vem da indústria receptora da cana.

Dados do Relatório de Sustentabilidade 2012-2014 publicado pela COPERSUCAR permitem comparar o consumo de água/tonelada de cana processada.

A Tabela 6 apresenta a média da quantidade de água utilizada no processamento da cana-de-açúcar para as usinas associadas à COPERSUCAR, para as agroindústrias do setor, das signatárias do Protocolo Agroambiental e, por fim, das agroindústrias estudadas, considerando a safra 2013/2014.

**Tabela 6** Comparativo do consumo de água.

<b>Setor/Agroindústrias</b>	<b>Consumo de Água (m<sup>3</sup>/ton de cana processada) Valores Médios</b>
Setor Sucoenergético em Geral (Referência: ELIA NETO, 2009)	1,8
Agroindústrias associadas à COPERSUCAR	1,3
Agroindústrias – Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo	1,2
<b>Agroindústrias pesquisadas na Microrregião de Assis-SP</b>	<b>0,67</b>

**Fonte:** Elaboração própria.

Ao atingir a meta de consumo de 1 m<sup>3</sup>/ton de cana processada, estima-se que o setor terá a capacidade de reduzir ainda mais esse valor, especialmente com a adoção de tecnologias de ponta desenvolvidas e a serem desenvolvidas, sobretudo aplicadas no aproveitamento da água contida na própria cana, podendo antever um novo patamar de 0,5 m<sup>3</sup>/ton de cana processada (ELIA NETO, 2009).

A fertirrigação com vinhaça é bastante difundida nas regiões canavieiras com resultados satisfatórios em relação às alterações químicas no solo, como aumento de matéria orgânica (BEBÉ *et al.*, 2009).

Quanto a destinação final do resíduo vinhaça, todas as usinas e fornecedores pesquisados declararam que a utiliza inteiramente na lavoura como fertirrigação e que obedecem rigorosamente a norma CETESB P4.231, procedimento análogo ao demonstrado nos estudos de Rebelato *et al.* (2014).

A Figura 28 apresenta fotos ilustrativas da vinhaça em diferentes perspectivas.

**Figura 28** Ilustrações da vinhaça em diferentes perspectivas.



**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.

Contudo, existem questionamentos atuais sobre os riscos iminentes com relação a essa prática. Vários estudos chamam a atenção para o risco da contaminação de lençóis freáticos pela aplicação de vinhaça na lavoura da cana. Tanto a contaminação das águas subterrâneas quanto a salinização do solo devem ser tomadas como riscos potenciais, apesar de as conclusões científicas sobre essas possibilidades ainda serem insuficientes.

Não se comprova ou se refuta que a utilização da vinhaça segundo as dosagens estipuladas pela norma CETESB P4.231 cause danos ao meio ambiente. No entanto, a norma estabelece práticas e ações de manuseio complementares relativas ao trabalho de prevenção da contaminação do lençol freático e das áreas ambientalmente sensíveis. Deste modo, esta destinação da vinhaça, considerando as práticas de proteção estabelecidas pela norma, pode ser considerada adequada (REBELATO *et al.*, 2014).

Todavia, a esse respeito, o gerente da Agência Ambiental – CETESB quando indagado sobre os principais impactos das agroindústrias sucroenergéticas no meio ambiente, foi incisivo ao responder:

*“Vinhaça. A aplicação de vinhaça, porque se discute muito isso aí ainda. A norma da CETESB está sendo revisada (referindo-se à NT CETESB P4.231 – acréscimo do autor). Daqui a duas semanas nós*



*vamos ter uma reunião para encerrar; aliás essa norma já deveria ter sido assinada. Essa norma passou pelo setor, pelos representantes tanto do setor, quanto pelos nossos especialistas e se fez um apanhado, na verdade uma atualização dessa norma. [...] então, é publicada no Diário Oficial e passa a valer. Nesse momento nós estamos no processo de revisão dessa norma. Veja bem, há estudos, há experiências no campo que demonstram que não há problema algum; há outros estudos que dizem que há. A grande preocupação da CETESB é com o lençol freático, é ali que está a nossa preocupação. O lençol freático em Cândido Mota é um, em Paraguaçu Paulista é outro, questão de solo, porosidade, permeabilidade. As universidades precisam ser ouvidas, tem que ter uma discussão; então, nesse momento, eu faço parte da Câmara, mas não faço parte das comissões que são de especialistas que estão trabalhando nisso”.*

Questionado sobre a maior preocupação atual com as usinas sucroenergéticas, prontamente responde:

*“Uso da vinhaça. Se fosse no passado, eu diria pra você que a maior preocupação da CETESB era a queima”.*

Destarte, embora a prática da fertirrigação continue sendo adequada (BEBÉ *et al.*, 2009) corroborada pelos estudos mais recentes de Rebelato *et al.* (2014) ao afirmar que “[...] a norma estabelece práticas e ações de manuseio complementares relativas ao trabalho de prevenção da contaminação do lençol freático e das áreas ambientalmente sensíveis”, pode-se notar que a preocupação com os riscos de contaminação continua vigente nos órgãos regulamentadores, haja vista a premência da revisão da NT CETESB P4.231 a qual deverá ser submetida.

#### **4.5 Classificação das Agroindústrias e Fornecedores de Cana-de-Açúcar em Conformidade com os Construtos “Níveis de Gestão Ambiental”.**

Nesta seção serão apresentadas e discutidas as variáveis levantadas a partir da aplicação dos instrumentos de coleta, constituídos de entrevistas semiestruturadas, análise documental e observação sistemática com relatório de campo.

Tem sido consenso entre pesquisadores do assunto que a internalização da variável ambiental não ocorre de forma homogênea (DONAIRE, 2007). Estudos mostram que as organizações não praticam a gestão ambiental na mesma gradação (BOIRAL, 2006; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006; JABBOUR *et al.*, 2009a; BOCKEN *et al.*, 2013).

A revisão de literatura mostra que os diferentes níveis em que as empresas podem incorporar as práticas ambientais têm recebido diversas nomenclaturas que sintetizam as várias propostas evolutivas.

Para esta tese, desenvolveu-se uma gradação com três níveis<sup>6</sup> para a gestão ambiental das agroindústrias sucroenergéticas, a saber:

- **Nível 1: Iniciante (INIC)**
- **Nível 2: Intermediário (INT)**
- **Nível 3: Avançado (AVD)**

O Quadro 27 apresenta a gradação da gestão ambiental com suas respectivas nomenclaturas, abreviações adotadas e principais características.

**Quadro 27** Gradação de gestão ambiental.

Nível	Nomenclatura	Abreviação Adotada	Principais Características
<b>1</b>	<b>INICIANTE</b>	<b>INIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com atendimento à legislação ambiental</li> <li>• Área ambiental tem baixa autoridade na estrutura organizacional</li> <li>• Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas</li> <li>• Envolvimento esporádico da alta administração</li> <li>• Ausência de política ambiental</li> <li>• Ausência de integração setorial</li> <li>• Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental</li> <li>• Geração de custos operacionais extras</li> <li>• Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas</li> <li>• Predomínio de ações reativas</li> </ul>
<b>2</b>	<b>INTERMEDIÁRIO</b>	<b>INT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de cargo, função ou departamento ambiental</li> <li>• Existência de grupo técnico com atribuições específicas na área ambiental</li> <li>• Média autoridade na estrutura organizacional</li> <li>• Envolvimento periódico da alta administração</li> <li>• Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável</li> <li>• Integração pontual</li> <li>• Redução de custos e aumento da produtividade</li> <li>• Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental</li> <li>• Uso eficiente dos recursos/insumos</li> <li>• Média eficiência dos processos produtivos/agrícolas</li> <li>• Predomínio de ações preventivas</li> </ul>

<sup>6</sup> Pode ser encontrado na literatura, além de “níveis”, as nomenclaturas “estágios”, “abordagens”, “fases”, entre outros.

<b>3</b>	<b>AVANÇADO</b>	<b>AVD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle da gestão ambiental pela alta gerência</li> <li>• Sistema gerencial especializado</li> <li>• Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores</li> <li>• Dimensão estratégica</li> <li>• Envolvimento permanente e sistemático da alta administração</li> <li>• Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais</li> <li>• Integração matricial</li> <li>• Vantagem competitiva</li> <li>• Envolvimento externo sistemático sobre as questões ambientais</li> <li>• Alta eficiência dos processos produtivos/agrícolas</li> <li>• Predomínio de ações proativas</li> </ul>
----------	-----------------	------------	--

Fonte: Elaboração própria.

Após rigorosa análise dos conteúdos das entrevistas, dos documentos coletados e/ou analisados no local, além dos relatórios de campo (material escrito e fotográfico) utilizando o *software* ATLAS.ti 7, foi possível classificar em três códigos (níveis) cada uma das empresas estudadas (agroindústrias e fornecedores). De acordo com Godoi *et al.* (2010), a codificação é uma abstração que remete o pesquisador do nível dos dados específicos para o nível do conceito.

O Quadro 28 apresenta as variáveis detectadas no conjunto de dados coletados, classificadas de acordo com os níveis (INICIANTE [INIC]; INTERMEDIÁRIO [INT]; AVANÇADO [AVD]) e, em conformidade com aquelas apresentadas no Quadro 8 e repetidas no Quadro 27, considerada taxonomia padrão adotada para esta tese.

**Quadro 28** Classificação das variáveis em Níveis de Gestão Ambiental

Casos estudados	NÍVEIS DE GESTÃO AMBIENTAL						
		Nº	INICIANTE (=INIC)	Nº	INTERMEDIÁRIO (=INT)	Nº	AVANÇADO (=AVD)
AGR1	S	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental	1	Política ambiental integrada às demais políticas ambientais
		2	Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental	2	Média autoridade na estrutura organizacional (EO)	2	Sistema gerencial especializado
		3	Geração de custos operacionais extras	3	Integração pontual		
				4	Envolvimento periódico da alta administração		
				5	Uso eficiente dos recursos/insumos		
				6	Predomínio de ações preventivas		
AGR2	E	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental		
		2	Ausência de política ambiental	2	Redução de custos e aumento da produtividade		
		3	Ausência de integração setorial	3	Uso eficiente dos recursos/insumos		
		4	Envolvimento esporádico da alta administração				
		5	Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas				
		6	Baixa autoridade na estrutura organizacional (EO)				
AGR3	V	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental	1	Política ambiental integrada às demais políticas ambientais
				2	Média autoridade na estrutura organizacional (EO)	2	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores
				3	Integração pontual	3	Sistema gerencial especializado
				4	Envolvimento periódico da alta administração		
				5	Uso eficiente dos recursos/insumos		
				6	Redução de custos e aumento da produtividade		

Casos estudados	NÍVEIS DE GESTÃO AMBIENTAL							
	S	Nº	INICIANTE (=INIC)	Nº	INTERMEDIÁRIO (=INT)	Nº	AVANÇADO (=AVD)	
AGR4		S	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental	1	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores
	2		Ausência de política ambiental	2	Integração pontual	2	Envolvimento permanente e sistemático da alta administração	
			3		3	Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental	3	Controle da gestão ambiental pela alta gerência
			4		4	Uso eficiente dos recursos/insumos		
			5		5	Redução de custos e aumento da produtividade		
			6		6	Predomínio de ações preventivas		
FOR1	E	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental			
		2	Envolvimento esporádico da alta administração	2	Integração pontual			
		3	Baixa autoridade na estrutura organizacional (EO)	3	Uso eficiente dos recursos/insumos			
		4	Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental	4	Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável			
		5	Geração de custos operacionais extras	5	Predomínio de ações preventivas			
		6	Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas					
FOR2	V	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental	1	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores	
		2	Ausência de integração setorial	2	Integração pontual			
		3	Baixa autoridade na estrutura organizacional (EO)	3	Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável			
		4	Geração de custos operacionais extras	4	Predomínio de ações preventivas			
		5	Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental					
		6	Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas					

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.6 Discussão dos Casos de Acordo com as Variáveis Apresentadas

Inicialmente será feito um comentário mais generalizado sobre os resultados apurados e devidamente sistematizados no Quadro 27, com destaque para as variáveis mais comuns evidenciadas nos casos.

Antes, porém, convém explicar que, os números da coluna à esquerda de cada variável indicam somente a quantidade de variáveis detectadas no conjunto de dados analisados. Dessa forma, pode-se observar que a AGR1 possui três variáveis que caracterizam o Nível Iniciante (INIC), sete que caracterizam o Nível Intermediário (INT) e duas com características do Nível Avançado (AVD). Essa mesma leitura aplica-se aos demais casos estudados.

A primeira variável comum a todos os casos estudados (agroindústrias e fornecedores) é a “Preocupação com atendimento à legislação ambiental” que, embora seja uma variável do primeiro Nível (INIC), não se torna menos importante uma vez que a obtenção de conhecimentos técnicos específicos sobre a legislação e os requisitos ambientais dos setores onde a empresa atua consiste num esforço coordenado que as organizações devem empreender (JABBOUR *et al.*, 2015).

Não obstante a isso, o cenário atual, de intensificação das regulamentações e diretrizes ambientais, pressiona fortemente as organizações a tomarem medidas no mínimo preventivas quanto ao aspecto ambiental (KOH *et al.*, 2012).

Godard (1993) advoga que a internalização espontânea e voluntária da dimensão ambiental pode ser compreendida a partir do conceito de **legitimidade contestável**. Este conceito estabelece que os produtos, os processos, as atividades e as próprias corporações passem por uma minuciosa avaliação e aceitação social, sendo que esta aceitação encontra-se consubstanciada nas disposições legais e institucionais em vigor.

Entretanto, o dinamismo e a complexidade atuais da sociedade possibilitam a combinação de uma pluralidade de sistemas de legitimidade, de tal forma que a simples conformidade com as prerrogativas legais já não é suficiente para garantir a segurança de uma organização contra mudanças futuras e incertas (GODARD, 1993).

Sabendo-se que o Protocolo Agroambiental consiste num Acordo de Cooperação de caráter voluntário, aquiesce tratar-se de uma via legítima de internalização da dimensão ambiental, o que pode ser corroborado pela tipologia apresentada por Corazza (2003, p. 18) como “engajamento sem estatuto jurídico”

(Acordo voluntário) ou “engajamento traduzido sob a forma de regulamentação” (Regulamentação negociada).

Infere-se que, seguir a legislação é o quesito mínimo esperado de qualquer empresa, evitando litígios e promovendo ações que a coloque no patamar de antecipação às mudanças na legislação.

A segunda variável comum a todos os casos estudados, uma das características do Nível Intermediário (INT) é a “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, o que corrobora a resposta positiva de todos os entrevistados para a questão “A responsabilidade pela Gestão Ambiental está formalizada?” (Questão nº 4 do roteiro). Ressalva-se o caso do fornecedor FOR1 que, embora tenha respondido positivamente, demonstrou dúvidas pelo fato de não aparecer formalmente no organograma. Nas palavras do gerente agrícola “[...] *na gerência de planejamento está ligada uma pessoa que cuida dessa parte do meio ambiente.*”

Todavia, a criação do cargo, função ou departamento ambiental passou a ser uma necessidade a partir da adesão ao Protocolo Agroambiental o que, de acordo com Donaire (1996) é uma maneira de resposta da empresa ao imperativo de obedecer à legislação ambiental ou se ajustar a ela quando se conscientiza da importância de possuir algum setor que se preocupe com esses problemas.

Estudo promovido com empresas alemãs e britânicas, demonstrou que a criação de “departamentos de meio ambiente” é um fenômeno comum, sobretudo nas grandes empresas (CORAZZA, 2003, p. 7). A autora chama a atenção para o fato de que a gestão ambiental só será efetiva quando incorporada na estrutura organizacional.

Uma terceira variável que, embora não tenha sido encontrada na análise da AGR2, a “Integração pontual”, pode ser considerada representativa dos casos. Esse modelo de incorporação da dimensão ambiental na estrutura organizacional é caracterizado pela baixa influência da área ambiental no restante da estrutura da organização, assentido ainda por ações isoladas de um funcionário responsável pela área de meio ambiente (CORAZZA, 2003).

Contudo, essa mesma autora afirma que embora a “designação de um ‘responsável’ possa ser a princípio caracterizada como uma integração pontual, é inegável que as competências do(s) profissional(is) envolvido(s) ultrapassam em muito os limites de atuação de um departamento isolado” (CORAZZA, 2003, p. 8).

Pesquisa com evidências empíricas baseadas em quatro estudos de caso conduzida por Jabbour (2009) corrobora com a assertiva proposta por Corazza (2003). Os resultados desses estudos fornecem suficiente sustentação às evidências encontradas nessa pesquisa, notadamente quanto à variável “Integração pontual”.

A quarta variável, em situação análoga a anterior no tocante à exceção de não ter sido encontrada em um dos casos (FOR2) é o “Uso eficiente dos recursos/insumos”. Ressalva-se que, apesar de não ter sido constatada na análise de conteúdo das entrevistas do caso FOR2, a preocupação do fornecedor em aumentar sua eficiência no uso de seus recursos/insumos foi notoriamente ponderada no processo de observação sistemática.

Variável considerada característica do Nível Intermediário (INIC) de gestão ambiental, encontra-se respaldada em vários estudos de caráter teórico e empírico (TETTI, 2002; MACEDO, 2005; AMARAL *et al.*, 2008; FISCHER *et al.*, 2008; BALSAD, 2008; FREDO *et al.*, 2008; GOLDEMBERG *et al.*, 2008; NASSAR *et al.*, 2008; ANA, 2009; CHAMMA *et al.*, 2010; SILVA e FERREIRA, 2010; WALTER *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2012; ALVES e PINTO, 2013; CHAVEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2013; MARTENSSON e WESTERBERG, 2014; SILVA *et al.*, 2014; SAUDI *et al.*, 2014).

Embora não se constitua uma das variáveis caracterizadoras dos níveis de gestão ambiental, a questão 16 do roteiro semiestruturado (Quais procedimentos a empresa adota com relação ao descarte das embalagens de agrotóxicos?), encontrou unanimidade nas respostas de todos os entrevistados para todos os casos.

Os resultados dos estudos empreendidos por Deihimfard *et al.* (2014) em agroindústrias no Irã permitiram aos autores concluir que práticas inadequadas de armazenamento de embalagens de agrotóxicos são comuns em países em desenvolvimento.

Opostamente, para os casos estudados neste trabalho, os resultados mostraram que o cumprimento à legislação é bastante rigoroso, resultado congênere aos estudos de Pereira Junior *et al.* (2013) realizados numa grande empresa do setor sucroenergético com relação ao processo de logística reversa para as embalagens de produtos químicos.



Outros estudos encontrados na revisão de literatura apresentam sustentação a esse resultado (LAMBERTON *et al.*,1976; BIGATÃO, 2009; PAVARINI e PAVARINI, 2012, PEREIRA, 2014).

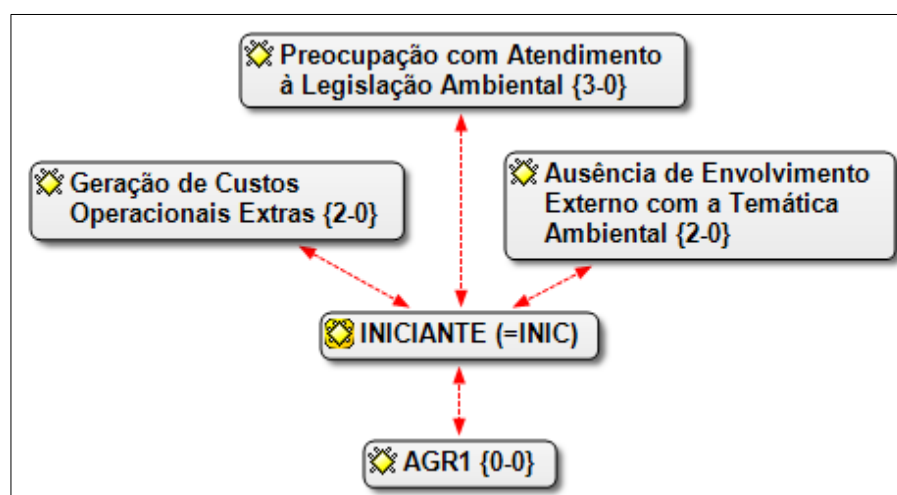
Feitas as considerações das variáveis mais comumente encontradas nas análises, o próximo item tratará de discutir as demais variáveis identificadas especificamente em cada caso estudado.

#### 4.6.1 O Caso AGR1

Na análise de conteúdo, a agroindústria AGR1 apresentou três variáveis que caracterizam o nível Iniciante (INIC), sendo elas “Preocupação com atendimento à legislação ambiental”, “Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental” e “Geração de custos operacionais extras”. A Figura 29 apresenta as variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR1 após análise realizada com o uso do *software* ATLAS.ti.

Os números arábicos que aparecem logo após a variável representam a quantidade de vezes em foi detectada na análise de conteúdo.

**Figura 29** Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR1



Fonte: Elaboração própria.

A primeira variável já foi comentada genericamente no tópico anterior. Quanto a segunda (“Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental”), nota-se certa incipiência da empresa nessa questão. A agroindústria criou recentemente um departamento de comunicação pelo qual pretende dar mais visibilidade às práticas ambientais, principalmente com seus *stakeholders*. Contudo, o mesmo

encontra-se em fase de implementação e adequações. De acordo com o técnico entrevistado:

*“[...] estamos utilizando o setor de comunicação, mas estamos em fase de implantação; nós não temos tudo bem desenvolvido ainda”.*

*“Então, estamos em fase de implantação da área de comunicação, mas encontramos bastante obstáculos, porque, como não está 100% as situações, então a gente tem o ‘teto de vidro’ ainda...”*

Uma das principais dificuldades apontadas pelo técnico refere-se ao processo de conscientização dos próprios funcionários. Em suas palavras: *“Hoje as ações de conscientização de funcionários tá um pouco complicada”*, o que indica a necessidade de estruturação e consolidação dessa área na empresa, cujo foco inicial deve ser o próprio público interno conforme proposto por Jabbour e Jabbour (2013).

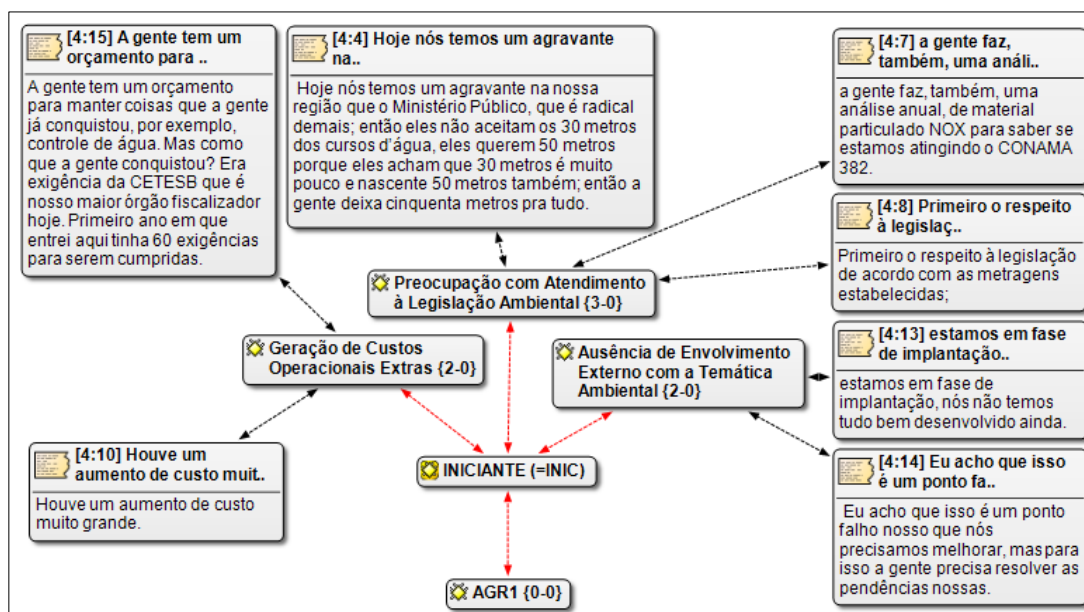
Resultados de outros estudos apresentam-se bastante consistentes em afirmarem a importância do fluxo de comunicação organizacional, sobretudo no âmbito das questões ambientais (LUCATO *et al.*, 2013; RENWICK *et al.*, 2013; BRINDLEY e OXBORROW, 2014; EPSTEIN *et al.*, 2014; FABBES-COSTES *et al.*, 2014; JABBOUR, 2014; JACKSON *et al.*, 2014; KUMAR e CHRISTODOULOPOULOU, 2014; WILLIAMS e BROWN, 2014).

Em resposta à questão nº 47 do roteiro semiestruturado (Apêndice A), a empresa ainda considera os investimentos feitos na área ambiental como custo adicional. Deduz-se, então, a terceira variável que caracteriza o primeiro nível de gestão ambiental da agroindústria (Iniciante), o que aponta para um alinhamento com a abordagem de “controle da poluição” proposto por Barbieri (2007).

O fato de prevalecer na agroindústria a ideia de associação da internalização da dimensão ambiental ao aumento dos custos de suas operações, sugere uma postura ambiental bastante reativa dessa organização.

A Figura 30 apresenta novamente as variáveis caracterizadoras desse nível acompanhadas dos respectivos excertos da análise de conteúdo.

**Figura 30** Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR1 e excertos analisados no ATLAS.ti.

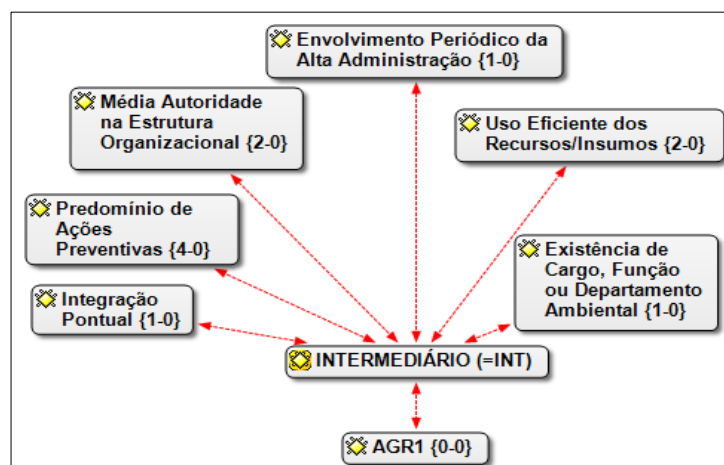


Fonte: Elaboração própria.

O maior número de variáveis concentrou-se no nível Intermediário (INT), tendo a AGR1 apresentado seis variáveis: “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Média autoridade na estrutura organizacional”, “Integração pontual”, “Envolvimento periódico da alta administração”, “Uso eficiente dos recursos/insumos” e “Predomínio de ações preventivas”.

As variáveis “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Integração pontual” e “Uso eficiente dos recursos/insumos” já foram abordadas no comentário geral. A Figura 31 apresenta dados da análise realizada no ATLAS.ti.

**Figura 31** Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) da AGR1



Fonte: Elaboração própria.

Isto posto, a primeira variável que caracteriza o nível Intermediário de gestão ambiental da AGR1 é a “Média autoridade na Estrutura Organizacional”. Segundo depoimento do entrevistado:

*“ O meu setor está como Bem-Estar ligado à Diretoria de Pessoas. [...] eu respondo diretamente para o supervisor de Bem-Estar e este responde à Diretoria de Pessoas”.*

*“Primeiro ano em que entrei aqui tinha sessenta exigências para serem cumpridas. Nos dois primeiros anos foi de muita briga interna. Gerente não aceita que está errado. Durante toda vida ele escondia do diretor e aí você vai lá e diz o risco que ele tá correndo, fica complicado. [...] As minhas conquistas aqui está na parceria, na amizade, enfim! Por exemplo, eu não tenho carro, então eu preciso emprestar”.*

Observa-se que o entrevistado ocupa cargo técnico, respondendo ao supervisor de Bem-Estar que congrega as áreas de medicina e segurança do trabalho, o que evidencia uma configuração utilizada desde a década de 1980 (DONAIRE, 1996). Segundo o autor:

Posteriormente, à medida que essa atividade comece a ganhar maior prestígio e importância funcional, existe a tendência de que se torne independente e autônoma, passando primeiramente por uma função de assessoria até firmar-se como uma atividade de linha. Embora seja essa a sequência mais comum, existem exemplos de que ela pode ser modificada, principalmente quando o problema ambiental assume proporções graves que podem afetar a sobrevivência e a lucratividade da empresa. Neste caso, pode ocorrer o surgimento de uma função/atividade independente de meio ambiente na estrutura organizacional (DONAIRE, 1996, p. 47).

Segundo depoimento do técnico a função que congrega as atribuições ambientais existe desde 2011, o que na visão dele “*é bastante recente*”. Pelo exposto nos excertos da entrevista, além dos resultados aferidos com a observação sistemática, deduz-se que o cargo, função ou departamento ambiental possui pouca autoridade na estrutura organizacional, considerando que se trata de um cargo técnico que responde à gerência, donde se conclui que se estabelece no quarto nível da hierarquia organizacional.

Esses resultados se mostram consistentes com outros estudos que fazem referência ao nível de autoridade da área ambiental na estrutura organizacional (HUNT e AUSTER, 1990; ATKINSON *et al.*, 2000; JABBOUR, 2010b; ROHRICH, 2011).

A segunda variável que contribui para a classificação da AGR1 no Nível Intermediário é o “Envolvimento periódico da alta administração”. Claro *et al.* (2008)

entendem que a maioria das mudanças nos processos produtivos e discursos organizacionais “[...] é imposta aos funcionários, sem que estes compartilhem com a alta administração a importância de tais mudanças. Assim, os funcionários, na maioria das vezes, seguem as mudanças sem saber o que elas realmente significam e quais são os benefícios decorrentes” (p. 298).

Disso decorre o entendimento de que o envolvimento da alta administração com as questões ambientais não alcançou o nível estratégico, haja vista o fato de que ocupa lugar secundário na agenda corporativa. A participação constante e efetiva da alta administração torna-se crucial para que os empreendimentos organizacionais, sobretudo no âmbito socioambiental sejam exitosos.

Estudos empíricos constataram que, de maneira geral, cabe à média gerência as iniciativas quando a empresa se depara com problemas na área ambiental, muitas vezes sem apoio formal dos níveis mais altos. Tal situação perdura até que a empresa alcance maturidade no seu processo de gestão (HUNT e AUSTER, 1990; NONAKA e TOYAMA, 2005).

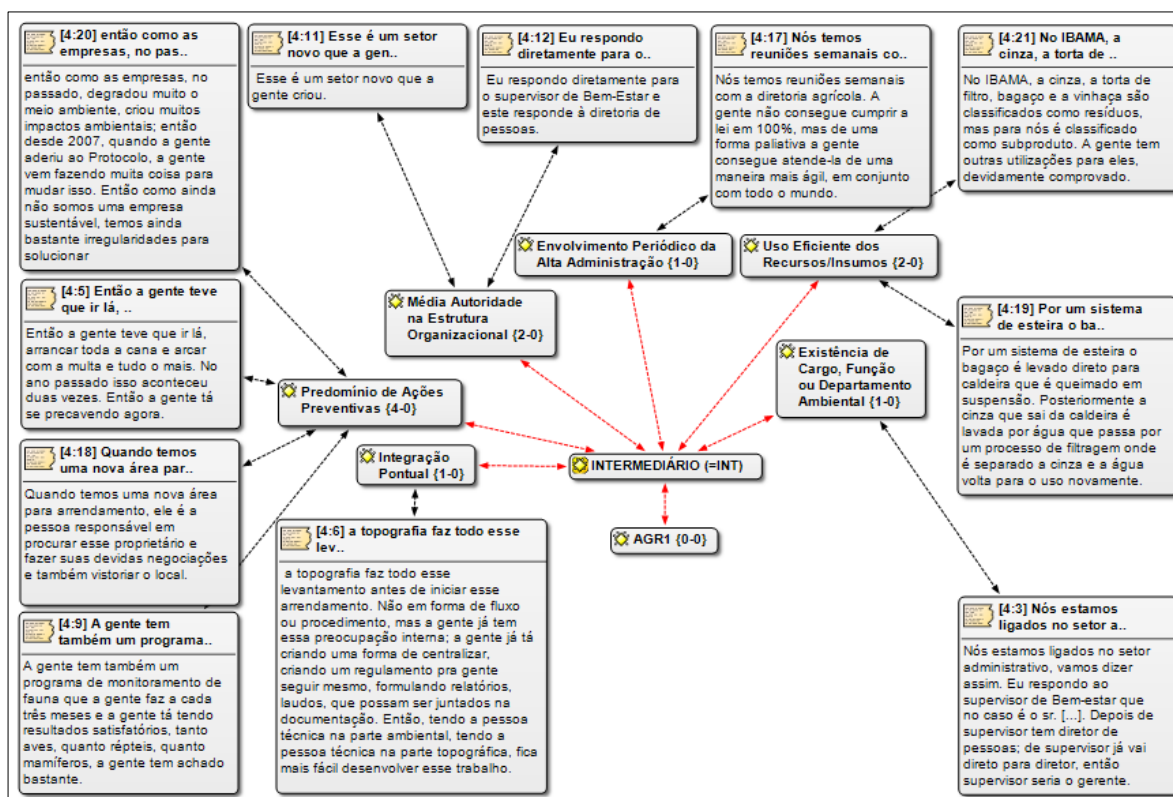
A terceira e última variável que compõe o Nível Intermediário da Agroindústria em questão é o “Predomínio de ações preventivas”. Nota-se, pelo conjunto dos resultados da pesquisa que, desde a criação da função técnica na área ambiental, tem havido a ascendência de ações de prevenção. O exemplo que tipifica melhor essa configuração refere-se à excessiva preocupação com o atendimento a legislação e outras regulamentações por parte da agroindústria, o que pode ser demonstrado no trecho da entrevista:

*“E, falando a verdade, o Código Florestal é a coisa mais difícil de você entender. Eu tenho dois anos que a gente tá batendo em cima dele tentando aprender e cada hora a gente aprende uma coisa nova. A gente se depara com uma situação em que a gente entendeu errada e não é da forma como estamos fazendo”*

Esses resultados são consistentes com outros estudos como Barbieri (2007) que classifica nas abordagens de gestão ambiental, o nível de prevenção da poluição; Jabbour (2010b) que denomina-o como segundo estágio (preventivo), entre outros que apontam a prevenção como foco da gestão ambiental (BARBIERI e CAJAZEIRA, 2009; ALBERTINI, 2014).

A Figura 32 apresenta as variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário de gestão ambiental da AGR1 com os respectivos trechos extraídos da análise do conjunto de material coletado.

**Figura 32** Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR1 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Fato curioso ocorreu quando na primeira visita a campo, acompanhado do responsável pela área ambiental, observou-se uma funcionária fazendo a limpeza do armazenamento temporário de embalagens de agrotóxicos. Na ocasião, a água que escorria pela canaleta central caía num reservatório (galão de 200 litros) que transbordava e escorria sentido à área de APP.

Ao constatar o fato, o técnico ambiental demonstrou total desconforto, talvez pela presença do pesquisador. Em seguida mencionou sua dificuldade de estar presente ou visitar “esses locais com mais frequência”, uma vez que fica “preso” às questões burocráticas.

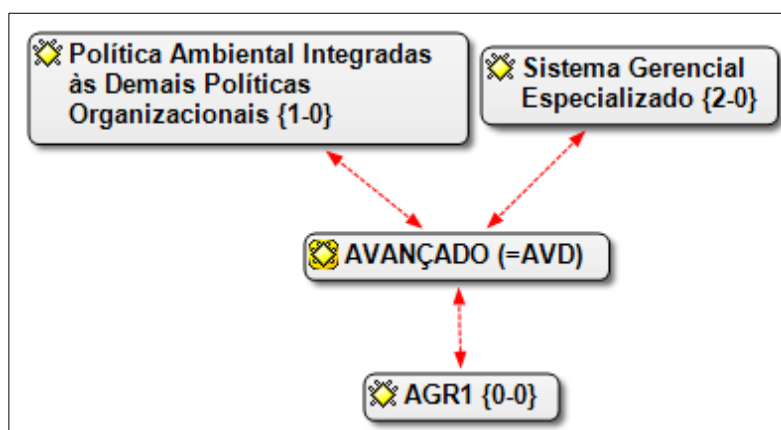
Entretanto, numa segunda visita, discretamente, este pesquisador pode notar a regularização do processo. A água contida no reservatório, antes que transbordasse, estava sendo bombeada, através de uma bomba de água tipo submersa vibratória, para local adequado.

Todavia, tudo leva a crer que tal irregularidade poderia persistir por muito mais tempo, haja vista o distanciamento entre o local de armazenamento e o setor

administrativo, onde se instala o responsável técnico, acentuado pela sua indisponibilidade de realizar o trabalho de campo com mais frequência.

No Nível Avançado, a AGR1 apresentou duas variáveis que o caracterizam: “Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais” e “Sistema gerencial especializado”. A Figura 33 ilustra essas variáveis para o Nível Avançado de gestão ambiental da AGR1.

**Figura 33** Variáveis caracterizadoras do Nível Avançado (AVD) da AGR1



Fonte: Elaboração própria.

A existência de uma política ambiental formalmente estabelecida (LUSTOSA, 2014), bem como sua manutenção (TINOCO e ROBLES, 2006) já representa um passo importante no processo de internalização da dimensão ambiental pela empresa.

Contudo, a integração da política ambiental às demais políticas organizacionais, deixa explícito o compromisso da empresa com o meio ambiente através da transformação ou a incorporação dos objetivos ambientais no sistema de gestão, sendo este entendido como um mecanismo através do qual os objetivos organizacionais são definidos, recursos e responsabilidades para alcançá-los são alocados e os resultados obtidos são avaliados no intuito de corrigir adequadamente qualquer desvio no processo (GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2005).

Quanto ao “Sistema gerencial especializado”, a AGR1 está em fase de implementação. Segundo o Técnico Ambiental:

*“[...] a gente comprou um sistema, e a gente fez a rastreabilidade, o mapeamento [...] de impactos da empresa e faz a classificação em que grau a gente está em todos eles; aí a gente inclui no sistema. [...] cada irregularidade que a gente tiver a gente vai alimentar com instruções de trabalho, de que forma a gente vai inibir, plano de ações, o que a gente tá fazendo ano a ano para poder reduzir isso; e*

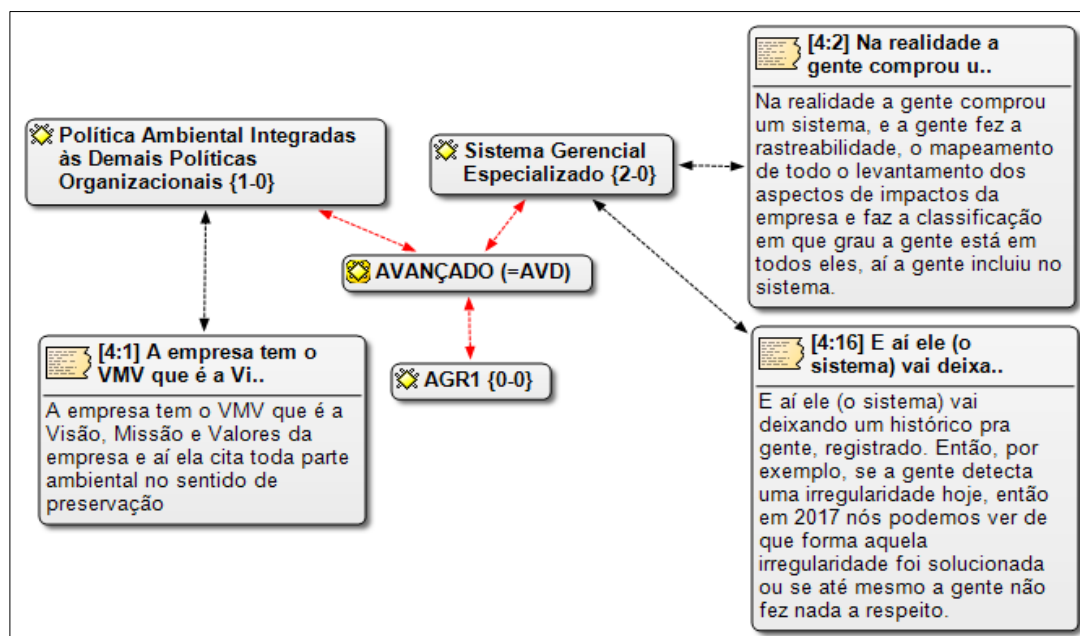
*aí ele (o sistema) vai deixando um histórico pra gente, registrado. [...] estamos em fase de implantação ainda”.*

Os sistemas de informação têm assumido cada vez mais papel estratégico nas organizações, pois constituem-se de importantes ferramentas para tomada de decisões, sobretudo na consecução de níveis elevados de eficiência e produtividade operacionais (LAUDON e LAUDON, 2007). Estudos comprovam que a intensidade com que ocorrem as certificações ambientais é maior em setores com maior impacto ambiental (HERAS-SAIZARBITORIA *et al.*, 2015).

A adoção dessa tecnologia de informação pode ser um diferencial para a agroindústria se ela mantiver o ritmo de implementação, alimentação, otimização do sistema e demais ações pertinentes. Schimak (2005) dá anuência a essa assertiva ao afirmar que o conhecimento ambiental e os sistemas de informação constituem-se em ferramentas essenciais para a gestão ambiental.

A Figura 34 apresenta as variáveis caracterizadoras do Nível Avançado de gestão ambiental da AGR1 com seus respectivos trechos analisados.

**Figura 34** Variáveis do Nível Avançado (AVD) da AGR1 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Os resultados dos estudos de Sebastianelli *et al.* (2015) com empresas que adotaram um sistema gerencial, evidenciaram melhoria no desempenho ambiental e



aumento do valor de mercado dessas empresas. Esses resultados são consistentes com outros estudos com o mesmo escopo (GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006; CARY e ROBERTS, 2011; JENKIN *et al.*, 2011; ZHU *et al.*, 2013; RIVERA *et al.*, 2014; TUNG *et al.*, 2014; CAMPOS *et al.*, 2015; VITOLLO *et al.*, 2015; WEBB *et al.*, 2015).

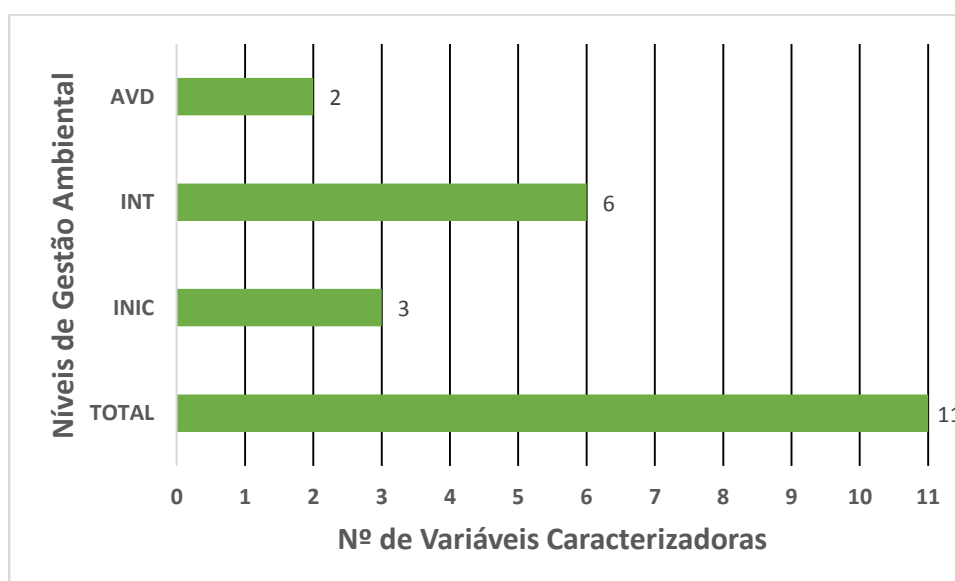
Todavia, a simples adoção de um pacote de *software* não significa garantia de aumento de eficiência. Torna-se necessário conhecer as especificidades de cada empresa, investimento em um sistema que atenda as reais necessidades, convertendo-se em instrumentos de suporte e tomada de decisão.

Ensslin *et al.* (2014) chamam a atenção para o fato de que, ao adotarem seus sistemas, usualmente as organizações observam apenas os requisitos normativos individuais, deixando a um segundo plano informações relevantes dos seus ambientes internos.

Naturalmente que, situação como essa, tende a contribuir para o aumento da complexidade do próprio sistema, prejudicando seu funcionamento, além do desperdício de tempo, recursos financeiros, desestímulo aos usuários, entre outros entraves.

A Figura 35 mostra o número de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental, fruto da análise do conjunto dos dados coletados.

**Figura 35** Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR1



Fonte: Elaboração própria.

Do total de variáveis localizadas e classificadas, 54,5% são características que classificam a AGR1 no Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental.

Pode ocorrer que, mesmo a questão ambiental tendo se tornado uma questão reconhecidamente estratégica, a postura ambiental das empresas pode não ter mudado tanto quanto deveria (ULHØI e MADSEN, 2013). Isso parece estar ocorrendo no caso da AGR1.

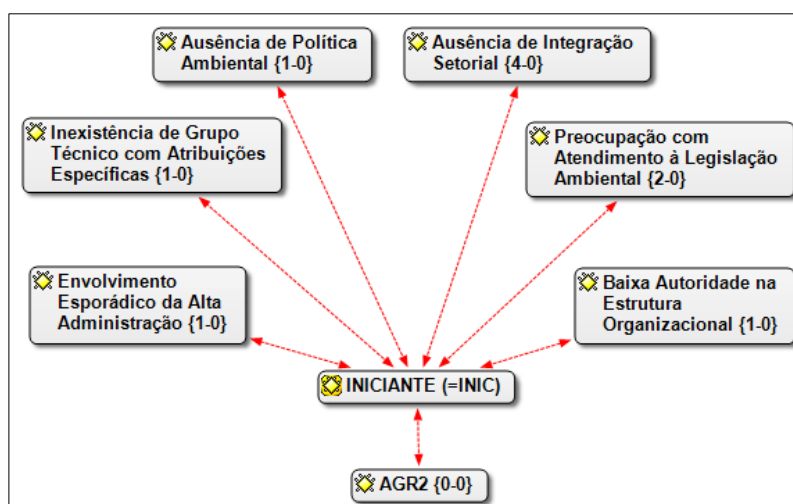
Contudo, a agroindústria evidencia possibilidades que podem promover uma alavancagem no seu nível de gestão ambiental, notadamente ao desvencilhar-se da visão retrógrada de perceber os investimentos na área ambiental como geração de custos operacionais extras.

#### 4.6.2 O Caso AGR2

A Agroindústria AGR2 apresentou seis variáveis no Nível Iniciante (INIC), sendo elas: “Preocupação com atendimento à legislação ambiental”, “Ausência de política ambiental”, “Ausência de integração setorial”, “Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas”, “Envolvimento esporádico da alta administração” e “Baixa autoridade na estrutura organizacional”; e três variáveis no Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental, sendo elas: “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Redução de custo e aumento da produtividade” e “Uso eficiente dos recursos/insumos”.

A Figura 36 apresenta essas variáveis após análise de conteúdo com o uso do *software* ATLAS.ti.

**Figura 36** Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR2



Fonte: Elaboração própria.

Semelhantemente ao caso anterior a variável “Preocupação com atendimento à legislação ambiental” não será aqui comentada, tendo em vista o fato de ter sido discutida na abordagem geral das variáveis.

Somente uma particularidade que merece destaque é que, ao ser questionado sobre quais seriam seus principais *stakeholders*, o entrevistado respondeu que “o mais importante hoje para nós é o governo”. Não obstante o fato de o governo apresentar forte influência no desempenho das firmas (RING *et al.*, 2005), ao se manifestar dessa maneira, a empresa corrobora uma significativa preocupação em atender às exigências legais emanadas do Poder Público, indo ao encontro dos resultados aferidos por Rito e Toledo-López (2015).

Embora no site institucional do Grupo que congrega a AGR2 conste que “a política ambiental do Grupo [...] tem como base a preservação e a recuperação de Cadeias Ecológicas e dos Recursos Naturais e a educação ambiental para seus colaboradores e para as comunidades”, a resposta a esse questionamento feito à Coordenadora Socioambiental da unidade pesquisada foi negativa, inclusive demonstrando total desconhecimento da missão, visão e valores organizacionais.

Trata-se de uma questão basilar no âmbito corporativo, mormente ao se considerar que, dentre os mais diversos arranjos institucionais para internalizar a dimensão ambiental, tornando-a enucleadora da gestão estratégica corporativa, esta deve se constituir o mais fundamental.

Além do mais, a formalização de uma política ambiental, notadamente integrada às demais políticas organizacionais cria espaços de diálogos que envolve as partes interessadas mais próximas na gestão ambiental. Possibilita a inserção de flexibilidade e consciência da necessidade de inclusão dos *stakeholders* mais relevantes. Abre espaço para o surgimento de uma liderança clara na condução do processo para a realização dos objetivos específicos e avaliação dos resultados e, por fim, o envolvimento voluntário de outros atores institucionais (ONGs, associações, sindicatos, universidades etc.) para participar da implementação de medidas, além de contribuir com conhecimentos e experiências sobre as condições locais (FRANZÉN *et al.*, 2015).

O propósito maior dessa formalização está para além da divulgação do envolvimento na solução de problemas ambientais à própria organização. Propõe-se a envidar encorajamento com o fito de obter o compromisso de toda organização, além de tornar pública a decisão ao seus *stakeholders*.

Os resultados de outros estudos também porfiam em defesa da importância da formalização da política ambiental na organização (SANCHES, 2000; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2005; TINOCO e ROBLES, 2006; LUSTOSA, 2014).

A “Ausência de integração setorial” pode-se dizer que surge como consequência da falta de política ambiental. Como integrar os setores/departamentos se não há uma política ambiental formalizada que exerça a função de eixo norteador?

Quando indagado sobre a existência de Plano Técnico de Conservação do Solo e do Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos a respondente limitou-se a responder:

*“Olha, do setor ambiental eu não teria essa informação, acho que é com o setor agrícola”.*

*“A mesma coisa do anterior, eu não tenho conhecimento; acredito que esteja sob responsabilidade do setor agrícola”.*

Questionado sobre os principais impactos verificados a partir da adesão ao Protocolo Agroambiental:

*“De processo industrial eu não saberia te falar”.*

Observa-se, assim, um isolamento do setor responsável pelas questões ambientais. As interfaces de todo conjunto corporativo com o setor responsável pela área ambiental se insere em um cenário de alta complexidade política e institucional, haja vista a necessidade de a questão ambiental permear toda a organização.

Sanches (2000, p. 79) enfatiza que:

De uma maneira geral, as mudanças internas necessárias envolvem o reconhecimento da natureza interdisciplinar e interfuncional dos problemas ambientais, o que exige que as áreas funcionais da organização interajam e se integrem entre si, em termos de comunicação, de autoridade e de fluxo de trabalho.

Adiciona-se as especificidades das agroindústrias canavieiras consideradas como geradoras de grandes impactos ambientais desde o preparo do solo para o plantio (setor agrícola) até o processamento da matéria-prima e, conseqüentemente a geração e descarte de resíduos e efluentes (setor industrial).

Vários estudos corroboram a importância da integração setorial, sobretudo do departamento ambiental com os demais setores da empresa (JABBOUR e JABBOUR, 2013; LUCATO *et al.*, 2013; RENWICK *et al.*, 2013; BRINDLEY e

OXBORROW, 2014; EPSTEIN *et al.*, 2014; FABBES-COSTES *et al.*, 2014; JABBOUR, 2014; JACKSON *et al.*, 2014; KUMAR e CHRISTODOULOPOULOU, 2014; WILLIAMS e BROWN, 2014).

Outra variável que caracteriza a agroindústria no Nível Iniciante é a “Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas”. Embora exista a coordenadoria socioambiental, este cargo é ocupado por um único técnico, não tendo sequer um auxiliar. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2013, p. 3.435) ao apontar que “[...] a empresa adota práticas ambientais isoladas, atendendo a demandas específicas, desvinculadas de um planejamento global e institucional e adotando um enfoque apenas reativo”.

Outros estudos encontrados na literatura internacional apontam para a importância da existência de um grupo com atribuições específicas na área ambiental, que desenvolva uma visão sistêmica com compreensão clara da relação de interdependência entre a dimensão ambiental e as demais dimensões organizacionais, com foco prioritário nas partes de interesse institucional, sobretudo no relacionamento com a alta administração (ISABELLA e WADDOCK, 1994; McKEW, 2011; ALLEN *et al.*, 2013).

Na AGR2 a gestão ambiental, segundo a coordenadora socioambiental encontra-se no nível tático, o que pode ser corroborado por outros estudos que constataram que, na maioria das vezes, tem cabido à média gerência a tomada de iniciativas quando a empresa se depara com problemas ambientais, muitas vezes sem o apoio expresso dos escalões mais altos, situação que perdura até que a organização atinja certo nível de maturidade em sua consciência ambiental (HUNT e AUSTER, 1990; NORTH, 1997; SANCHES, 2000).

A quinta variável desse Nível é o “Envolvimento esporádico da alta administração”. Embora tenha sido relatado pelo entrevistado que usufrue de acesso direto às gerências, observou-se que isso somente acontece quando solicita audiência, partindo, portanto, de “baixo para cima”. Em suas próprias palavras:

*“Eu trato com as gerências e as gerências que se encarregam de transmitir aos demais. Eu os vejo como facilitadores das minhas dificuldades. Eu também falo direto com os supervisores, operacionais”.*

Em que pese o fato de à primeira vista parecer uma situação favorável e positiva, sem desmerecer os méritos do bom trânsito do coordenador com seus superiores, fica evidente uma falta de regularidade no fluxo de comunicação. No

processo de observação sistemática, constatou-se que a comunicação se dá, via de regra, de forma reativa, ou seja, quando há necessidade de resolução de algum problema que exige a tomada de decisão que esteja fora da competência do coordenador socioambiental, especialmente quando envolve investimento de recursos.

Esse resultado destoa daquele apontado por Donaire (1996, p. 46) quando se refere à fase 3, considerada a “fase da ação efetiva”. Para o autor:

A atividade/função ecológica instala-se na estrutura organizacional como importante função da administração, interferindo no planejamento, no processo de decisão e na discussão de políticas e planos de ação. Fica evidente, nesta fase, que **o equacionamento da questão ambiental na empresa é responsabilidade de todos os seus empregados, do presidente ao mais humilde trabalhador** – grifo do autor.

Importante frisar que o autor supra citado refere-se ao nível mais avançado da gestão ambiental, onde se espera um envolvimento mais permanente e sistemático da alta administração, condição que propicia a transferência de conhecimentos entre os gestores e “irriga” o fluxo comunicação organizacional, tornando-a mais preparada e competitiva (HORA e KLASSEN, 2013).

Sanches (2000) corrobora a ideia de que o envolvimento mais efetivo da alta administração seja condição fundamental para o êxito das iniciativas da empresa no que se refere à proteção ambiental, alinhando-se com o entendimento do entrevistado ao afirmar que:

*“A gente entende que se não vier de cima, se a alta administração não estiver envolvida, tudo fica mais difícil ou até mesmo impossível de se realizar”.*

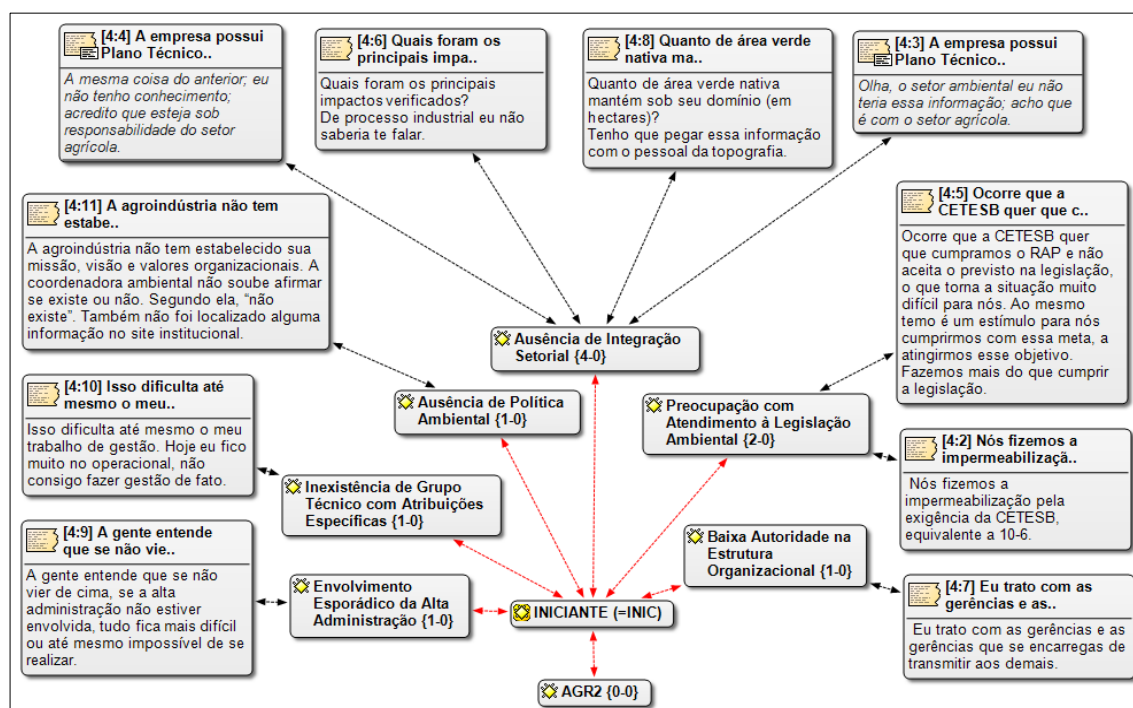
O trabalho de Teixeira *et al.* (2012) também apontou a relação entre o trabalho em equipe, sobretudo com o apoio da alta administração, como importante fator contributivo para a formação ambiental, resultado corroborado pelos estudos de Tung *et al.* (2014).

A sexta e última variável que caracteriza o Nível Iniciante da Agroindústria é a “Baixa autoridade na estrutura organizacional”. Pelo observado, as ações do setor ambiental limitam-se, majoritariamente, ao cumprimento das obrigações legais, atendimento aos prazos de renovação das licenças de funcionamento, entre outros. Há fortes indícios que convergem para um postura mais reativa da empresa.

Por conseguinte, estudos mostram que quando a questão ambiental possui forte influência na estrutura organizacional, então, necessariamente, usufruirá de prestígio e autoridade. Em situações em que não se verifica esse nível de importância, o cargo/função ou departamento ambiental alcançará minimamente uma função acessória, não se traduzindo, portanto, em ações, tampouco em compromisso organizacional (DONAIRE, 1996; DONAIRE, 1999, CORAZZA, 2003; BARBIERI, 2007).

A Figura 37 apresenta as variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR2 com os respectivos trechos oriundos da análise de dados.

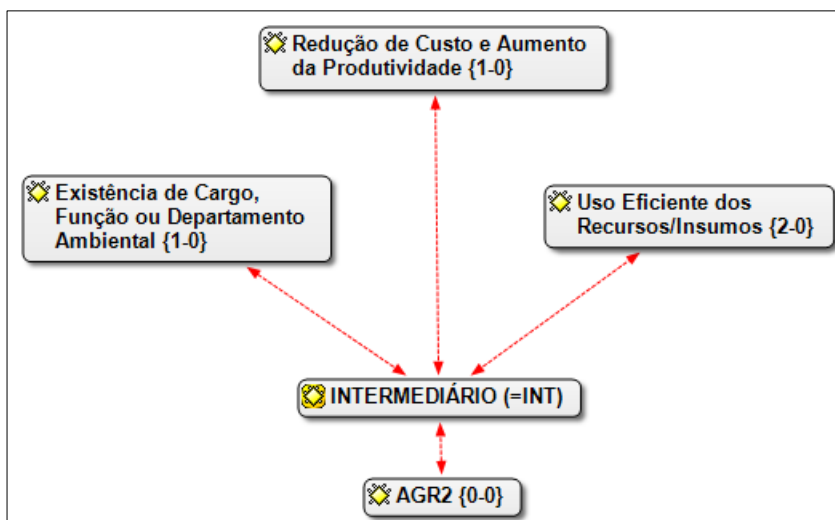
**Figura 37** Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR2 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, três variáveis se encerram no Nível Intermediário da Agroindústria em análise: “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Redução de custo e aumento da produtividade” e “Uso eficiente dos recursos/insumos”. A Figura 38 ilustra as variáveis citadas.

**Figura 38** Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) da AGR2



Fonte: Elaboração própria.

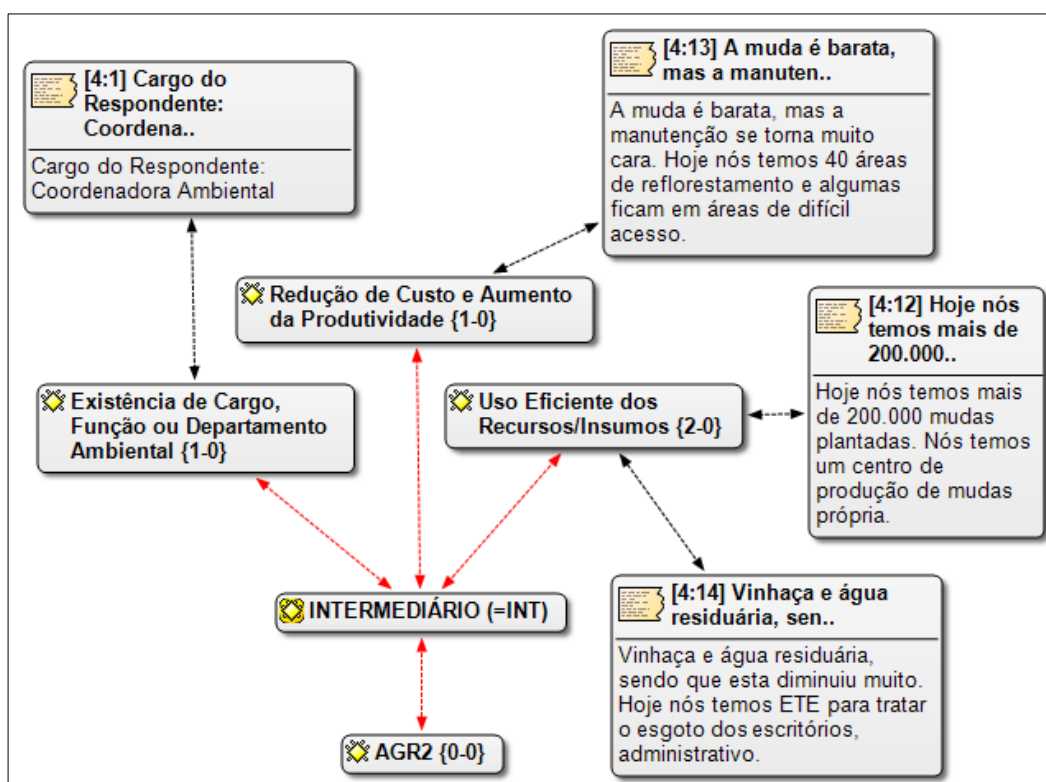
A primeira e a terceira variáveis já foram tratadas tanto no comentário geral quanto na análise do caso anterior. Dessa forma, será discutida somente a variável “Redução de custo e aumento da produtividade”.

Essa variável resulta do questionamento feito à coordenadora socioambiental sobre como a Agroindústria percebe os investimentos feitos na área ambiental. A AGR2 percebe nos investimentos feitos uma possibilidade de redução de custo e aumento da produtividade. Resultado consistente com outros estudos que apontam a melhoria do desempenho ambiental como representante de uma potencial fonte de vantagem competitiva, aumento na eficiência dos processos, melhoria na produtividade, além da redução de custos (DARNALL, 2003; BICKEL *et al.*, 2005; BARBIERI, 2007; ALEXOPOULOS *et al.*, 2012; SIGALAS *et al.*, 2013; GOTSCHOL *et al.*, 2014; MOLINA-AZORÍN *et al.*, 2015).

A Figura 39 apresenta as variáveis detectadas no Nível Intermediário (INT) com os trechos analisados.



**Figura 39** Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR2 e excertos analisados no ATLAS.ti.

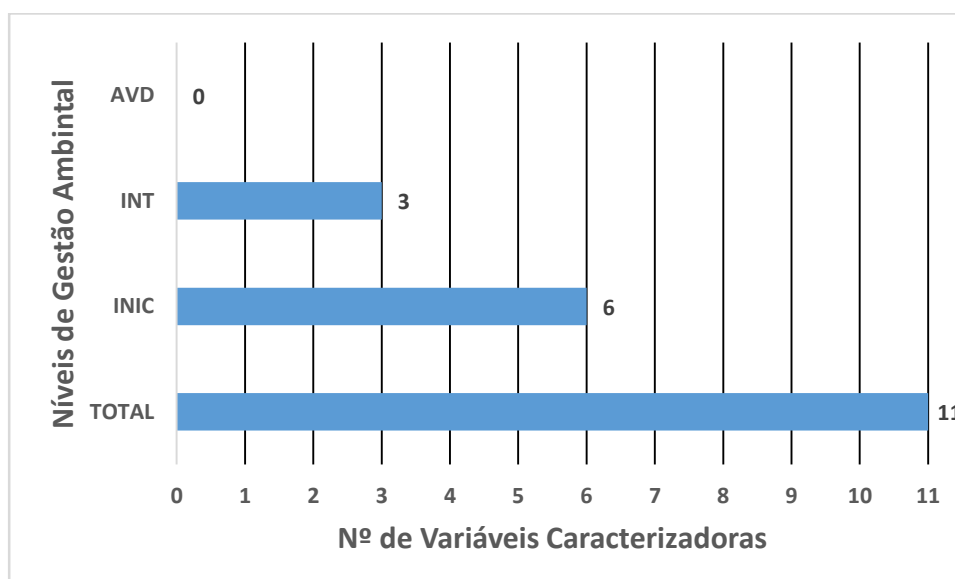


Fonte: Elaboração própria.

Do total de variáveis elencadas na análise de conteúdo, 66,67% caracterizam-na no Nível Iniciante (INIC) e o restante (33,33%) no Nível Intermediário (INT).

A Figura 40 demonstra claramente a predominância de variáveis características do Nível Iniciante (6) e nenhuma variável que caracterize o Nível Avançado de gestão ambiental da AGR2.

**Figura 40** Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR2



Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos com a aplicação da observação sistemática foram suficientes para dar notoriedade ao fato de que a coordenadora ambiental ocupa grande parte do seu tempo atendendo aspectos burocráticos, especialmente da legislação ambiental, além de não ter alguém que a assessore diretamente.

Fatores simples, porém, dada a necessidade de atenção que essa área requer, acaba por se tornar fatores impedientes dos avanços na gestão ambiental da empresa.

#### 4.6.3 O Caso AGR3

O caso da Agroindústria AGR3 apresenta maior simetria com o primeiro caso analisado. No primeiro Nível (INIC) foi localizado somente uma variável que o caracterizou: “Preocupação com atendimento à legislação ambiental”. A Figura 41 ilustra essa variável relacionada ao seu respectivo nível.

**Figura 41** Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) da AGR3



Fonte: Elaboração própria.

Em um dos relatos feitos pelo Gerente Corporativo de Meio Ambiente da AGR3 fica claro essa preocupação:

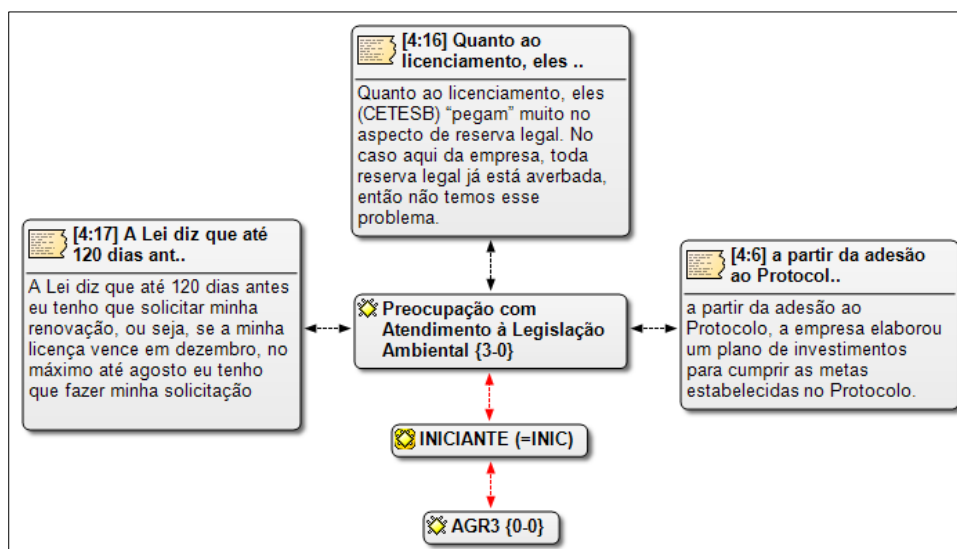
*“A preocupação básica da empresa com as questões ambientais referem-se, primeiramente ao uso eficiente dos insumos e, depois, ao cumprimento da legislação e respostas às pressões da comunidade”.*

O atendimento à legislação, incluindo todo arcabouço legal (leis, decretos, resoluções, normativas dos órgãos públicos etc.) se apresenta como uma questão basilar para as empresas do setor sucroenergético, haja vista o fato dos riscos ambientais serem bastante evidentes, além da necessidade da obtenção e posterior renovação da licença de operação.

No Estado de São Paulo, as Licenças de Operação devem ser renovadas em períodos intervalares de 2 a 5 anos. Em conformidade com o Decreto nº 47.397 de 4 de dezembro de 2002, os prazos são de 3 anos para usina de açúcar e 2 anos para destilaria de álcool.

A Figura 42 traz as variáveis do primeiro Nível da AGR3 com seus comentários extraídos da análise.

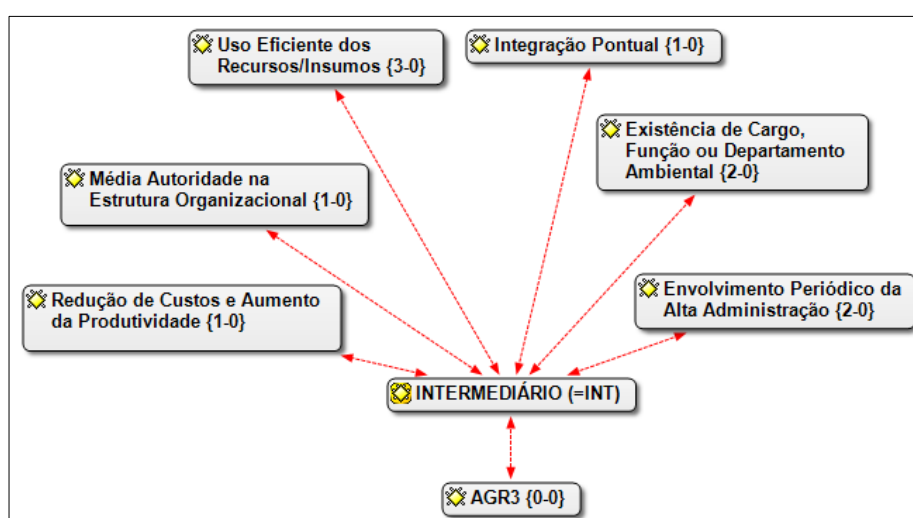
**Figura 42** Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR3 e excertos analisados.



Fonte: Elaboração própria.

No Nível Intermediário (INT) onde houve predominância das variáveis, detectou-se seis delas: “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Média autoridade na estrutura organizacional”, “Integração pontual”, “Uso eficiente dos recursos/insumos”, “Redução de custo e aumento da produtividade” e “Envolvimento periódico da alta administração”. A Figura 43 ilustra essas variáveis do Nível Intermediário da AGR3.

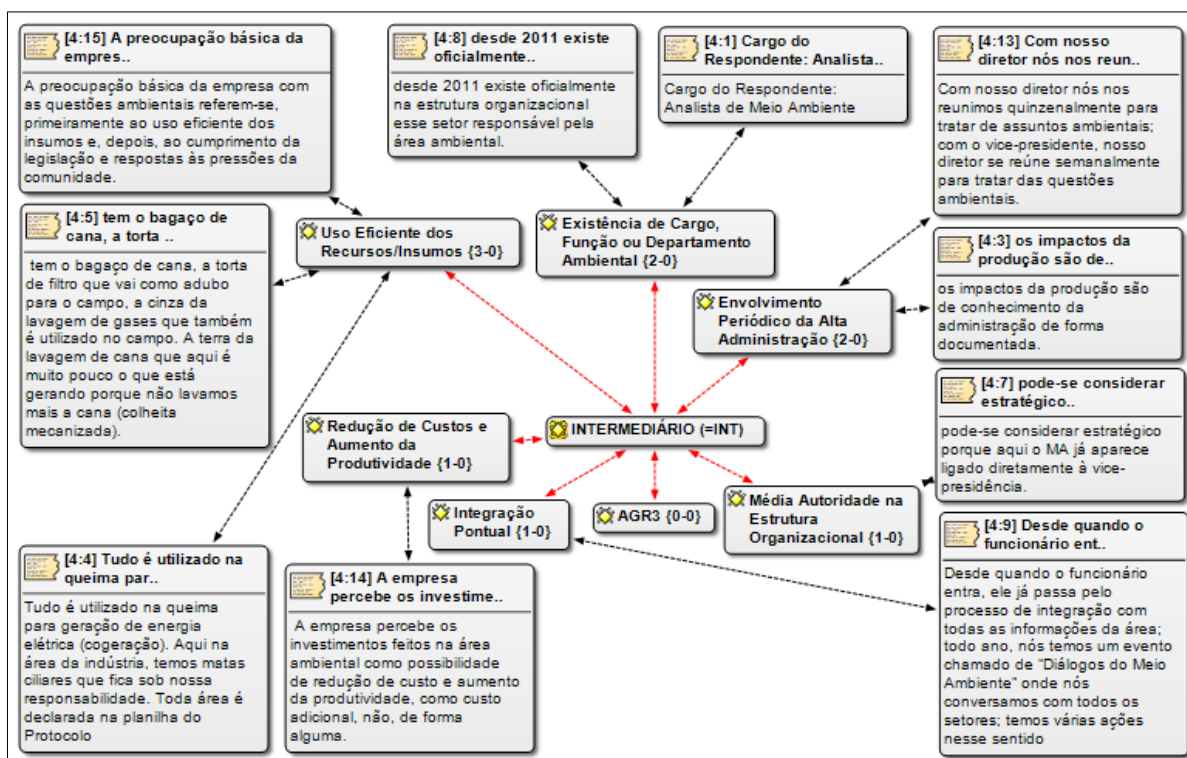
**Figura 43** Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) da AGR3



Fonte: Elaboração própria.

Os trechos analisados e sistematizados no *software* de apoio para análise de conteúdo são apresentados na Figura 44.

**Figura 44** Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR3 e excertos analisados no ATLAS.ti.



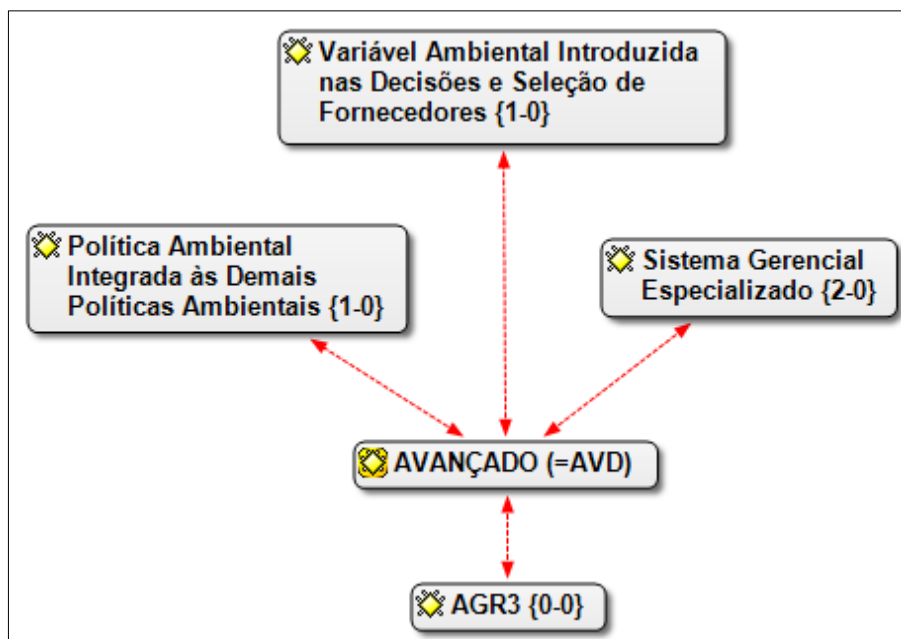
Fonte: Elaboração própria.

No Nível Avançado (AVD), três variáveis foram identificadas: “Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais”, “Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores” e “Sistema gerencial especializado”.

Salienta-se que, esta quantidade de variáveis no Nível Avançado de gestão ambiental somente foi encontrada na AGR4. Isso é representativo dos avanços que o setor tem realizado na área ambiental, o que vai ao encontro dos resultados dos estudos de casos empreendidos por Rossetto (2010), com destaques principalmente para as agroindústrias do Estado de São Paulo, inclusive com exemplos de agroindústrias que conquistaram o certificado de produtor orgânico, credenciado pela certificadora americana *Farm Verified Organic Inc.* (FVO).

A Figura 45 ilustra as variáveis que caracterizam esse nível de gestão ambiental da AGR3.

**Figura 45** Variáveis caracterizadoras do Nível Avançado (AVD) da AGR3



Fonte: Elaboração própria.

Considerando que as variáveis dos Níveis Iniciante e Intermediário já foram comentados ou no comentário geral ou nos casos antecedentes, serão analisadas com mais acuidade e detalhes as variáveis que caracterizam a agroindústria no Nível Avançado.

Considera-se, de início, a proposição do Gerente Corporativo de Meio Ambiente:

*“Nossa política de gestão está integrada ao sistema de gestão empresarial. [...] Nós temos um sistema próprio certificado pela ISO 14000 que se chama SIGO (Sistema Integrado de Gestão nas Operações). [...] esse sistema veio de quando a Cosan comprou a petroleira Esso; essas indústrias estavam bem adiantadas nas questões de meio ambiente, até porque foram grandes poluidores. Um dos exemplos foi o caso Exxon-Waldez. Depois desse caso, a Esso deu muita importância a essa questão ambiental”*

Observa-se no depoimento acima transcrito que duas variáveis, características do Nível Avançado (AVD) de gestão ambiental aparecem com bastante ênfase: “Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais” e “Sistema gerencial especializado”.

O caso Exxon-Valdez que ganhou notoriedade global, estampado nas manchetes das primeiras páginas dos principais jornais nacionais e internacionais, citado pelo gerente corporativo da AGR3 como caso emblemático que marcou a mudança de postura ambiental da empresa, também é mencionado por Doyle e

Windheim (2015) ao discorrerem sobre sua proposta de análise das estratégias ambientais, mais especificamente o comportamento social.

Estudos mostram que as empresas que possuem práticas ambientais integradas, cuja gênese encontra-se no estabelecimento de uma política ambiental formalizada e, sobretudo, consubstanciada na política ambiental de Estado, apresentaram maior desempenho ambiental (SHIMELL, 1991; MONTABON *et al.*, 2007; DOUKAS *et al.*, 2014; MOSTERT, 2015)

Pesquisa quantitativa realizada com 94 empresas com certificação ISO 14001 somada a um estudo de casos múltiplos envolvendo quatro empresas industriais apontou que 82% das empresas pesquisadas possuem equipes multifuncionais, envolvendo vários departamentos da empresa (JABBOUR *et al.*, 2013). Segundo os autores, “a empresa com a gestão ambiental mais proativa e avançada é a mesma empresa que utiliza ‘equipes verdes’ mais intensamente” (p. 65). Isso só é possível quando a política ambiental possui integração com as demais políticas corporativas, permitindo interfaces na estrutura organizacional; pontos de conexão que permitem melhoria no fluxo de informações estratégicas, descentralização de autoridade com conseqüente agilidade no processo de tomada de decisão e execução de atividades, quiçá, esse modelo estrutural contribua para a elevação da dimensão ambiental ao nível estratégico.

A estrutura de uma organização pode ser conceituada como o resultado de um processo através do qual a autoridade é distribuída, as atividades desde os níveis mais baixos até a Alta Administração são especificadas e um sistema de comunicação é delineado permitindo que as pessoas realizem as atividades e exerçam a autoridade que lhes compete para o atingimento dos objetivos organizacionais (VASCONCELLOS e HAMSLEY, 2003).

Para esses autores, o conceito de estrutura pode-se dividir em três subsistemas principais: a) subsistema de autoridade que evoca a maneira como a hierarquia é estabelecida; b) subsistema de atividades que consiste no estabelecimento e especificação das atividades a serem realizadas no âmbito de todos os níveis hierárquicos; c) subsistema de comunicação que cria condições para que os demais subsistemas funcionem perfeitamente, ou seja, por meio de seu delineamento é possibilitado às pessoas que façam uso de sua autoridade e executem suas atividades (VANCONCELLOS e HAMSLEY, 2003, p. 4; JABBOUR *et al.*, 2012).

De acordo com o diretor agroindustrial do grupo ao qual pertence a AGR3, um dos exemplos mais notáveis refere-se a produção do etanol 2G, que deverá reduzir a produção de CO<sub>2</sub> de 1,5 milhão de toneladas para 100 mil toneladas. Para o executivo “este é um elemento fundamental dentro da nossa estratégia, de estar desenvolvendo produtos totalmente relacionados ao nosso elemento sustentabilidade” (VITAL, 2014, p. 33).

Todavia, esse é um trajeto que não está totalmente traçado. Há obstáculos que precisam ser superados para que o etanol 2G tenha competitividade face aos combustíveis não-renováveis (SIQUEIRA, 2015).

Por outro lado, no entendimento de Goldemberg e Guardabassi (2010) o potencial da tecnologia de primeira geração está longe de ser esgotado. Os autores acreditam que a substituição de 10% da gasolina utilizada no mundo por etanol de cana parece possível antes que a tecnologia de segunda geração atinja a maturidade tecnológica e, muito possivelmente, a competitividade econômica.

Outros estudos corroboram a importância da formalização e integração da política ambiental às demais políticas organizacionais (GONZÁLEZ-BENITO e CONZÁLEZ-BENITO, 2005; TINOCO e ROBLES, 2006; LUSTOSA, 2014; FRANZÉN *et al.*, 2015).

No que tange a adoção de um sistema gerencial especializado, a AGR3 apresenta-se bem estruturada. De acordo com Fogliatti *et al.* (2008) um sistema de gestão ambiental cria oportunidades para a redução dos custos.

Contudo, tem havido críticas a adoção de sistemas de gestão ambiental que não atendem ou que não são capazes de dar as informações necessárias aos tomadores de decisão, ou ainda, por serem extremamente complexos, dele não se faz o necessário e ideal aproveitamento.

Do ponto de vista de Epelbaum (2006) os Sistemas de Gestão Ambiental que seguem as normas ISO 14001 não se traduzem em modelos de excelência ambiental, notadamente por não exigirem os melhores padrões e tecnologias imediatas. Entretanto, o mesmo autor reitera que um SGA serve para demonstrar que uma organização tem sua gestão ambiental estruturada para aprimorar seus resultados, além de apontar que a empresa está melhorando seus indicadores, de acordo com a sua política, os seus objetivos e as suas metas ambientais.

Ora, necessário se faz observar que, a adoção por si só de um sistema, por mais aprimorado que seja, não significa que a empresa tenha compromisso com o



meio ambiente. Entretanto, pressupõe-se que, se a empresa investe alta soma de recurso na aquisição de um sistema, é de se esperar que a mesma tenha, no mínimo, o interesse de ter indicadores que a auxiliem na melhoria contínua de seus processos, sobretudo no que diz respeito aos seus impactos ambientais.

Essa assertiva encontra assento em vários estudos realizados por proeminentes pesquisadores (SANCHES, 2000; SCHIMAK, 2005; LAUDON e LAUDON, 2007; JENKIN *et al.*, 2011; FIORINI e JABBOUR, 2014; RIVERA *et al.*, 2014; VITOLO *et al.*, 2015; WEBB *et al.*, 2015).

Por fim, uma variável que aparece pela primeira vez e que também constitui característica do Nível Avançado de gestão ambiental é a “Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores”.

O método de seleção de fornecedores consiste num conjunto de critérios que resulta num processo de avaliação que considera, além da competitividade de preços e da capacidade de execução, seu desempenho em aspectos como responsabilidade fiscal, social, trabalhista e ambiental.

De acordo com o Relatório de Sustentabilidade safra 2013/2014 seguindo diretrizes do *Global Reporting Initiative – GRI*, o compromisso da Agroindústria com a sustentabilidade de sua cadeia de suprimentos reflete-se em todos os processos de interação com seus fornecedores, desde a seleção até a efetiva homologação dessas empresas, que inclui parâmetros de conduta e requisitos mínimos para o relacionamento.

A competitividade de uma empresa está intrinsecamente ligada à sua rede de fornecedores. Dessa forma, a empresa deve ter com um dos objetivos da sua estratégia corporativa, desenvolver e manter uma rede de fornecedores altamente capacitados a atender seus requisitos (FREJ *et al.*, 2009). Na visão de Brito e Aguiar (2014) isso significa estender a questão ambiental para fora dos limites da organização.

Em especial, para as empresas que pretendem melhorar sua performance ambiental, desenvolver um relacionamento colaborativo e harmonioso com seus fornecedores com os quais operam é condição basilar. Dessa forma, as práticas ambientais devem ser incluídas no processo de seleção desses fornecedores (SANTA-EULALIA *et al.*, 2009).

A questão de n. 40 do roteiro semiestruturado (No relacionamento com seus fornecedores, a empresa exige comprovação de práticas ambientais para contratá-

los?), a resposta foi “Sim, obrigatoriamente”. Este fato foi confirmado posteriormente na análise documental. Segundo o Analista de Meio Ambiente:

*“Quanto aos fornecedores, nós temos procedimentos adotados com relação aos resíduos, documentação, entre outros. Toda verificação do fornecedor é exigida. Os aspectos de emissão atmosférica dos fornecedores também são exigidos”.*

Os caminhões, máquinas, ônibus para transporte de funcionários que são terceirizados, devem, obrigatoriamente, apresentar documento de aferição de emissões atmosféricas. Sabe-se que atividades de transporte impõem custos ambientais consideráveis, com uma ampla gama de diferentes danos, sendo um deles a poluição atmosférica pela emissão materiais poluentes (BICKEL *et al.*, 2005).

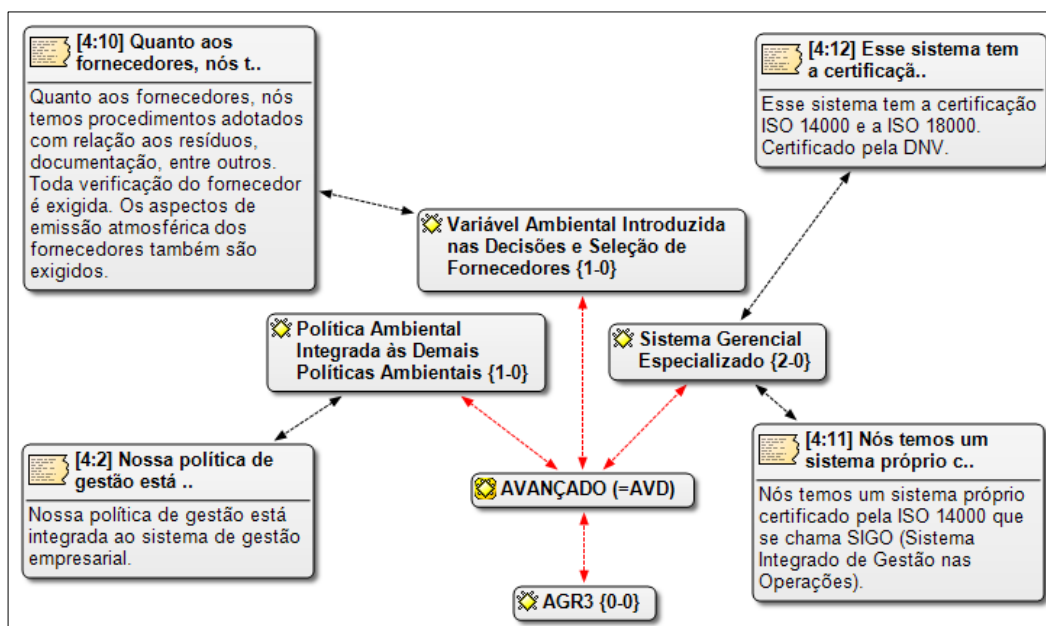
Os estudos de Gotschol *et al.* (2014) evidenciam que na avaliação da relação entre empresa e fornecedores, quando ambos estão comprometidos com os aspectos ambientais o desempenho ambiental da cadeia é ampliado. Há, inclusive, estudos empíricos que propõem um *framework* que auxilie a empresa na seleção de fornecedores “verdes” (KANNAN *et al.*, 2014).

Nesse sentido, estudos sobre as relações na cadeia de suprimentos tem crescido exponencialmente, com foco emergente na *Green Supply Chain Management (GSCM)* que, numa tradução livre, significa Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde.

Outros estudos podem ser sugeridos como evidências de pesquisas que tratam da importância dessa conexão entre empresa e fornecedor, principalmente no que diz respeito ao compromisso com as questões ambientais (SRIVASTAVA, 2007; JABBOUR e JABBOUR, 2009b; PRAJOGO *et al.*, 2014; THEIBEN e SPINLER, 2014; VANALLE e SANTOS, 2014; FOERSTL *et al.*, 2015; GREKOVA *et al.*, 2015).

A Figura 46 apresenta as variáveis que caracterizam o Nível Avançado (AVD) da AGR3 com os textos analisados com o uso do programa, com destaque para as três variantes percebidas.

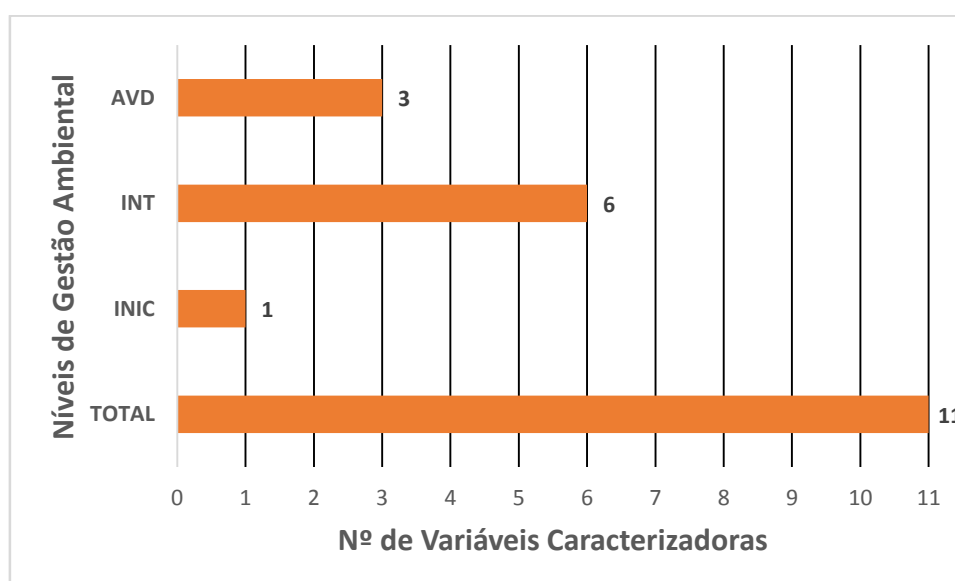
**Figura 46** Variáveis do Nível Avançado (AVD) da AGR3 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Do total de dez variáveis, a AGR3 apresenta seis (60%) que caracterizam o Nível Intermediário e três (30%) que caracterizam o Nível Avançado de gestão ambiental. A Figura 47 apresenta esses dados de forma gráfica.

**Figura 47** Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR3



Fonte: Elaboração própria.

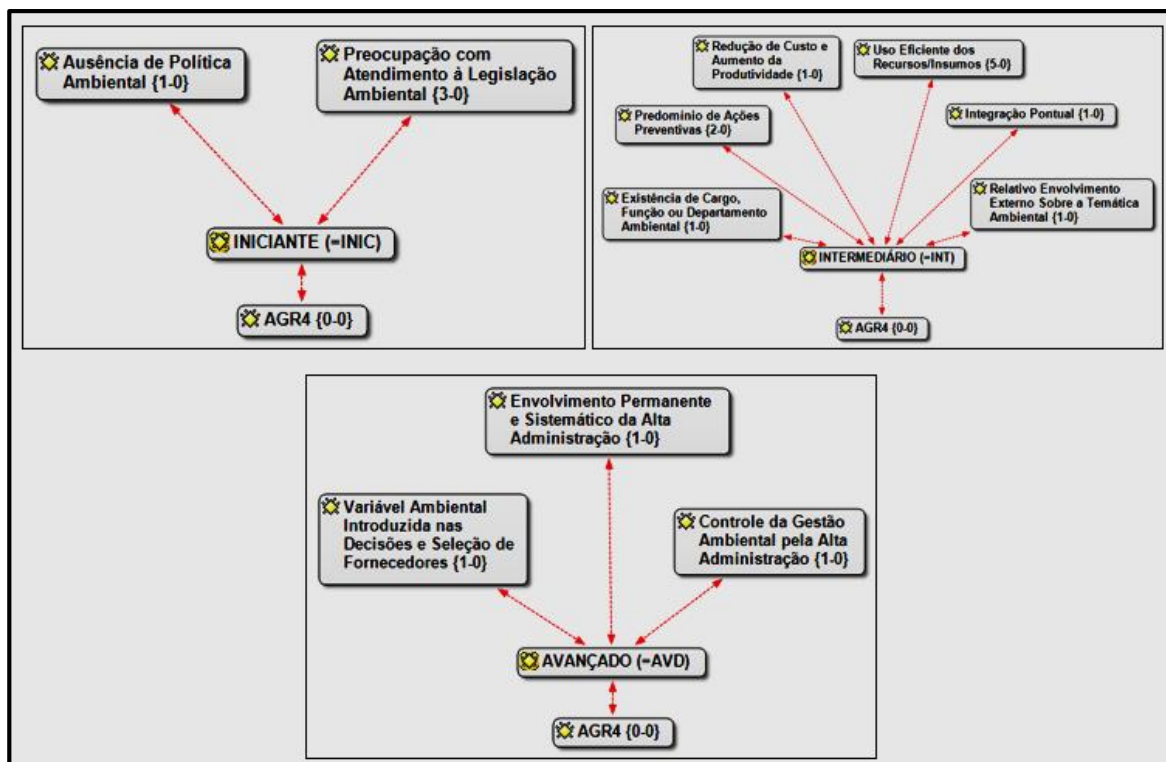
Nota-se um avanço no processo de gestão ambiental da Agroindústria AGR3, maiormente ao apresentar uma redução de variáveis no Nível Iniciante (INIC), e uma desconcentração de variáveis no Nível Intermediário (INT), considerando que o equivalente a 50% (três variáveis) estão alocadas no Nível Avançado (AVD) de gestão ambiental.

#### **4.6.4 O Caso AGR4**

Na análise de conteúdo obtida a partir da extração das informações das fontes de evidências, a agroindústria multinacional brasileira AGR4 apresentou onze variáveis no total, sendo duas (“Ausência de política ambiental” e “Preocupação com o atendimento à legislação”) variáveis que caracterizam o Nível Iniciante de gestão ambiental; seis variáveis (“Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental”, “Integração pontual”, “Uso eficiente dos recursos/insumos”, “Redução de custo e aumento da produtividade” e “Predomínio de ações preventivas”), características do Nível Intermediário e três (“Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores”, “Envolvimento permanente e sistemático da alta administração” e “Controle da gestão ambiental pela alta gerência”) variáveis do Nível Avançado de gestão ambiental.

A Figura 48 apresenta os três níveis de gestão ambiental da AGR4 com suas respectivas variáveis, após análise no ATLAS.ti.

**Figura 48** Níveis de gestão ambiental da AGR4 e suas respectivas variáveis.



Fonte: Elaboração própria.

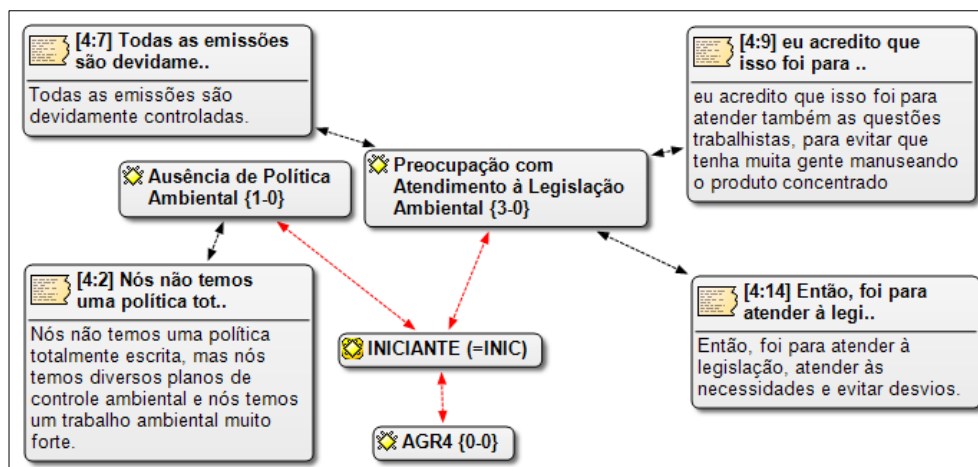
Não obstante o fato de o entrevistado ter respondido que a empresa não possui política ambiental formalizada, a mesma publica Relatório de Sustentabilidade seguindo as diretrizes da *Global Reporting Initiative – GRI*, de acordo com a versão G4, lançada em 2013, que exige a obrigatoriedade da matriz de materialidade, visando o engajamento mais efetivo dos públicos de relacionamento por parte da empresa.

Segundo consta no seu relatório mais recente (Safras 2012/2013 e 2013/2014), a multinacional AGR4 realiza desde 2008 o processo de materialidade, a fim de promover maior envolvimento dos seus *stakeholders* e definir os temas mais relevantes e estratégicos para o relatório de sustentabilidade.

Trata-se, por assim dizer, de uma postura proativa que demonstra o efetivo compromisso da agroindústria em aprimorar sua gestão, estimulando sua cadeia produtiva a participar de boas práticas de relacionamento com seus diferentes públicos. Tal assertiva se consubstancia no postulado de Braci e Maran (2013) ao apontarem que a gestão ambiental proativa busca a compatibilidade recíproca entre a organização e seu ambiente, *lócus* do seu conjunto de *stakeholders*.

A Figura 49 traz a partir da análise de conteúdo, os excertos que evidenciam as variáveis encontradas para o Nível Iniciante da agroindústria.

**Figura 49** Variáveis do Nível Iniciante (INIC) da AGR4 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Outros importantes estudos apontam para a importância estratégica da postura ambiental empresarial (BERRY e RONDINELLI, 1998; SOUZA, 2002; DARNALL, 2003; CAMPOS e MELO, 2008; SHARMA e SHARMA, 2011; HUANG *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2014), sobretudo como base para o alcance de uma vantagem competitiva (SAEIDI *et al.*, 2015).

As evidências da incorporação da sustentabilidade nas ações da agroindústria corroboram-se na fala a partir da entrevista com o Analista de Preservação Ambiental quando indagado sobre os ganhos diretos/indiretos da agroindústria após adesão ao Protocolo Agroambiental:

*“Do meu ponto de vista [...] principalmente o fato de adequar a algumas questões vitais para a sustentabilidade do negócio. Hoje, a gente trabalha com a sustentabilidade como um tripé orientativo do nosso modelo de gestão do negócio. Hoje, nada na empresa é aprovado se causa algum dano ambiental. Hoje, nós temos a sustentabilidade mesmo dentro da empresa. [...] a sustentabilidade está inserida no nosso Plano de Negócio”.*

Fica claro, portanto, que, para o Analista de Preservação Ambiental a gestão ambiental está incorporada nas diretrizes básicas da empresa, o que pode ser corroborado pelos temas elencados, considerados estratégicos pelos principais públicos da organização após pesquisa realizada e publicada no Relatório de Sustentabilidade – Safras 2012/2013 e 2013/2014 –, a saber:

1. Saúde e segurança do trabalhador
2. Satisfação dos clientes
3. Gestão dos impactos na biodiversidade
4. Conservação do solo e dos recursos hídricos
5. Monitoramento dos aspectos socioambientais de fornecedores
6. Gestão de efluentes e resíduos
7. Condições de trabalho dos rurícolas
8. Gestão do impacto dos produtos para a saúde do consumidor
9. Impactos sociais da mecanização da colheita e ações desenvolvidas
10. Certificações socioambientais
11. Qualidade dos produtos

Dentre os temas mencionados e publicados no Relatório de Sustentabilidade da AGR4, nota-se que, do total, cinco estão diretamente ligados a aspectos ambientais, o que representa mais de 45% dos itens.

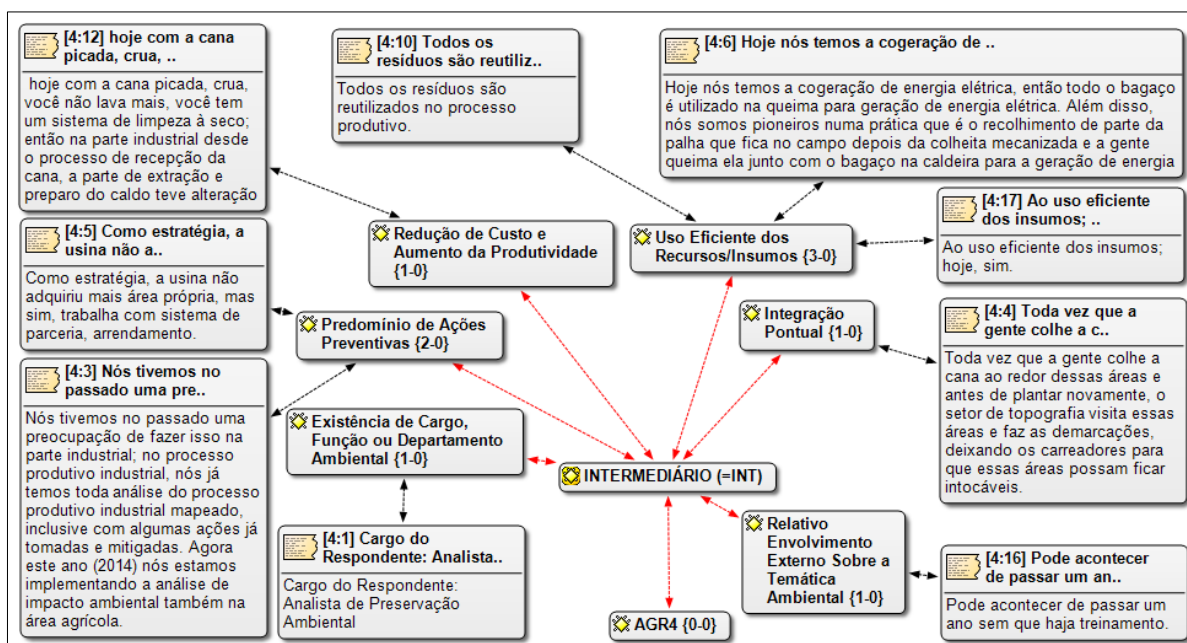
Segundo informações disponibilizadas em seu Relatório de Sustentabilidade, a AGR4 dispõe de uma visão integrada de desenvolvimento sustentável, promovendo a gestão da sustentabilidade em todas as áreas do negócio (ZILOR, 2014).

A preocupação com o atendimento à legislação é bastante acentuada na organização, haja vista o fato de que, em outra unidade do Grupo há um funcionário com função corporativa especializado em legislação ambiental, notadamente àquela que se refere ao setor em questão.

No período de tempo entre as visitas técnicas e as visitas para entrevista à agroindústria AGR4, o principal entrevistado teve seu cargo de Analista de Preservação Ambiental alçado à esfera corporativa. Mais um indicador de que a agroindústria sucroenergética sinaliza em direção a um patamar estratégico para a gestão ambiental.

A Figura 50 apresenta os resultados obtidos na análise das variáveis que caracterizam o Nível Intermediário da agroindústria.

**Figura 50** Variáveis do Nível Intermediário (INT) da AGR4 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

A AGR4 possui seis variáveis de características do Nível Intermediário. Entretanto, uma vez que já se discutiu essas variáveis anterior e pormenorizadamente, será dada maior ênfase nas três variáveis inseridas no nível Avançado de gestão ambiental da agroindústria em estudo. Antes, porém, uma variável do Nível Intermediário da agroindústria que merece especial atenção refere-se ao uso eficiente dos recursos/insumos. A AGR4 é pioneira no Brasil no uso dessa tecnologia para aproveitamento da palha que fica no solo após a colheita mecanizada.

O processo tem seu início com o uso do implemento agrícola denominado de enleiradora (imagens 1-2 da Figura 50) que, basicamente, consiste em juntar uma quantidade de palha em linhas contínuas a fim de facilitar a próxima etapa do processo (enfardamento).

A Figura 51 ilustra o processo de enleiramento, recolhimento e enfardamento da palha no campo.



**Figura 51** Máquinas e implementos utilizados no recolhimento do excesso da palha da cana-de-açúcar do solo.



**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.

A palha da cana-de-açúcar sobre o solo apresenta importantes vantagens como por exemplo o prolongamento da umidade do solo. Ocorre que, em excesso, há a proliferação das pragas. Assim, o uso dessa tecnologia permite a retirada de 50% da palha e a manutenção do restante no solo, a fim de que produza os benefícios desejados.

Os fardos de aproximadamente 600 quilos cada, são recolhidos e enviados à usina que desfragmenta e mistura no bagaço, tornando-se um único subproduto utilizado na queima para cogeração de energia. Com isso, evita-se o aumento do uso de agrotóxicos no combate às pragas. Outras empresas integrantes desse estudo de múltiplos casos já estão se preparando para implementarem a tecnologia.

A mudança de paradigma do mercado nas diferentes áreas de atuação das empresas, tem estimulado as organizações a procurarem diferentes maneiras de aumentar sua eficiência operacional. No setor sucroenergético, em especial, isso tem se tornado uma prática bastante comum. Dessarte, o setor tem experimentado mudanças significativas nos últimos anos, seja nos processos operacionais na área agrícola ou nos processos industriais.

O bagaço que antes era um problema para a agroindústria, hoje, em determinadas circunstâncias tem maior valor agregado que a própria matéria-prima.

A palha segue o mesmo trajeto. Contudo, com o advento da tecnologia do etanol lignocelulósico ou etanol de segunda geração (Etanol 2G), o combustível deverá ser extraído das fibras da palha, fato já comentado anteriormente.

Nesse sentido, nota-se que o setor tem uma trajetória marcada por profundas mudanças estruturais e macroconjunturais, o que tem causado a permanência no mercado somente daquelas empresas com capacidade de investimento em tecnologia e inovação.

No Nível Avançado, a “Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores” é a primeira em destaque. Essa variável é apresentada, num primeiro momento, na fala do entrevistado ao ser indagado sobre o fato de ter havido alguma alteração no processo de gestão da empresa com relação aos seus fornecedores após a adesão ao Protocolo. Segue trecho da resposta:

*“Sim, pensando principalmente nos fornecedores de cana. Antes do Protocolo eles não tinham essa preocupação com a colheita mecanizada, questão de declividade do terreno, uso do fogo; então, a partir do Protocolo Agroambiental já passou a ter essa preocupação. [...] hoje, tanto os fornecedores quanto os arrendantes, eles têm essa noção do que pode e do que não pode ser feito para cumprir o Protocolo”.*

A AGR4 possui um programa chamado “Parceria de Futuro”, cujo objetivo principal está em apoiar seus parceiros, incentivando o desenvolvimento dessas parcerias nos processos de governança. Com essa ação, a AGR4 acredita que a continuidade de negócios será cada vez mais fortalecida, visando a maior longevidade, além do crescimento e sustentabilidade.

A seleção de fornecedores é uma questão estrategicamente desafiadora para qualquer organização (NAGATI e REBOLLEDO, 2013; RAJESH e RAVI, 2015). Em se tratando de uma agroindústria canavieira, essa questão se torna ainda mais complexa, tendo em vista os iminentes riscos aos quais está sujeita, considerando seu alto potencial poluidor.

Por conseguinte, aumenta a necessidade de se estabelecer parcerias com fornecedores que integrem a cadeia produtiva da agroindústria com alto nível de confiabilidade, sobretudo nos aspectos socioambientais.

Existe uma ampla gama de trabalhos na literatura especializada que trata da importância da avaliação e seleção de fornecedores, afinal, essa complexidade do mundo real do processo de terceirização e seleção de fornecedores gerou a necessidade de auxiliar as organizações a tomar decisões mais acuradas e

simplificadas. Simplificar o processo de tomada de decisão gerencial é o papel de muitas teorias e modelos pragmáticos (WILLIAMSON, 2008).

Contudo, Govindan *et al.* (2013) alerta que os estudos sobre avaliação de fornecedores que levem em conta os fatores ambientais são relativamente limitados.

Em que pese as pressões institucionais (HOEJMOSE *et al.*, 2014), na prática, deve haver por parte da organização um esforço adicional para inserir essa prática no seu processo gerencial, uma vez que, de forma geral, as organizações apresentam dificuldades para inserir aspectos ambientais em seus processos de seleção de fornecedores (JABBOUR e JABBOUR, 2009).

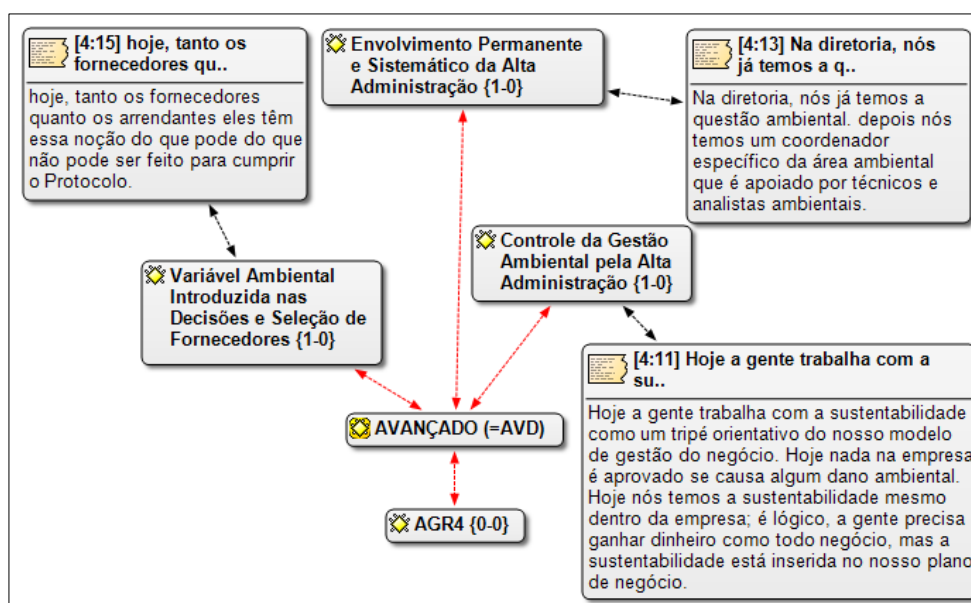
Intrinsicamente ligada a essa questão está a segunda variável do nível Avançado da AGR4, o “Envolvimento permanente e sistemático da alta administração”. Segundo informações obtidas na pesquisa, o Conselho de Administração da AGR4, composto por doze membros, existe desde 1993, reúne-se mensalmente com a função de definir estratégias de atuação, aprovar e acompanhar investimentos, bem como avaliar os riscos e oportunidades para os negócios, considerando os aspectos econômicos, sociais e ambientais. A partir da safra 2012/2013 o Conselho passou a contar com três novos fóruns de assessoramento: Comitê Agrícola, Comitê de Biotecnologia e Comitê de Remuneração.

Guesalaga (2014) afirma que a literatura acadêmica reconhece que o envolvimento da alta administração constitui-se num fator crítico de sucesso. Para a AGR4 representa mais que uma simples tomada de conhecimento via canais formais pela alta gerência. Significa que o olhar sistêmico e interdependente de aspectos sociais, ambientais e econômicos está presente nas tomadas de decisão desde do âmbito do Conselho de Administração e da Diretoria Executiva até o cotidiano dos trabalhadores.

Os resultados encontrados na pesquisa empreendida na AGR4 encontram base teórica em vários outros estudos (DONAIRE,1996; DONAIRE, 1999; SANCHES, 2000; CORAZZA, 2003; BARBIERI, 2007; HORA e KLASSEN, 2013; WALKER *et al.*, 2015).

A Figura 52 mostra trechos da análise do material coletado que evidenciam as variáveis que caracterizam o Nível Avançado da agroindústria canavieira.

**Figura 52** Variáveis do Nível Avançado (AVD) da AGR4 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, mas não menos importante, destaca-se a variável “Controle da gestão ambiental pela alta gerência”. Nesse quesito, quando se tem o controle efetivo da gestão ambiental pela alta administração, trata-se de forte evidência do valor que a temática possui para a organização.

Autores seminais (HAMBRICK e MASON, 1984; PAPADAKIS e BARWISE, 2002) tratam especificamente da influência da alta administração na estratégia e desempenho organizacional. Nessa perspectiva, a alta administração pode ser considerada um recurso estratégico (MEDEIROS JUNIOR *et al.*, 2009).

Na concepção de Serra *et al.* (2007) a alta administração é considerada um dos pilares da estratégia organizacional, uma vez que define o foco estratégico que, por sua vez, exerce significativa influência nas escolhas de ações que determinarão a eficiência no uso, desenvolvimento e desdobramento de recursos organizacionais.

Segundo mensagem expressa no Relatório de Sustentabilidade pelo presidente do Conselho de Administração da AGR4 (nível máximo na hierarquia organizacional), a agroindústria produz em harmonia com o meio ambiente, além de promover o desenvolvimento social e econômico para todos os participantes da cadeia produtiva.

Gestores de nível superior (Alta Administração) que reconhecem a importância das práticas de gestão ambiental, além de notória disposição para agir

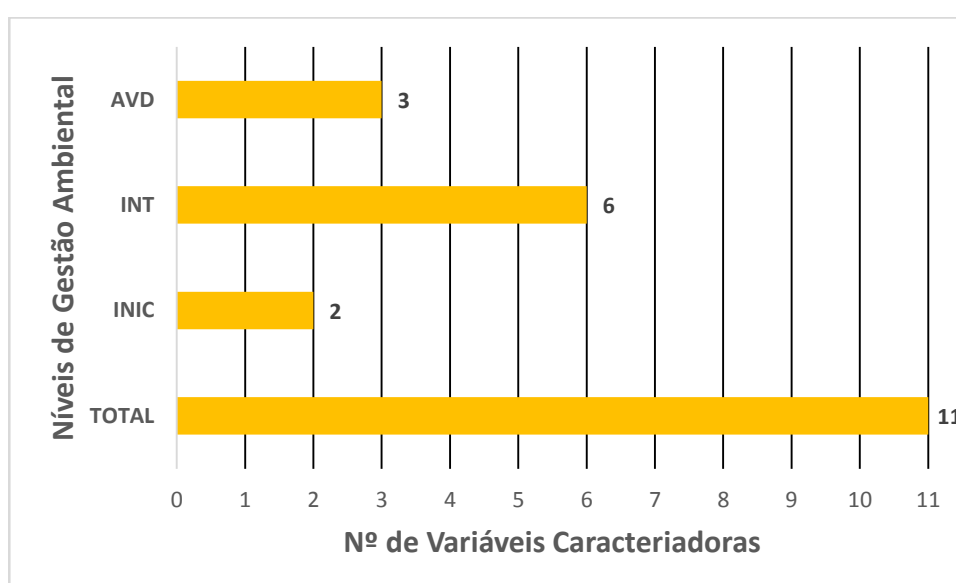
com base nessa postura são extremamente relevantes (HUNT e AUSTER, 1990), constituindo-se em recursos altamente estratégicos para a disseminação do valor ambiental por toda corporação.

Estudo de caso realizado em um das maiores agroindústria sucroenergética do Brasil mostrou fortes evidências de um estágio incipiente de gestão ambiental tendo como principal causa o baixo comprometimento da alta administração (SATOLO e CALARGE, 2009).

Outros estudos encontrados na revisão de literatura ratificam a importância do envolvimento da alta administração na elaboração e implementação das estratégias corporativas, sobretudo aquelas que englobam a gestão ambiental (DONAIRE, 1996; DONAIRE, 1999; SANCHES, 2000; CORAZZA, 2003; BARBIERI, 2007; SERRA *et al.*, 2007; RONNENBERG *et al.*, 2011; HORA e KLASSEN, 2013; DOBELE *et al.*, 2014; GUESALAGA, 2014).

Encerrando-se a análise da AGR4, do total de onze variáveis apuradas na análise geral dos dados, aproximadamente 55% caracterizam o Nível Intermediário (INT), 27% estão alocadas no Nível Avançado (AVD) e 18% no Nível Iniciante (INIC) de gestão ambiental. A Figura 53 apresenta graficamente essas variáveis em seus respectivos níveis.

**Figura 53** Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental da AGR4



Fonte: Elaboração própria.

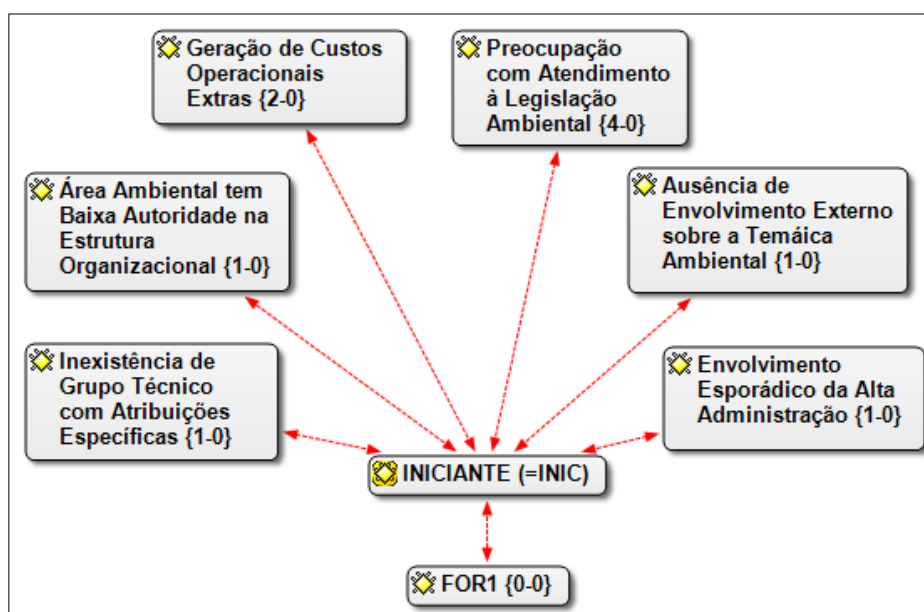
Encerra-se aqui a análise dos quatro casos das agroindústrias que compuseram o conjunto de estudo de múltiplos casos. Os dois próximos casos, referem-se a fornecedores de cana-de-açúcar, portanto, o foco principal está no setor agrícola, uma vez que não processam a matéria-prima. Suas atribuições limitam-se a preparação do solo, plantio, tratos culturais, colheita e entrega na agroindústria que se encarrega do processamento.

Entretanto, não menos importantes que os casos anteriores, estes, apresentam especificidades que foram exploradas na investigação e que, após sistematização, apresentaram conteúdo bastante interessante e contributivo com absoluta agregação de valor à pesquisa como um todo.

#### 4.6.5 O Caso FOR1

O FOR1 apresentou no total onze variáveis, sendo 6 características do Nível Iniciante (“Área ambiental tem baixa autoridade na estrutura organizacional”, “Preocupação com atendimento à legislação”, “Envolvimento esporádico da alta administração”, “Geração de custos operacionais extras”, “Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental” e “Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas”). A Figura 54 obtida pelo ATLAS.ti. apresenta o Nível Iniciante e suas respectivas variáveis.

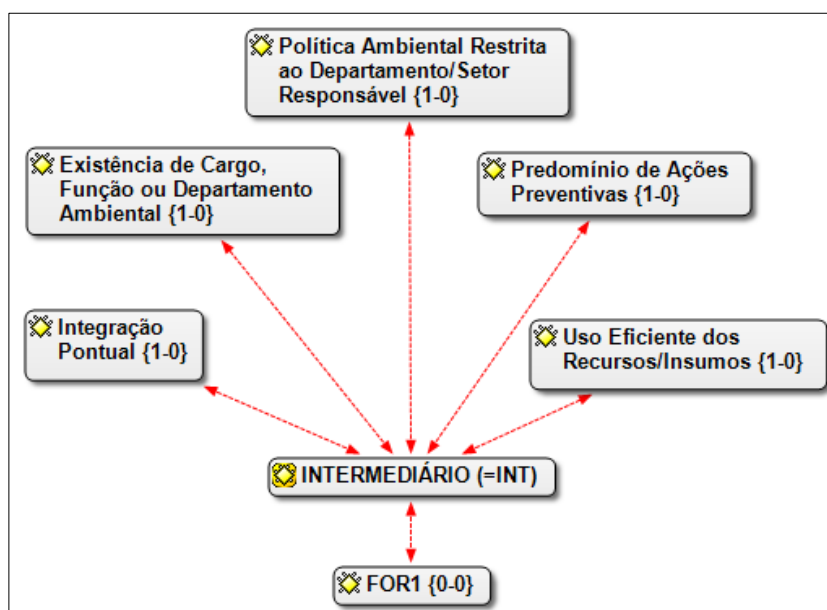
**Figura 54** Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) do FOR1



Fonte: Elaboração própria.

No Nível Intermediário verificou-se cinco variáveis, a saber: “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Integração pontual”, “Uso eficiente dos recursos/insumos”, “Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável” e “Predomínio de ações preventivas”. Não foram encontradas variáveis do Nível Avançado de gestão ambiental no FOR1. A Figura 55 apresenta o Nível Intermediário do FOR1 com suas respectivas variáveis.

**Figura 55** Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) do FOR1



Fonte: Elaboração própria.

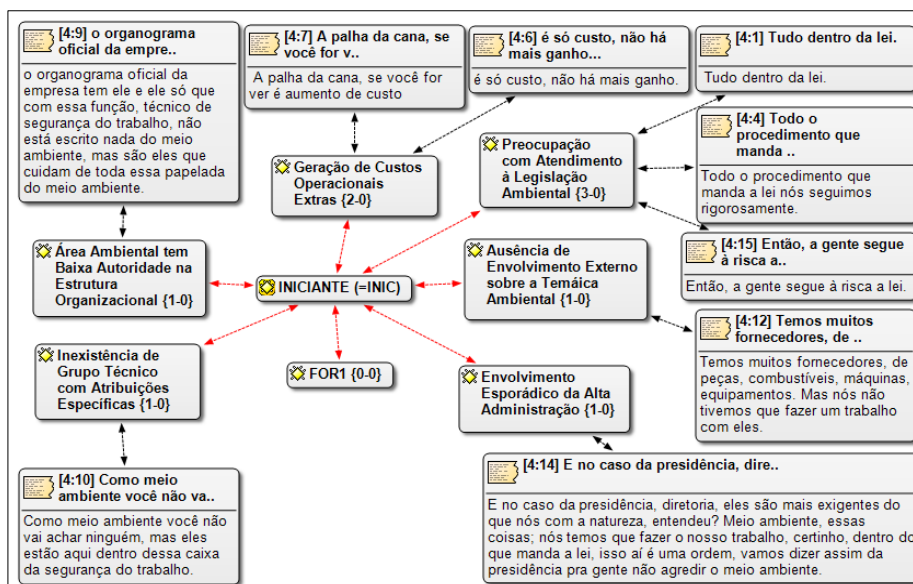
Embora, na análise geral do conjunto de dados, o FOR1 tenha evidenciado relativo grau de compromisso ambiental, inclusive com referências expressas na missão e valores organizacionais, a área ambiental possui baixa autoridade na estrutura organizacional. De acordo com o gerente agrícola, principal entrevistado, com catorze anos no cargo, a área de meio ambiente ocupa o nível 5 do organograma, tendo acima o nível de supervisão, gerência, diretoria e presidência.

Abaixo da Supervisão de Recursos Humanos, há uma unidade funcional que congrega dois especialistas, sendo um tecnólogo em meio ambiente e um técnico de segurança do trabalho.

Estes especialistas são responsáveis por toda parte burocrática com relação ao cumprimento das regulamentações ambientais e trabalhistas, representadas na segunda variável que caracteriza o Nível Iniciante de gestão ambiental da empresa

(“Preocupação com atendimento à legislação ambiental”). A Figura 56 traz os excertos encontrados na análise de conteúdo do Nível Iniciante do FOR1.

**Figura 56** Variáveis do Nível Iniciante (INIC) do FOR1 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Embora exista informalmente a função ambiental na empresa, a mesma está restrita ao profissional com formação ambiental (nível tecnológico), de onde se deduz a “Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas”, o que vai ao encontro dos resultados encontrados por Silva *et al.* (2013).

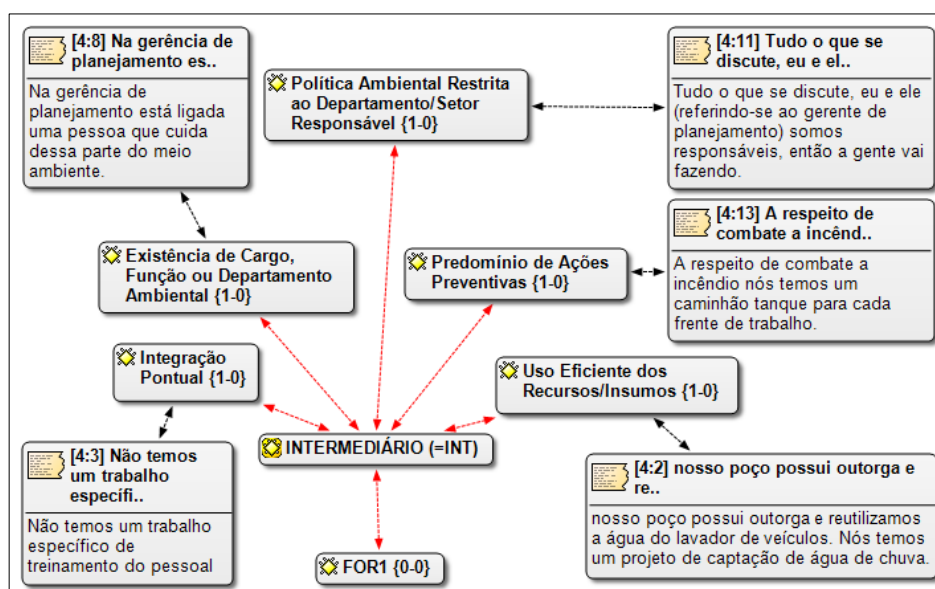
A organização não dispõe de um organograma devidamente formalizado. A relação e níveis hierárquicos descritos são originários dos depoimentos e ensaios, resultado das entrevistas e análise documental realizadas nas visitas à organização.

Esses resultados encontram assento no trabalho de Donaire (1996) ao afirmar que a empresa cria a atividade/função ambiental quando necessita obedecer à legislação corresponsável ou se ajustar a ela, ou ainda, quando toma consciência da necessidade de possuir algum setor que se preocupe com problemas dessa ordem.

A Figura 57 apresenta os fragmentos mais relevantes da análise de conteúdo que caracteriza o Nível Intermediário de gestão ambiental do FOR1.



**Figura 57** Variáveis do Nível Intermediário (INT) do FOR1 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Atkinson *et al.* (2000) advogam que o sucesso na “ecologização” de uma empresa depende de uma estrutura de gestão ambiental adequada e inserida no contexto da estrutura geral da organização.

O gerente agrícola acompanha informalmente toda as ações dos dois especialistas com foco mais voltado para o campo, uma vez que não demonstra domínio dos documentos e prazos de vencimento das licenças de operação. Opostamente, apresenta elevado conhecimento prático e experiencial. Em suas palavras, quando questionado sobre as principais ações adotadas pela empresa com relação ao cumprimento das diretivas A, B, C e D do Protocolo Agroambiental:

*“Estamos cortando a cana 100% mecanizado. [...] cada área que a gente arrenda,, a gente percorre toda ela para verificação. Quando surgiu o Protocolo, em 2008/2009, a coisa começou a apertar; então, começamos a intensificar essas ações. [...] A gente deixa os carregadores na margem das matas ciliares... nas margens dos rios 30 metros e nas nascentes, 50 metros. Nós não temos nenhuma área que esteja plantado cana dentro dos 30 ou dentro dos 50 metros. Quando formos a campo, você vai ver a quantidade de árvores que plantamos. Toda nossa área é reflorestada, tudo controlado. Temos 100 árvores que precisam ser arrancadas; então, fazemos um projeto e plantamos 2.500 árvores, todas nativas. A própria CETESB indica as espécies que temos que plantar. Isso deve constar num projeto antes de realizar qualquer supressão”.*

Através do método de observação sistemática possível graças às visitas técnicas a campo, cuja fonte possibilitou a geração de dados primários de alta

qualidade (registros fotográficos e relatório de campo), somado à documentação comprobatória apresentada pela empresa (dados secundários), constatou-se fortes evidências dessa preocupação com o reflorestamento, notadamente o respeito ao espaçamento entre a área de plantio e a mata ciliar.

Ressalta-se que, embora o Protocolo Agroambiental não exija da empresa o reflorestamento, mas tão somente o respeito aos limites de espaçamento e o Novo Código Florestal ter reduzido o espaçamento para 15 metros, a empresa tem mantido o compromisso de respeitar o Protocolo no que diz respeito ao espaçamento, além de promover o reflorestamento.

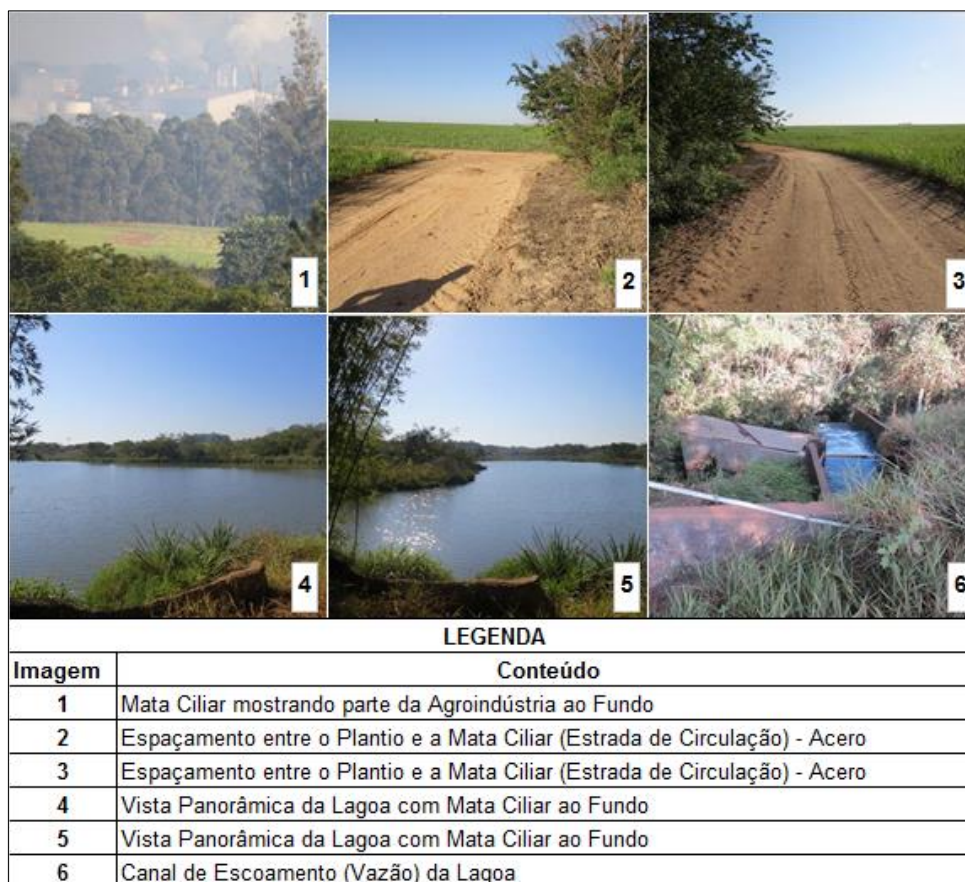
Destarte, pode-se inferir que, embora haja razoáveis indícios de compromisso com o meio ambiente, neste caso mais específico com a flora nativa, o poder de polícia exercido pelo Poder Público e pela Agência Ambiental tem tido um papel preponderante nesse cenário. Por outro lado, a empresa tem consciência de que a água constitui-se num recurso estratégico para seu funcionamento e, neste caso, ao proteger as matas ciliares, estará garantindo a perenidade desse recurso.

Genuíno e Machado (2013) encontraram resultados muito semelhantes em pesquisa realizada com empresas do mesmo setor em várias regiões do país, ou seja, o reflorestamento como prática ambiental. Sabe-se que a manutenção da vegetação nativa existente e a realização do reflorestamento em larga escala possibilita maior quantidade de sequestro de CO<sub>2</sub>, diminuindo a emissão de gases de efeito estufa (CARVALHO *et al.*, 2010).

O estudo de Chiaravalloti *et al.* (2014) realizado em agroindústrias sucroenergéticas do Estado do Mato Grosso do Sul vai ao encontro desse resultado encontrado no FOR1. Os autores afirmam que “os entrevistados foram bastante unânimes nessa questão, apontando principalmente que Áreas de Preservação Permanente são cercadas e não utilizadas no plantio da cana-de-açúcar” (p. 122); dados que os pesquisadores afirmam ter verificado em campo.

A Figura 58 apresenta imagens feitas no trabalho de campo das Áreas de Preservação Permanente, matas ciliares, cursos d’água, aceiros e represa dentro das propriedades canavieiras.

**Figura 58** Registros fotográficos da pesquisa de campo



**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.

No Estado de São Paulo, estudos têm mostrado que em locais em que o uso do solo foi destinado ao plantio da cana-de-açúcar, as áreas de mata aumentaram (RUDORFF *et al.*, 2010), o que comprova o fato de que as agroindústrias e fornecedores de cana têm investido no reflorestamento das APPs.

Estudo usando técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica, avaliou a conversão do uso de uso e cobertura da terra numa área de expansão da cana no Estado de São Paulo, concluindo que a maior parte da expansão da área da cana decorreu da conversão da área de pastagens (ALVES *et al.*, 2014).

Outro aspecto relevante está relacionado com o aproveitamento da água de chuva. “Nós temos um projeto de captação de água de chuva; depois nós podemos ir ver no local” afirma auspiciosamente o gerente agrícola.

O FOR1 possui um amplo barracão utilizado para armazenamento de insumos com sistema de calhas acopladas no beiral do seu entorno. A água é canalizada e, por gravidade, chega até uma caixa, onde passa por uma peneira para retirar as partículas maiores. Posteriormente, vai para uma caixa “pulmão” que funciona como

uma esponja para limpeza de partículas menores, onde é adicionado cloro, seguindo para os reservatórios.

São cinco reservatórios de 20.000 litros cada. Ao encher esses reservatórios, essa água segue para um reservatório único e maior, com sistema adequado para o abastecimento dos caminhões. A água coletada atende a duas finalidades: a primeira, abastecer os caminhões-tanque da brigada de incêndio; a segunda, sua utilização no preparo da calda de herbicidas para aplicação no campo. A Figura 59 ilustra o que está sendo descrito.

**Figura 59** Ilustrações do sistema de captação de água pluvial do FOR1



Fonte: Acervo e elaboração do autor.

Além da captação da água de chuva, o fornecedor reutiliza a água do lavador de veículos. O FOR1 possui um ponto de captação de água subterrânea devidamente outorgado pelo órgão competente, conforme atestado na análise documental. Nesse aspecto, a empresa cumpre cabalmente a diretiva “g” do Protocolo Agroambiental.

Esses resultados estão consistentes com os resultados de outros estudos encontrados na literatura nacional e internacional (MACEDO, 2005; BALSAD, 2008; AMARAL *et al.*, 2008; FREDO *et al.*, 2008; GOLDEMBERG *et al.*, 2008; ANA, 2009; CHAMMA *et al.*, 2010; WALTER *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2012; CHAVEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2014; SAUDI *et al.*, 2014; VALDÉS-PINEDA *et al.*, 2014; SHAMIR *et al.*, 2015).

Outra especificidade encontrada no FOR1 refere-se ao processo chamado de “remediação”. Explica-se melhor: A mais de cinco anos houve um vazamento num reservatório subterrâneo no posto de combustível desativado. O óleo vazado

contaminou o solo e conseqüentemente o lençol freático. A empresa sofreu uma sanção da Agência Ambiental e, através de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) foi obrigada a contratar especialistas para desenvolverem projeto de “remediação”.

Após o mapeamento da área contaminada, vários pontos são perfurados até alcançar o nível da água onde são instaladas bombas de sucção que bombeiam a água para a superfície juntamente com o óleo. Toda essa área fica completamente isolada com faixa identificadora, ou seja, não há trânsito de veículo nesse local, tampouco uso para qualquer finalidade.

Essa água contaminada passa por um processo de limpeza (descontaminação), onde, em filtros especiais o resíduo fica retido e a água pode ter outros usos. Segundo o gerente agrícola o custo desse investimento para a empresa é bastante significativo. Ressalta-se que esse projeto está instalado e funcionando ininterruptamente a mais de cinco anos. Semestralmente são feitas rigorosas análises da água, cujos resultados determinarão o momento em que o processo será interrompido.

A Figura 60 ilustra essa descrição para melhor entendimento. No registro fotográfico do quadrante superior esquerdo, é possível visualizar as perfurações e as mangueiras que saem do subsolo. Sequencialmente, em sentido horário, aparece as mangueiras que trazem a mistura de água e óleo chegando até os reservatórios. A próxima ilustração mostra a “caixa-filtro” onde o óleo é separado da água e, posteriormente, os reservatórios para o óleo.

Segundo relato do entrevistado, os novos postos de combustíveis possuem sensores nos reservatórios subterrâneos capazes de detectar possíveis vazamentos em tempo de serem corrigidos, evitando o alto investimento na remediação.

Esse relato contribui significativamente para enuclear a variável “Predomínio de ações preventivas”, fortemente observada no FOR1.

**Figura 60** Processo de “remediação” de vazamento de óleo.



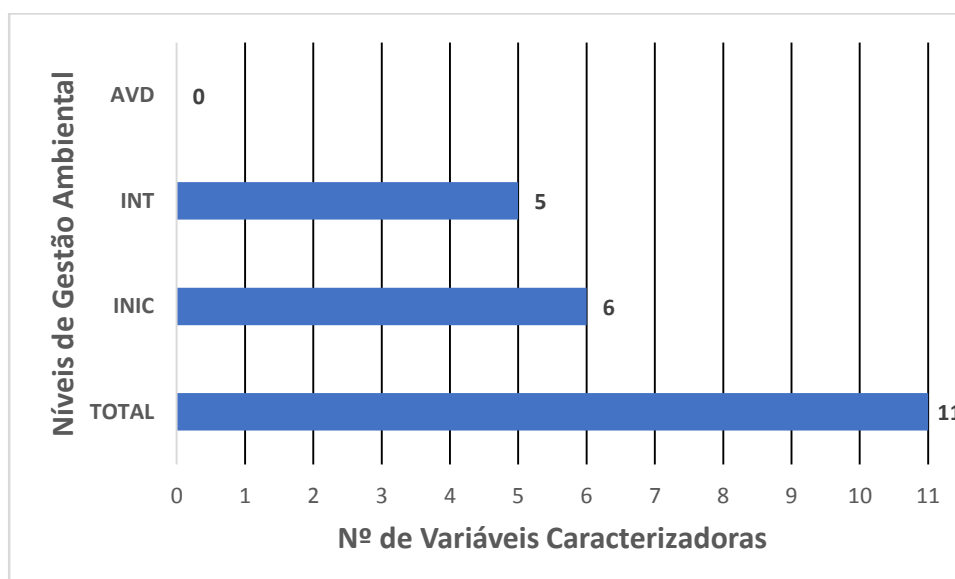
LEGENDA	
Imagem	Descrição
1	Pontos de Perfuração com Bombas Subterrâneas
2	Chegada das Mangueiras com Água e Óleo
3	Separação da Água e do Óleo
4	Caixa Filtro (Branca)

**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.

A revisão de literatura apresenta estudos nacionais e internacionais que apontam ações ambientais praticadas pelas empresas que as classificam como predominantemente reativas (HUNT e AUSTER, 1990; FORD, 1992; MÜLLER e KOECHLIN, 1992; NEWMAN, 1993; AZZONE e BERTELÉ, 1994; MAIMON, 1994; VASTAG *et al.*, 1996; BERRI e RONDINELLI, 1998; SANCHES, 2000; BUYSSE e VERBEKE, 2003; BARBIERI, 2004, 2007; ROHRICH e CUNHA, 2004; CAGNO *et al.*, 2005; POLIZELLI *et al.*, 2005; JABBOUR, 2010b; CETRULO *et al.*, 2012; GENUÍNO e MACHADO, 2013).

A Figura 61 ilustra graficamente a quantidade de variáveis em seus respectivos níveis de gestão ambiental.

**Figura 61** Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental do FOR1



Fonte: Elaboração própria.

Das onze variáveis apuradas no FOR1, seis (54,55%) caracterizam o Nível Iniciante, enquanto cinco (45,45%) caracterizam o Nível Intermediário de gestão ambiental. Não foi detectada nenhuma variável que caracterizasse o nível Avançado de gestão ambiental para este caso.

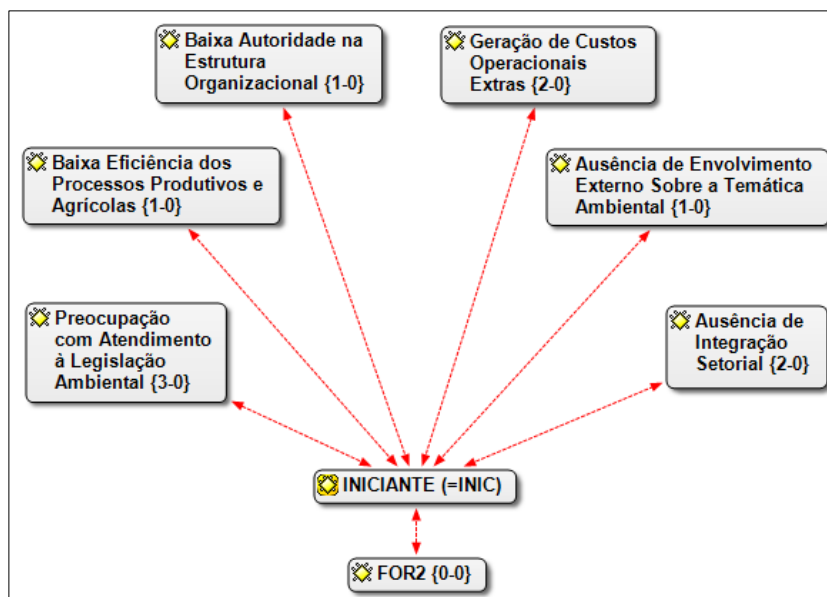
#### 4.6.6 O Caso FOR2

O segundo caso na categoria de Fornecedor apresentou a mesma quantidade de variáveis do caso anterior. Contudo, das onze variáveis apuradas, seis estão no nível Iniciante, quatro no nível Intermediário e uma no nível Avançado de gestão ambiental.

Mais detalhadamente, o FOR2 apresenta as variáveis “Preocupação com atendimento à legislação”, “Área ambiental tem baixa autoridade na estrutura organizacional”, “Ausência de integração setorial”, “Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental”, “Geração de custos operacionais extras” e “Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas” como características do nível Iniciante.

A Figura 62 mostra o nível de gestão ambiental do FOR2 e suas respectivas variáveis.

**Figura 62** Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) do FOR2

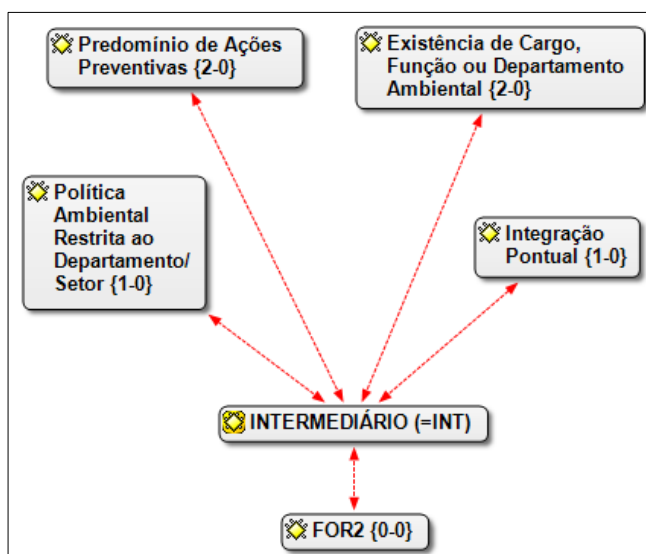


Fonte: Elaboração própria.

No nível Intermediário estão compreendidas as variáveis “Existência de cargo, função ou departamento ambiental”, “Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável”, “Integração pontual” e “Predomínio de ações preventivas”. No nível Avançado, somente “Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores”.

A Figura 63 apresenta o Nível Intermediário com suas respectivas variáveis caracterizadoras.

**Figura 63** Variáveis caracterizadoras do Nível Intermediário (INT) do FOR2



Fonte: Elaboração própria.



No FOR2 não existe um departamento de meio ambiente. A entrevistada tem formação em Engenharia Agrônômica e ocupa o cargo de Supervisora de Planejamento Agrônômico. Em suas palavras:

*“A responsabilidade pela supervisão ambiental está ligada à gerência de planejamento agrônômico. Isso desde quando o Protocolo Agroambiental foi implantado, nós temos essa atribuição nesse setor quanto às questões ambientais”.*

Observa-se que, embora não exista o cargo na área ambiental, a função, competências e responsabilidades ficam acomodadas no cargo que a entrevista ocupa. Complementa ela:

*“A gente tem um comitê ambiental. É um comitê ambiental onde participam várias áreas; existe há muito tempo esse comitê dentro da empresa e a cada dois anos a gente renova. Tem um representante de cada área da empresa nesse comitê. As ações maiores são discutidas e definidas por esse comitê e a gente se reúne três ou quatro vezes no ano; e as questões maiores, principalmente de investimento são levadas à gerência [...]”.*

Fica evidente o fato de que, principalmente por não existir um departamento específico para a área ambiental, sua autoridade e autonomia em termos decisórios ficam bastante limitadas.

Estudo desenvolvido com uma série de empresas britânicas mostrou que a estrutura ambiental adotada por uma organização empresarial tem impacto sobre a forma como as questões ambientais são percebidas e tratadas por essa empresa (ATKINSON *et al.*, 2000). Portanto, essa decisão tem a capacidade inerente de moldar a estratégia ambiental na sua concepção e posterior implementação.

A ausência de integração setorial é uma outra variável que imprime na empresa uma marca de informalidade, o que pode ser constatado na fala da entrevistada:

*“A área ambiental se reporta à gerência. Se a gente pensar a nível de comitê, a gente se reúne trimestralmente; agora, fora isso, a gente se reúne quando é necessário, quanto temos um problema a ser tratado. Todo problema que tem a gente comunica; então, o nosso superintendente sempre que passa e vê alguma coisa, ele vai, vai chegar lá na minha mesa e perguntar. Não preciso marcar uma reunião. As coisas aqui funcionam muito de maneira informal. Praticamente todos os dias o superintendente está presente”.*

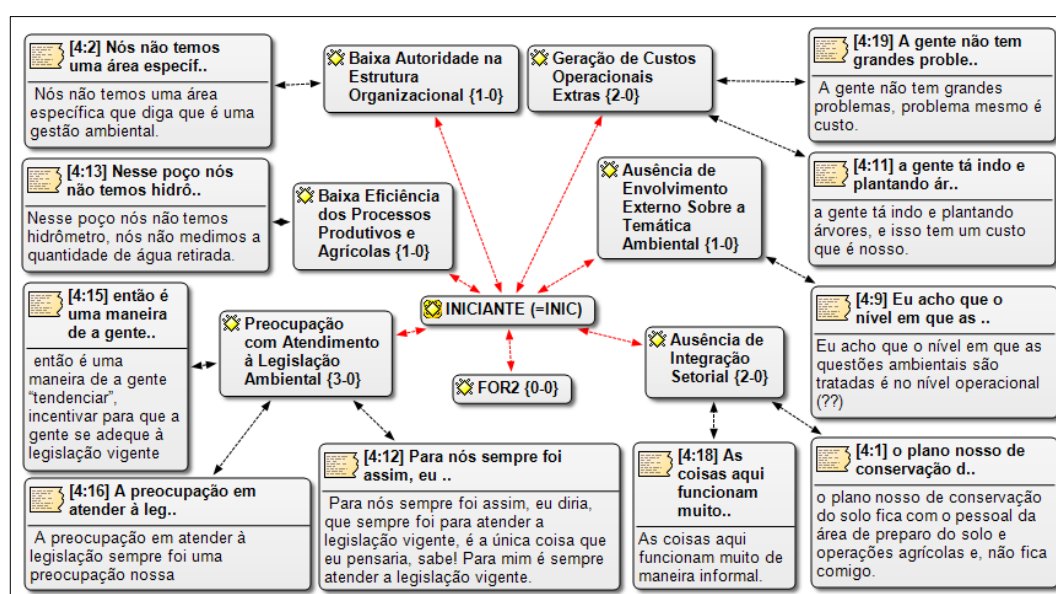
Afere-se na assertiva da entrevistada questões muito relevantes que comprovam as características elencadas para o FOR2. Quando ela afirma “a área

*ambiental se reporta à gerência*”, refere-se a si mesma, uma vez que inexistente essa área ambiental, mas tão somente a responsabilidade no bojo de seu cargo.

Reunir-se “quando é necessário, quando temos um problema a ser tratado” aponta mais para ações reativas do que, minimamente preventivas. Destarte, em certa medida a informalidade seja válida, seu excesso ou falta de limites claros e aceitáveis, pode gerar “distorções funcionais”. Essas observações apresentam-se consistentes com os resultados do trabalho de Piacente (2005) realizados em empresas do mesmo setor, ao apontar que os investimentos realizados pelas empresas foram majoritariamente reativos.

A Figura 64 apresenta partes significativas da análise de conteúdo que evidenciam as características das variáveis do Nível Iniciante do FOR2.

**Figura 64** Variáveis do Nível Iniciante (INIC) do FOR2 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

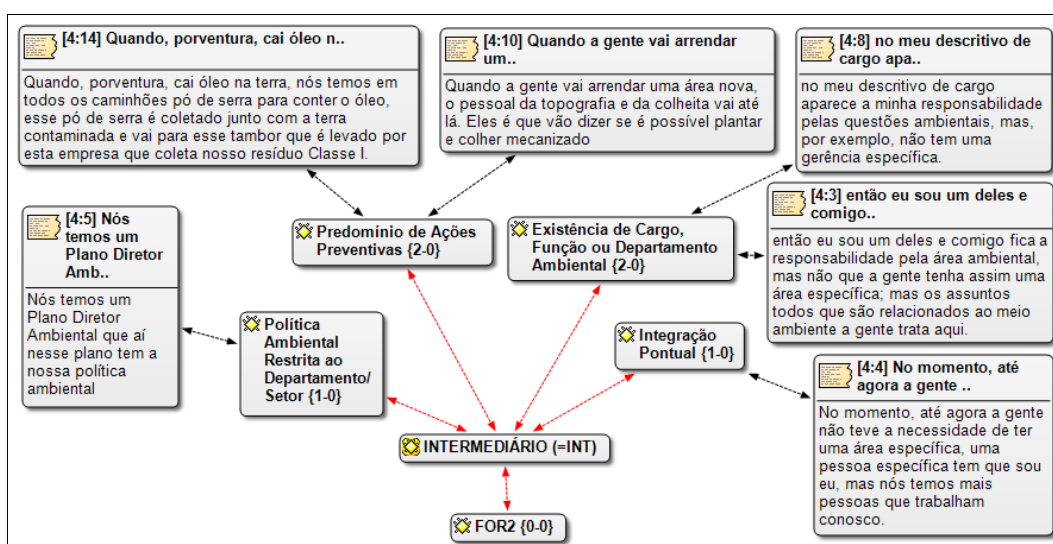
A partir desse cenário, pode-se arrazoar sobre os entraves que existem para o efetivo alcance da gestão ambiental. Corazza (2003) com bases nos estudos de Bissel e Zamora (1993) advoga que, nesses termos a relevância de uma adequada estrutura organizacional para a incorporação de modernas práticas de gestão, dentre as quais a gestão ambiental, assenta-se sobre a definição de:

- Como os funcionários interagirão no tocante aos assuntos de gestão ambiental;

- Como se estabelecerá a comunicação entre esses funcionários. Considere-se aqui a comunicação intra e interdepartamental);
- Como as relações de poder entre as áreas da empresa se comportarão;
- Como será atribuída importância aos temas organizacionais.

A Figura 65 ilustra, a partir de dados da análise no *software*, as partes mais consistentes que evidenciam e caracterizam as variáveis atribuídas ao Nível Intermediário do FOR2.

**Figura 65** Variáveis do Nível Intermediário (INT) do FOR2 e excertos analisados no ATLAS.ti.



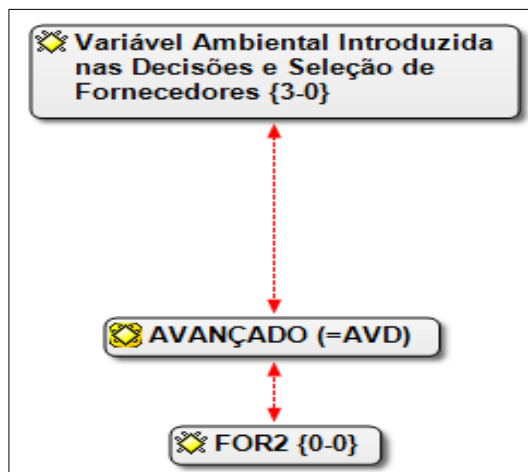
Fonte: Elaboração própria.

Outros estudos apontam para a necessidade de total simetria no contexto da estrutura organizacional, notadamente com vista ao efetivo gerenciamento dos aspectos ambientais, além do desenvolvimento da capacidade de inovação ambiental (DAMANPOUR e GOPALAKRISHNAN, 1998; LINS e SAAVEDRA, 2007; SATOLO e CALARGE, 2009; EARNHART e LEONARD, 2013, VITEZIĆ e VITEZIĆ, 2015).

Quanto à “Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores”, classificada no nível Avançado de gestão ambiental, observou-se que, pelo fato de o Fornecedor estar ao lado de uma agroindústria certificada, inclusive com selos internacionais e essa ser seu principal e único cliente, há uma exigência por parte da agroindústria de que o Fornecedor adote tais procedimentos.

A Figura 66 ilustra a relação dessa variável com o Nível Avançado (AVD) de gestão ambiental do FOR2.

**Figura 66** Variáveis caracterizadoras do Nível Avançado (AVD) do FOR2



Fonte: Elaboração própria.

A agroindústria vizinha e compradora da matéria-prima, adota o sistema *Green Supply Chain Management (GSCM)*, fato que encontra amplo respaldo na literatura nacional e internacional (ABREU *et al.*, 2004; SRIVASTAVA, 2007; FREJ *et al.*, 2009; JABBOUR e JABBOUR, 2009c; SANTA-EULALIA *et al.*, 2009; JABBOUR, 2010b; OLIVEIRA *et al.*, 2013c; ASSUMPÇÃO e CAMPOS, 2014; GOTSCHOL *et al.*, 2014; KANNAN *et al.*, 2014; PRAJOGO *et al.*, 2014; THEIBEN e SPINLER, 2014; VANALLE e SANTOS, 2014; DUBEY *et al.*, 2015, WU *et al.*, 2015; HASHEMI *et al.*, 2015, RAJESH e RAVI, 2015).

Pelas variáveis mencionadas, características dos níveis Iniciante e Intermediário de gestão ambiental, deduz-se que os aspectos ambientais ainda não são considerados estratégicos, caracterizada pelo baixo comprometimento, principalmente da alta gestão, além da incerteza sobre os objetivos e ações a serem executadas, a fim de estabelecer a cultura para a sustentabilidade.

Segundo a entrevistada a empresa elabora e divulga relatório anual socioambiental:

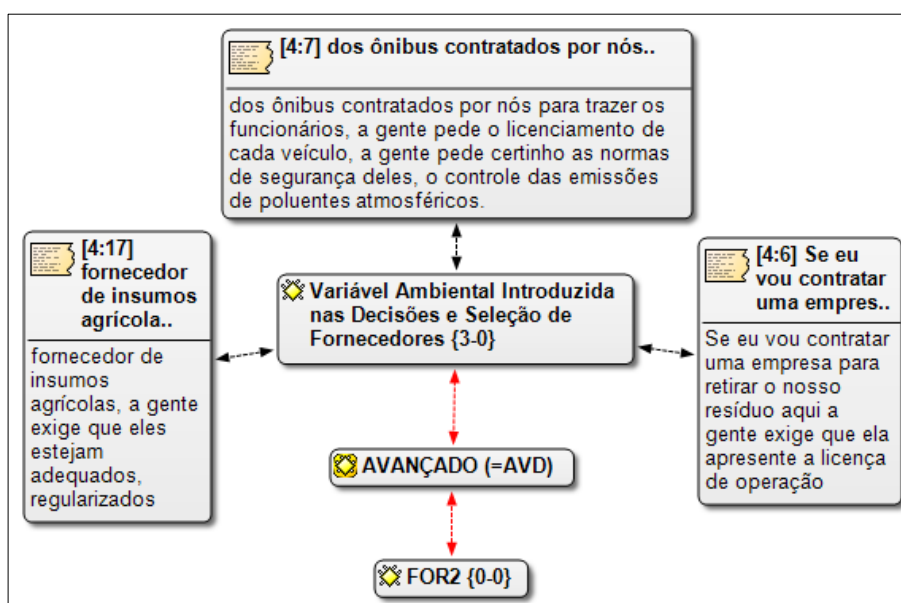
*“Nós temos que fazer um relatório anual socioambiental de todas as partes da empresa, de maneira integrada. Nós pensamos em fazer no modelo GRI. [...] Atualmente a gente faz a divulgação através do site, do jornal da empresa”.*

Pelo exposto, nota-se que a empresa sabe o que tem que ser feito, inclusive manifesta interesse pelo modelo de relatório, o que é bom. Todavia, na busca

documental no site institucional não foi encontrada publicação do relatório conforme informado pela empresa.

A Figura 67 apresenta os trechos mais relevantes da análise de conteúdo que caracterizam o Nível Avançado de gestão ambiental do FOR2.

**Figura 67** Variáveis do Nível Avançado (AVD) do FOR2 e excertos analisados no ATLAS.ti.



Fonte: Elaboração própria.

Uma organização que efetivamente adota a responsabilidade socioambiental deve prestar contas de seu desempenho econômico, ambiental e social, elaborando relatórios de sustentabilidade para divulgar amplamente às partes interessadas (CORRÊA *et al.*, 2012).

Burgwal e Vieira (2014) analisando os determinantes da divulgação ambiental em companhias holandesas de capital aberto postulam que quanto maior a empresa, maior a responsabilidade de divulgar seus dados econômicos, sociais e ambientais, tendo em vista o fato de alcançarem um conjunto maior de partes interessadas (*stakeholders*). Além disso, sabe-se a tendência de conscientização ambiental tem levado a uma crescente demanda de divulgação ambiental pelas organizações, prioritariamente aquelas que exercem maior impacto no ecossistema.

Outros estudos nacionais e internacionais dessa natureza corroboram com essa assertiva (ROSA *et al.*, 2012; ALBERTINI, 2014; LEWIS *et al.*, 2014; MARTINI JUNIOR *et al.*, 2014; MOREIRA *et al.*, 2014).

A FOR2 tem promovido o reflorestamento, prática comprovado pelas visitas a campo. Todavia, para a empresa, trata-se de um custo elevado, notando-se que o mesmo é feito para atender a legislação. Segundo a supervisora agrícola “[...] *mas, para nós, o maior problema realmente é o custo*”.

De fato, comprova-se que o dispêndio de capital em adequações ambientais, seja para melhorias ou mesmo restrito ao atendimento das exigências legais é uma forte barreira na organização. No relato da entrevistada:

*“E se formos pegar, por exemplo, a oficina agrícola, nós não temos caixa de contenção, a gente não tem canaletas; se a gente for fazer toda essa estrutura na oficina, é um investimento que a gente tem que fazer. O nosso lavador de veículos, ele não é adequado 100%, ele é descoberto, ele é pequeno; então, a gente precisa ampliar, precisa cobrir. A caixa hoje que nós temos de separação de água e óleo, com o volume de equipamentos e veículos que nós temos, elas não suportam, então teria que ampliar e é um investimento que é muito alto, né! Se a gente for pensar; então muito dessas adequações a gente vai deixando um pouco para depois por conta de custo mesmo. O comitê tá ciente disso, a superintendência fica ciente disso. A gente coloca tudo em orçamento. Falar pra você que eu tenho orçamento esse ano pra fazer as adequações da oficina, eu tenho [...] só que esse ano para nós os preços não estão muito bons; então, eu falo assim: isso eu posso deixar para o ano que vem; [...] a gente vai tentando fazer o que é mais urgente, que é de imediato”.*

É axiomático o fato de que as adequações ambientais exigem dispêndio de recursos financeiros. O que se coloca em questão aqui é como a empresa interpreta esse desembolso. Dependendo das necessidades e dos interesses envolvidos o custo ambiental pode incluir uma variedade de outros custos, como a disposição adequada dos resíduos, gastos envolvidos na correção de problemas ambientais, gastos com adequações, entre outros investimentos na área ambiental (JASCH, 2003).

Outros estudos discutem a interpretação que a empresa tem com relação aos investimentos na área ambiental (DARNALL, 2003; BARBIERI, 2007; JABBOUR, 2010b; ALEXOPOULOS *et al.*, 2012).

Por outro lado, os investimentos em máquinas e equipamentos necessários à mecanização da colheita foram efetivamente realizado. Atualmente o FOR2 colhe 100% de sua cana de forma mecanizada.

Incontestavelmente, há uma evolução sistemática no processo produtivo agrícola canavieiro no sentido da mecanização em todas as suas fases, com agregação de novas práticas culturais e equipamentos mais eficientes, reduzindo o

uso da mão de obra comum (não-qualificada), substituindo-a por um número menor e mais capacitado para operar máquinas e implementos.

A Microrregião de Assis apresenta índice de mecanização acima de 90%, equivalentes às regiões de Araçatuba e Andradina (FREDO *et al.*, 2015). Os casos abrangidos nesse estudo apresentaram índice de 99% de mecanização, considerando a última safra 2013/2014.

A Figura 68 ilustra algumas operações da colheita mecanizada, incluindo colhedora e transbordo.

**Figura 68** Operações da colheita mecanizada da cana-de-açúcar.



**LEGENDA**

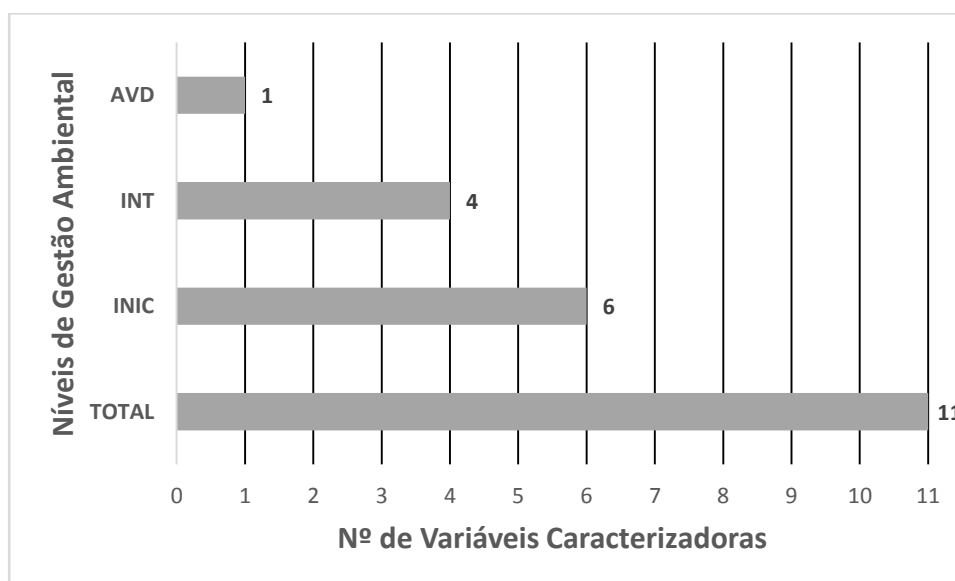
Imagem	Descrição
1	Trator puxando transbordo ao lado da colhedora
2	Trator puxando transbordo ao lado da colhedora [ângulo diferente]
3	Colhedora em operação descarregando a cana picada no transbordo
4	Colhedora em operação descarregando a cana picada no transbordo
5	Trator com transbordo alinhando com a carreta transporte para descarregamento
6	Transbordo acionado por sistema hidráulico descarregando a cana na carreta

**Fonte:** Acervo e elaboração do autor.

Dessa forma, a empresa atende as diretrizes do Protocolo Agroambiental, notadamente àqueles com respeito à eliminação da prática da queima da cana-de-

açúcar. O estudo desenvolvido por Mello (2000) aponta, categoricamente, os benefícios ambientais e operacionais provenientes do corte mecanizado. A Figura 69 apresenta de forma gráfica a quantidade de variáveis e seus respectivos níveis.

**Figura 69** Quantidade de variáveis percebidas em cada nível de gestão ambiental do FOR2.



Fonte: Dados da pesquisa.

Das onze variáveis encontradas na análise do material levantado na pesquisa ao FOR2, seis (54,55%) estão situadas no Nível Iniciante, quatro (36,36%) no Nível Intermediário e somente uma (9,09%) no Nível Avançado).

#### 4.6.7 O Caso ASS1

Fundada no final da década de 1970, hoje com 580 associados, a ASS1 está instalada na cidade de Assis, Estado de São Paulo, representando os plantadores de cana-de-açúcar de toda microrregião.

A ASS1 é filiada à ORPLANA – Organização de Plantadores de Cana da Região Centro Sul do Brasil. Por intermédio dessa instituição a Associação potencializa sua capacidade de articulação política, buscando resultados que vão de encontro aos interesses de seus associados, produtores de cana-de-açúcar da região.

Dessa forma, a ASS1 representa seus associados em todas as negociações do setor, defendendo interesses e garantindo que o produtor de cana receba o preço



justo, além de envidar ações que contribuam para a manutenção de uma relação equilibrada com as agroindústrias do setor sucroenergético.

De acordo com informações disponibilizadas pela própria associação, a qualidade da produção regional é garantida pelo serviço de assistência técnica oferecido pela entidade, com destaque para os serviços de topografia (serviço de elevado nível de importância, sobretudo pela necessidade da correta demarcação e orientação georreferenciados das áreas de cultivo e manutenção das áreas de preservação), aplicação de maturador, regulação de equipamentos (máquinas e implementos), experimentos para verificar a eficácia de produtos, além da fiscalização do controle de entrada da quantidade e qualidade da cana dos fornecedores nos laboratórios das agroindústrias produtoras de açúcar e álcool e clientes dos fornecedores.

O estudo com a ASS1 não teve o mesmo foco das Agroindústrias e Fornecedores, considerando que trata-se de uma entidade de caráter representativo. Contudo, as duas visitas realizadas na Associação, bem como as entrevistas concedidas pelo Gerente Agrícola e pelo presidente da Associação, proporcionou uma visão geral da atuação da entidade no papel de representatividade dos fornecedores.

De acordo com o Gerente Agrícola, que ocupa o cargo a dezenove anos, sendo treze de experiência com questões ambientais, no início, logo após a adesão ao Protocolo, os fornecedores ficaram um pouco confusos e com muitas expectativas sobre o que iria acontecer. Na sua fala:

*“Muitos começaram a se desesperar. Muitos chegaram até mesmo a sair fora do setor. Antes mesmo de chegar a hora já começaram a arrendar, o que não tinha tradição agrícola. Pessoal que mora na capital que não é agricultor, deixou. Tinha até professores universitários em SP que tinham terras aqui e tocavam; mas deixaram para outros tocarem, não quiseram gastar dinheiro com uma estrutura dessa”.*

Segundo o entrevistado, a preocupação e as mudanças começaram a ocorrer de forma mais intensa, principalmente a partir da necessidade de investimentos em estrutura. De acordo com o Gerente Agrícola:

*“Existe a questão do módulo também. Pra você ter uma colhedora, você precisa ter módulo, ou seja, uma máquina precisa colher anualmente cem mil toneladas. Uma máquina tem que cortar mais de cem mil por ano para ser viável”*

Seria necessário criar alternativas que viabilizassem a permanência dos médios e pequenos produtores no negócio da cana-de-açúcar, frente aos altos custos de modernização dos processos nas lavouras (NEVES e CONEJERO, 2010). A alternativa nesse sentido seria a criação de consórcios entre pequenos e médios produtores e, conseqüentemente, sua integração com a cadeia agroindustrial sucroenergética.

Todavia, segundo o entrevistado, apesar dos esforços envidados nesse sentido, não se obteve êxito. *“Nosso pessoal não é muito desenvolvido nessa questão de montar consórcio, cooperativismo. O Sul é mais europeu; é uma questão cultural. Eu tentei fazer reuniões, juntar grupos, mas [...]”*. Os produtores mais capitalizados, representando a minoria, fizeram a aquisição de colhedoras por conta própria.

Entretanto, não demorou muito para se verem em grandes dificuldades. A partir disso, surgiu um novo modelo chamado de parceria. Segundo o gerente:

*“Esse modelo [...] surgiu a partir da falta de terras para produzir a cana; então, eles criaram esse modelo de parceria para não tirar o proprietário da terra. [...] Então, eles começaram a usar esse modelo e ‘pegou’ esse modelo de porcentagem”*.

Nesse formato de parceria, o proprietário cede as terras e se responsabiliza pelos tratos culturais. À usina fica a responsabilidade do plantio e da colheita. Segundo o gerente entrevistado, em média, 58% da cana fica para a usina e 42% para o proprietário da terra que recebe o valor em dinheiro. O modelo de parceria já está consolidado em toda região Centro-Sul e, especialmente na Microrregião de Assis-SP.

A Associação dá todo suporte necessário ao fornecedor que deseja aderir ao Protocolo, inclusive promove reuniões de conscientização. Toda documentação necessária à adesão e preenchimento anual das planilhas fica sob responsabilidade da ASS1. Nesse sentido, a entidade desenvolve um importante trabalho de conscientização ambiental, além da importância do cumprimento à legislação. Dispõe de uma equipe técnica de topografia que faz todo serviço de medição das áreas de APPs, respeitando os trinta metros para as matas ciliares e cinquenta metros para as nascentes.

O certificado do Protocolo Agroambiental é dado à Associação. Caso o proprietário da terra necessite, “pode solicitar à associação que lhe dará uma

declaração de que ele, via associação, está ligado ao Protocolo”, complementa o gerente agrícola.

Quanto à pergunta “A Associação incentiva seus filiados a aderirem ao Protocolo? De que forma isso acontece?”, o gerente entrevistado foi enfático:

*“[...] a gente mostra pra ele a viabilidade, especialmente quando ele precisar de algo junto à CETESB, porque, como eu falei pra você, quem tá no Protocolo tem certo privilégio; isso não está formalizado, mas você tem que dar um agrado. Se ele porventura tiver algum problema, nós ligamos lá no Projeto Etanol Verde, falamos diretamente com os técnicos e pedimos auxílio. A primeira pergunta deles é se o proprietário está no Protocolo, qual o CNPJ dele; os processos ficam mais ágeis para aqueles que estão no Protocolo”.*

Observa-se que para a própria Associação é mais vantajoso que seu associado esteja credenciado no processo de certificação, uma vez que reduz as chances de penalidades por possíveis irregularidades em função do descumprimento da lei; por outro lado, facilita o fluxo com os técnicos do Projeto que dão o devido suporte.

Dos 580 associados da ASS1, 400 são agregados, isto é, estão diretamente ligados às usinas. Assim, a responsabilidade pela documentação do Protocolo fica sob responsabilidade das agroindústrias. Dos 180 restantes, 100 participam do Protocolo via associação, algo em torno de 55%.

Há um longo caminho ainda a ser percorrido. A população, de maneira geral, não está ciente da dimensão dos problemas ambientais e, portanto, não se encontra suficientemente organizada para exigir uma ação mais efetiva dos órgãos públicos e da iniciativa privada, a fim de evitar problemas decorrentes dos impactos no meio ambiente (PEREIRA *et al.*, 2015).

Nesse sentido, a Associação precisa empreender esforços a fim de persuadir essa parcela de produtores que ainda não aderiu ao Protocolo e, para isso, dispõe de uma ferramenta que pode ser usada a seu favor. A partir deste ano (2015) todo proprietário de áreas rurais deverá, anualmente, fazer o CAR – Cadastro Ambiental Rural diretamente na sítio da Secretaria de Meio Ambiente.

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente - APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país.

Quanto a necessidade de regularizar, ajustar, adequar-se à legislação, os planos serão lançados no sistema chamado PRA – Programa de Regularização Ambiental das propriedades e imóveis rurais (Lei n. 15.684/2015).

De acordo com Bortoloti (2015, p. 45) a criação do PRA cumpre mais uma meta para a implantação do novo Código Florestal (Lei Federal n. 12.651/2012), o que “representa ganhos ambientais e principalmente a tão esperada e aguardada segurança no campo, pois premia o princípio do desenvolvimento sustentável amplamente propagado e difundido pela ONU – Organização das Nações Unidas”. O círculo deverá se fechar. Todo o procedimento será realizado no sistema de georreferenciamento, facilitando o acompanhamento e monitoramento em tempo real via satélite.

De acordo com o entrevistado:

*“Tem que melhorar a imagem do setor. Pensar no lado ecológico, é claro; a preservação ambiental. O setor sucroenergético tá mais organizado hoje; na verdade é o que está se organizando mais rápido, através do CONSECANA, está mais estruturado. Nós procuramos mostrar para o fornecedor a importância de estar no Etanol Verde”.*

Ações dessa natureza têm levado o Estado de São Paulo, através do Protocolo Agroambiental, via Projeto Etanol Verde, a apresentar dados importantes de aumento da área verde. Segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 5.180.349 hectares (25,3%) da área agricultável do Estado estão comprometidos com boas práticas agroambientais.

Quanto às matas ciliares, aproximadamente 300.000 hectares e mais de 9.300 nascentes estão compromissados com a proteção e recuperação pelo setor sucroenergético, incluindo agroindústrias (233.046 ha) e fornecedores (65.992 ha). O Estado de São Paulo possui 27 associações que, juntas, congregam aproximadamente 6.000 fornecedores (SMA, 2014).

Esses dados são condizentes com os resultados de pesquisas que apontam aumento na área de mata em áreas destinadas ao plantio da cana-de-açúcar (RUDORFF *et al.*, 2010).

Na fala do presidente da Associação fica nítido a importância atribuída ao Protocolo a partir do seu relato:

*“Há pouco tempo atrás, em Brasília, estava sendo julgado no Supremo Tribunal Federal uma ação contra a proibição da queima, porque os juízes, os promotores do meio ambiente estavam tentando ignorar o Protocolo. [...] Nesse julgamento, que eu estava presente,*

*no fim do ano passado, estava sendo julgado se ia ou não acabar as queimadas de imediato [...]. Então, entrou uma pessoa que é do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, um diretor do INPE que começou a fazer uma apresentação para todos nós [...] e ele mostrou as datas que foram assinados os compromissos do Protocolo e o tanto, no primeiro era 20%, no segundo ano inteirava 40% [...] as fotografias de satélite foram acompanhando exatamente os números. [...] Os juízes ficaram completamente convencidos de que o Protocolo é uma coisa séria e está sendo seguido e essa demanda da sociedade sobre o nosso setor foi acatada e cumprida”.*

O relato do presidente da Associação supra transcrito vai ao encontro de outros estudos já publicados sobre os efeitos positivos do Protocolo Agroambiental (AMARAL *et al.*, 2008; PINTO e PRADA, 2008; SMA, 2008; CHADDAD, 2010; LUCON e GOLDEMBERG, 2010; MASSOUD *et al.*, 2010; AGUIAR *et al.*, 2011; GOMES, 2011; MARTINS *et al.*, 2011; SMA, 2012; TORQUATO e RAMOS, 2012; HELEN e MORAES, 2013; OLIVEIRA e PEREIRA, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013d; GRAZIANO, 2014; HERRERA, 2014; PEROSA e SAIANI, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2014; SATOLO *et al.*, 2014; SILVA e CHOTOLLI, 2014).

Outra questão não menos importante diz respeito aos problemas econômico financeiros que o setor está submetido. Nas palavras do gerente agrícola:

*“O setor está passando um momento difícil; estamos com uma dificuldade grande no aspecto financeiro; nós temos aí bastante usina em recuperação judicial. [...] No Estado de São Paulo temos 23 usinas em recuperação judicial, sendo que na região Centro-Sul esse número sobe para 66 usinas em processo de recuperação judicial”.*

Corroborando a fala do gerente agrícola, o presidente da Associação acrescenta:

*“Começa haver um declínio de produtividade, porque as variedades de cana não tinham sido ainda desenvolvidas e adaptadas ao pisoteio. Todo o planejamento de área não estava projetado ainda para o tamanho dos pneus dos transbordos que começaram a aparecer, começaram a pisotear a cana, então, o declínio da produtividade. [...] Antigamente tinha intempéries que você conseguia vencer e passar por elas. Hoje, com a colheita mecanizada, começou a impactar muito mais o nosso setor. [...] Ainda mais com um governo que é hostil ao nosso negócio, ele é hostil ao negócio da Petrobrás, hostil à produção do país. Todos os setores têm reclamado desse governo...”*

De acordo com o acompanhamento do setor na mídia especializada e até mesmo nas mídias convencionais, sabe-se que as afirmações feitas pelos entrevistados fazem sentido e estão em conformidade com a dura realidade que o setor tem enfrentado.

Por outro lado, a adesão ao Protocolo Agroambiental provocou mudanças nos processos das operações agrícolas. Segundo o presidente da ASS1:

*“[...] hoje nós estamos começando a ver uma luz no fim do túnel na parte técnica do Protocolo, da colheita mecanizada. Já estão aparecendo variedades mais adaptadas; nós conseguimos sistematizar as lavouras de cana com os tamanhos certos, os espaçamentos e o comprimento dos talhões é muito importante; não só o espaçamento, mas essas máquinas imensas elas têm que fazer manobras, então, você não pode fazer talhões curtos como era antigamente, quando era a colheita manual; então, tá havendo uma reação nesse sentido. Muita gente já tá usando GPS...”*

É fato, como vem sendo afirmado ao longo desse estudo que o Protocolo Agroambiental provocou mudanças no sistema de gestão, sobretudo no campo, exigindo adequações, ajustes, investimentos, abandono de práticas até então dadas como corretas, além de investimento em capacitação e qualificação de pessoas envolvidas nesses novos processos.

Esse cenário destoa completamente da afirmação feita por Busanelo (2014, p. 42) que, após “esforço exploratório” afirmou que “o setor sucroenergético nacional vive um momento ímpar em oportunidades e importância e usufrui de atenção especial quanto a definições de políticas públicas”.

Quanto às oportunidades e importância do setor entende-se serem procedentes (FARINA e ZYLBERSZTAJN, 1988; GONÇALVES JUNIOR *et al.*, 2009; SHIKIDA *et al.*, 2011). Entretanto, no que diz respeito a “atenção especial quanto a definições de políticas públicas” não há procedência nessa assertiva, sobretudo se for confrontada com diretrizes e ações governamentais implementadas (ou não) pelo governos nos últimos cinco anos. “Enquanto não houver políticas públicas, também não haverá investimentos” (DATAGRO, 2015, p. 44).

Entre outros motivos que tem levado o setor a crise atual pode-se destacar:

- Crise no mercado global financeiro de 2008/2009;
- Adversidade climática, notadamente no período entre 2009 e 2012;
- Altos custos de adaptação à mecanização do plantio e colheita;
- Alta volatilidade cambial;
- Aumentos significativos dos custos com pessoal, combustíveis, entre outros insumos;
- Falta de transparência na definição de preços públicos, sobretudo com relação à garantia de uma justa remuneração para o etanol;

- Falta de priorização da cogeração de energia elétrica com inserção mais ampla na matriz energética;
- Subsídio governamental ao preço da gasolina.

O setor vem apresentando números significativos dentro do contexto econômico e produtivo nacional, com contribuição direta para o balanço de pagamentos, expressiva participação no PIB, geração de empregos, além de promover um redesenho “dessa atividade que é uma das mais antigas do país” (BUSANELO, 2014, p. 207).

Propugna-se que os governos devem estar atentos ao setor agrícola, pela sua sensibilidade a efeitos não previsíveis, além da importância que tem como estabilizador social e forte contribuidor para a redução da pobreza, particularmente nos países não desenvolvidos ou em desenvolvimento (RIBEMBOIM, 2015).

Contudo, o setor não deve permanecer na total dependência do governo. O setor deve buscar o aprimoramento constante, investir fortemente em tecnologias (melhoria de variedades, eficiência de processos, reaproveitamento de resíduos, agricultura de precisão etc.), buscar novas formas de articulação entre seus diversos segmentos, amparado em fortes mudanças de paradigmas, passando de um setor totalmente atrelado ao governo para outro completamente desregulamentado (CIRANI e MORAES, 2011; SIQUEIRA e CASTRO JUNIOR, 2011).

Nesse sentido, agroindústrias e fornecedores passaram a desenvolver novas competências visando elevar seus níveis de eficiência técnica, modernizando a estrutura organizacional das firmas, além de buscar outros mecanismos de coordenação institucional – por exemplo, a UNICA, a UDOP, ASSOCANA, ORPLANA, entre outras entidades representativas.

O paradigma tecnológico tem se tornado condição *sine qua non* para a permanência no mercado (SHIKIDA *et al.*, 2011), além do que o progresso tecnológico alcançado pelo setor sucroenergético tem contribuído para o desenvolvimento regional e nacional (ARAÚJO *et al.*, 2010).

Contudo, é sabido que muitas dessas empresas produtoras de açúcar e álcool não conseguiram se manter com a diminuição do protecionismo estatal, ampliando seus problemas de endividamento, entrando em recuperação judicial e, até mesmo, o definitivo encerramento de suas atividades. O setor precisa conquistar novamente a confiança do mercado a fim de atrair investidores, pois o clima é de incertezas (FARINA, 2015).

A busca por novos arranjos institucionais perpassa, inevitavelmente, pela ação participativa nos fóruns e instâncias representativas, no sentido de influenciar os ambientes institucional, tecnológico e organizacional nos quais está inserida. Exemplo mais plausível é a criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Açúcar e do Alcool, instalada em 26 de maio de 2003, em Brasília-DF. A Câmara, composta por quarenta e sete representantes de órgãos e entidades dos diversos segmentos da cadeia produtiva, foi criada pela Portaria n. 154, de 2 de julho de 2004 e, posteriormente alterada pela Portaria n. 12, de 5 de janeiro de 2006.

De acordo com Gonçalves Junior *et al.* (2009) as Câmaras Setoriais do Agronegócio consistem do resultado da evolução tecnológica organizacional do setor, uma vez que estabelecem ações prioritárias, discutem questões relativas ao suprimento de produtos ou insumos em quantidade e qualidade, além de estabelecerem preços que remunerem todos os agentes, incentivando os agricultores a permanecerem na atividade.

A Câmara Setorial do Açúcar e do Alcool é um fórum de discussões, no qual estão presentes entidades representativas do Estado, da iniciativa privada e dos trabalhadores. A presença do Estado na Câmara é relevante, considerando que, dessa forma, tende a haver uma redução na assimetria de informações com o setor privado (GONÇALVES JUNIOR *et al.*, 2009).

O gerente agrícola participa do CanaTec *Coworking*, que consiste num espaço compartilhado e temático em cana-de-açúcar, localizado na cidade de Piracicaba/SP.

Nesse contexto, a ASS1 vem atuando de maneira sistemática no acompanhamento do setor, buscando compartilhar informações técnicas, de aprimoramento da gestão entre seus associados.

#### **4.7 Uma Análise Conjunta dos Casos**

A inclusão da variável ambiental no âmbito dos negócios em geral e do setor agroindustrial canavieiro em particular, decorre de decisões voluntárias ou compulsórias.

Dessarte, por receio dos riscos (perda de eficiência, queda na produtividade, imagem corporativa etc.) e iminente perda de competitividade, as empresas têm criado estruturas específicas para gerenciar as questões ambientais, especialmente quanto ao cumprimento da legislação.



Além disso, existem as pressões advindas do ambiente externo e interno, exemplificada pelas pressões legais e regulatórias somando-se a uma demanda social por produtos que agridam cada vez menos o meio ambiente.

Por conseguinte, cada agroindústria ou fornecedor de matéria-prima tende a incorporar a variável ecológica em seu âmbito corporativo de maneiras e intensidades diferenciadas, sendo este o fator precursor do início do processo de gestão ambiental que, como foi visto na literatura, pode se apresentar em gradações diferenciadas.

Nos casos estudados, observa-se uma assimetria na classificação dos níveis de gestão ambiental. No Nível Iniciante (INIC) a AGR2 desponta com seis variáveis (características), seguida pelo FOR1 e FOR2, cada um deles com cinco variáveis. A AGR1 e AGR4 aparecem somente com duas variáveis; por fim, a AGR3 que possui apenas uma variável que caracteriza o Nível Iniciante de gestão ambiental.

No Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental, empatam a AGR1, AGR3 e AGR4, cada uma com seis variáveis, seguidas pelo FOR1 com cinco variáveis. Na sequência, o FOR2 com quatro variáveis e, finalmente, a AGR3 com três variáveis para o Nível Intermediário.

No último nível, o Nível Avançado (AVD) de gestão ambiental, empatam com três variáveis as agroindústrias AGR3 e AGR4. O FOR2 apresenta somente uma variável e a AGR1 duas variáveis. Para a AGR2 não foi detectada variável que caracterizasse o Nível Avançado de gestão ambiental.

O Quadro 29 sistematiza cada um dos casos estudados, os níveis de gestão ambiental e suas respectivas características.

**Quadro 29** Características da gestão ambiental.

Níveis	Nº	Variáveis Caracterizadoras	Agroindústrias e Fornecedores					
			AGR1	AGR2	AGR3	AGR4	FOR1	FOR2
INICIANTE (INIC)	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	■	■	■	■	■	■
	2	Área ambiental tem baixa autoridade na estrutura organizacional		■			■	■
	3	Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas		■			■	
	4	Envolvimento esporádico da alta administração		■			■	
	5	Ausência de política ambiental		■		■		
	6	Ausência de integração setorial		■				■
	7	Geração de custos operacionais extras	■				■	■
	8	Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas						■
INTERMEDIÁRIO (INT)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental	■	■	■	■	■	■
	2	Média autoridade na estrutura organizacional	■		■			
	3	Envolvimento periódico da alta administração	■		■			
	4	Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável					■	■
	5	Integração pontual	■		■	■	■	■
	6	Redução de custos e aumento da produtividade		■	■	■		
	7	Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental				■		
	8	Uso eficiente dos recursos/insumos	■	■	■	■	■	
	9	Predomínio de ações preventivas	■			■	■	■
AVANÇADO (AVD)	1	Controle da gestão ambiental pela alta gerência				■		
	2	Sistema gerencial especializado	■		■			
	3	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores			■	■		■
	4	Envolvimento permanente da alta administração				■		
	5	Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais	■		■			

Fonte: Elaboração própria.

De forma geral, nota-se que as Agroindústrias e Fornecedores, ainda transitam entre o Nível Iniciante (INIC) e o Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental. As Agroindústrias apresentam-se um pouco mais avançadas em relação aos Fornecedores.

As empresas de maior porte e robustez estrutural devem mudar a forma como pensam sobre seu processo de gestão ambiental. Se os problemas ambientais devem ser analisados sob uma perspectiva sistêmica, então, não é possível que uma empresa promova ações ambientais desconexas do seu ambiente externo.

Suas ações e investimentos ambientais estão por demais concentrados dentro de suas próprias fronteiras corporativas. Nesse sentido, é recomendável que essas corporações comecem a considerar a possibilidade de dedicar uma parcela significativa de seus investimentos, gastos, programas e ações ambientais às pequenas e médias empresas que servem como seus fornecedores.

Como resultado desse modelo mais expansivo da gestão ambiental empresarial, a organização se beneficiará da qualidade, confiabilidade e eficiência das operações de seus fornecedores, além de garantir que uma possível má reputação ambiental de algum fornecedor possa atingir sua imagem e, conseqüentemente perda de competitividade.

Tal propositura encontra concordância nos preceitos de Champion (1998), ao apresentar, como estudo de caso, um projeto piloto de dois anos desenvolvido em Guadalajara, no México, onde reuniram-se duas grandes empresas, vinte e dois dos seus pequenos fornecedores, além de uma parceria com duas universidades locais para desenvolverem um programa de gestão ambiental conjunto. De acordo com o autor, no meio do projeto, as empresas pequenas foram mostrando um considerável progresso.

A Tabela 7 sistematiza a quantidade de variáveis detectadas nos casos estudados a partir da análise de conteúdo, classificadas de acordo com seus respectivos níveis de gestão ambiental. Complementarmente, indica o total de variáveis por Agroindústria/Fornecedor e o total de variáveis por nível.

**Tabela 7** Quantidade total de variáveis por caso e por nível de gestão ambiental

Agroindústria Fornecedor	Número de variáveis encontradas em cada nível			Total
	INICIANTE (INIC)	INTERMEDIÁRIO (INT)	AVANÇADO (AVD)	
AGR1	2	6	2	10
AGR2	6	3	-	9
AGR3	1	6	3	10
AGR4	2	6	3	11
FOR1	5	5	-	10
FOR2	5	4	1	10
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>60</b>

Fonte: Elaboração própria.

Uma análise verticalizada mostra que, do total de 60 variáveis detectadas, 21 estão alocadas no Nível Iniciante (INIC), 30 no Nível Intermediário (INT) e somente 9 no Nível Avançado (AVD) de gestão ambiental.

Corroborando essa assertiva a relação entre o número de variáveis detectadas para cada nível (Quadro 29) e o número total de variáveis para cada um dos níveis (Tabela 7 – INIC=21; INT=30; AVD=9).

A Tabela 8 apresenta a relação entre essas variáveis bem como seus respectivos coeficientes resultantes.

**Tabela 8** Relação entre o total de variáveis e a quantidade de variáveis detectada em cada nível de gestão ambiental.

Nível de Gestão Ambiental	Quantidade de variáveis por nível	Total de variáveis	Coeficiente
INICIANTE	8	21	2,6
INTERMEDIÁRIO	9	30	<b>3,3</b>
AVANÇADO	5	9	1,8

Fonte: Elaboração própria.

Com o coeficiente mais elevado (3,3), o Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental predomina entre as Agroindústrias e Fornecedores estudados.

A AGR2, seguida pelo FOR1 e FOR2 são aqueles que mais carecem de adequações em seus processos de gestão ambiental, a fim de reduzirem as variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante.

À AGR2 cabe envidar esforços para avançar para o Nível Intermediário (INT); enquanto aos Fornecedores (FOR1 e FOR2) ações mais eficazes para,

minimamente, se consolidarem no Nível Intermediário (INT), criando perspectivas para uma alavancagem mais robusta na sua gestão ambiental.

As variáveis encontradas na AGR1, AGR3 e AGR4 indicam certa consolidação no Nível Intermediário, com algumas matizes que apontam para um possível avanço para o Nível Avançado de gestão ambiental. A rigor, nenhum dos casos estudados encontram-se no Nível Avançado de gestão ambiental.

Horizontalmente, os dados mostram certa simetria entre os casos estudados, com diferença da AGR2 de um ponto a menos e, em contrapartida, a AGR4 com um ponto a mais.

Tendo como ponto de partida esses dados em particular, com vista a uma análise mais geral, cujas premissas têm caráter menos geral que a conclusão (MARCONI e LAKATOS, 2005; EISENHARDT e GRAEBNER, 2007; YIN, 2010) torna-se possível a propositura de classificação dos casos estudados em níveis de gestão ambiental.

Necessário enuclear que, para o pesquisa qualitativa, a teoria e os dados devem ser considerados dentro de uma relação de reciprocidade com o fito de oferecer múltiplas rotas para explorar significados e entendimentos até então ocultos (PARKER, 2014). Sobre essa plataforma metodológica foi possível explorar fenômenos desconhecidos, uma vez que, muitos deles, estavam escamoteados no âmbito corporativo.

Além disso, houve uma provocação nos pontos de vista dos próprios atores envolvidos na pesquisa que, conseqüentemente, ocasionou uma visão crítica de sua atuação na área ambiental empresarial.

O Quadro 30 resume a classificação de cada uma das empresas estudadas em seus respectivos nível de gestão ambiental.

**Quadro 30** Matriz de classificação dos casos estudados em conformidade com seus respectivos níveis de gestão ambiental.

Agroindústrias Fornecedores	Níveis de gestão ambiental		
	INICIANTE (INIC)	INTERMEDIÁRIO (INT)	AVANÇADO (AVD)
AGR1		●	
AGR2	●		
AGR3		●	
AGR4		●	
FOR1		●	
FOR2		●	

Fonte: Elaboração própria.

A metodologia de classificação aqui adotada está em conformidade com os pressupostos apresentados por Barratt *et al.* (2011) ao afirmarem que os fatores considerados essenciais na pesquisa, cuja estratégia adotada é o estudo de caso, utilizando-se da indução como método científico, são: a) justificativa para a escolha da metodologia de pesquisa baseada em casos; b) clareza nas unidades de análise; c) a utilização de vários casos (estudo de múltiplos casos) que possibilitam a análise cruzada e comparativa dos casos.

Além disso, procurou-se fornecer maior detalhamento das informações obtidas com a aplicação dos instrumentos de coleta somando-se aos comentários do pesquisador, com vistas a garantir que as conclusões fizessem sentido ao leitor (FIRESTONE, 1986; CHARMAZ, 2006; GIL, 2009).

Assim sendo, pode-se aquiescer que tais pressupostos estão amplamente contemplados ao longo desta pesquisa, desde a escolha dos casos até a sistematização final.

## 5. CONCLUSÕES

Este Capítulo reserva-se à apresentação das principais conclusões desta pesquisa no que tange ao alcance dos objetivos propostos, no que diz respeito às contribuições teóricas que sustentaram a elaboração da taxonomia para a gestão ambiental de empresas do setor sucroenergético (Níveis de Gestão Ambiental), além de apresentar as limitações da pesquisa e, por fim, uma agenda com sugestões de pesquisas futuras.

Reconhece-se que, inicialmente, a certificação foi entendida como um mecanismo simplificado de padronização. Entretanto, a partir da criação dos sistemas de certificação houve um estímulo para que as organizações caminhassem em direção a práticas comprometidas com a sustentabilidade.

Verificou-se que, para a agroindústria ou fornecedor que toma a iniciativa voluntária de adotar os procedimentos para certificação pelo Protocolo Agroambiental, a fase inicial, de adaptação, constitui-se num período bastante crítico. Altera-se de maneira considerável os processos internos da empresa e, em alguns casos, provoca mudanças de conceitos, de hábitos e de comportamento da Diretoria, passando pela média gerência, até os trabalhadores, sejam eles fixos ou temporários, ou ainda, prestadores de serviços.

É possível que um novo formato de relacionamento entre a empresa e as pessoas possa surgir em decorrência dessa mudança paradigmática no seu *modus operandi* (IMAFLORA, 2012).

### 5.1 Quanto ao alcance dos objetivos propostos

Primeiramente, objetivou-se analisar a gestão ambiental de indústrias do setor sucroenergético a partir da implementação e execução das Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental. Além desse objetivo macro e, no intuito de tornar a investigação operacionalizável, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos: i) Descrever e analisar as ações tomadas pelas agroindústrias e fornecedores participantes da pesquisa com vistas ao atendimento das diretivas técnicas propostas pelo Protocolo Agroambiental; ii) Identificar possíveis entraves a essas ações; iii) Identificar áreas/setores organizacionais que sofreram maior impacto com a execução das ações para alcançar as metas do Protocolo; iv) Verificar o nível em que se encontra a gestão ambiental nas unidades agroindustriais da Microrregião, considerando os níveis propostos a partir da revisão de literatura.

Dessarte, foi realizada uma revisão e sistematização da literatura, primordialmente cobrindo as temáticas: Desenvolvimento Sustentável, com enfoque na dimensão ambiental, Gestão Ambiental Empresarial, Gestão Ambiental no Setor Sucroenergético e o Protocolo Agroambiental.

Suplementarmente, foram conduzidos estudos de caso (Múltiplos Casos) em quatro Agroindústrias, dois Fornecedores de Cana-de-Açúcar e uma Associação de Fornecedores de Cana-de-Açúcar, cujos resultados possibilitaram alcançar os objetivos específicos dessa tese, sumamente demonstrados em seguida.

### **5.1.1 Quanto ao alcance dos objetivos específicos**

**i)** Descrever e analisar as ações tomadas pelas agroindústrias e fornecedores participantes da pesquisa com vistas ao atendimento das diretrizes técnicas propostas pelo Protocolo Agroambiental:

As ações implementadas pelas organizações estudadas (Agroindústrias e Fornecedores) estão demonstradas no Quadro 26, seguidas por suas respectivas análises. De forma geral, as Agroindústrias e Fornecedores empregaram esforços no sentido de atender às Diretrizes Técnicas do Protocolo Agroambiental, com destaque para os elevados investimentos em máquinas e equipamentos, além de toda infraestrutura necessária à colheita mecanizada.

**ii)** Identificar possíveis entraves a essas ações:

Os entraves mais expressivos foram os custos das máquinas e equipamentos, da infraestrutura exigida pelo processo de colheita mecanizada, fato que, segundo constatou-se, compeliu os pequenos proprietários a arrendarem suas terras às usinas ou fornecedores de cana-de-açúcar, em função da incapacidade de investimento ou, mais especificamente, a inviabilidade do aporte em capital imobilizado, considerando o tamanho da propriedade, precipuamente quanto à relação custo x benefício.

Outro obstáculo enfrentado pelas empresas do setor foi a escassez de mão-de-obra qualificada, em condições de atender às demandas das novas tecnologias aportadas. Ressalta-se que, esse óbice tem se mantido, embora com menor intensidade, ao longo do tempo.

**iii)** Identificar áreas/setores organizacionais que sofreram maior impacto com a execução das ações para alcançar as metas do Protocolo:



O setor agrícola foi considerado o setor com impacto mais expressivo, sobretudo pelas alterações/adaptações em todo o processo, do plantio à colheita. Pormenorizadamente, houve impactos no setor de planejamento agrícola, em função da alteração das especificidades do sistema de plantio com destaque para o espaçamento entre as fileiras de cana, novas espécies do cultivar com maior adequação à colheita mecanizada, aumento da quantidade de palha disposta no solo, elevando a quantidade de pragas, processo de aplicação dos produtos fitossanitários, entre outros.

Ainda, no escopo do setor agrícola, pode-se mencionar as implicações diretas no manejo do solo, do preparo para o plantio, do plantio mecanizado, passando pela etapa dos tratos culturais, culminando no processo da colheita mecanizada, considerando todas as implicações legais e regulatórias, de infraestrutura, de pessoal, entre outros.

Não obstante a isso, o setor industrial também sofreu alterações, com destaque para os investimentos em tecnologias para redução e reutilização dos recursos hídricos (instalação de sistema de circuito fechado via torres de resfriamento, sistema de recepção da cana com lavagem à seco), além das adaptações necessárias ao processamento da cana crua.

No geral, o Protocolo Agroambiental provocou expressiva transformação nos sistemas de produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (OLIVETTE *et al.*, 2010; NACHILUK e OLIVEIRA, 2013), evidenciando significativo incremento tecnológico no setor; mormente no aspecto ambiental.

**iv)** Verificar o nível em que se encontra a gestão ambiental nas unidades agroindustriais da Microrregião, considerando os níveis propostos a partir da revisão de literatura (Quadro 8):

As Agroindústrias e Fornecedores estudados, com exceção da AGR2, encontram-se no Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental, sendo que, pelo menos duas delas (AGR3 e AGR4), apresentam uma estrutura de gestão ambiental que as qualifica como candidatas a avançar para outro patamar.

O coeficiente apurado para o Nível Intermediário (INT) de gestão ambiental (3,3), demonstrado na Tabela 8, corrobora a predominância das empresas estudadas nesse nível.

Adicionalmente, outros resultados, não menos importantes, foram encontrados, a saber:

- Há unanimidade junto aos atores responsáveis pela área ambiental dos casos estudados, além dos especialistas e pesquisadores consultados, sobre a importância do Protocolo Agroambiental;
- O Protocolo Agroambiental é visto pelos *players* como uma certificação, inclusive utilizado como pré-requisito básico para certificações internacionais;
- Aumento da área verde em propriedades sob responsabilidade das empresas, sejam próprias ou de parceiros, com investimentos em reflorestamento e recomposição de matas ciliares e APPs;
- Requalificação profissional dos rurícolas, sendo grande parte aproveitada no processo de colheita mecanizada, assumindo funções mais qualificadas. Para tanto, houve implementação de cursos de capacitação interno ou parcerias com entidades como SENAI;
- Total reaproveitamento dos resíduos, transformados em subprodutos de alto valor agregado, notadamente o aproveitamento do bagaço e da palha para co-geração de energia elétrica;
- O Protocolo Agroambiental tornou-se mais restritivo que a própria legislação estadual, mormente quanto ao prazo para redução da colheita com uso do fogo. Depreende-se desse fato que, a rigor, os entrevistados não diferenciam o cumprimento das Diretivas Técnicas do Protocolo com as exigências da legislação;
- Está claro para as Agroindústrias e Fornecedores que a certificação não pode ser comprada, pelo contrário, tem de ser meritória. Ela deve ser devidamente conquistada e deve ser vista como um primeiro passo de um processo de melhoria contínua no longo prazo.

Torna-se evidente, portanto, que, na questão ambiental, o aspecto normativo é fundamental para a adoção de práticas ambientalmente mais favoráveis por parte das empresas em geral, e do setor sucroenergético em especial.

Sob essa perspectiva, pode-se afirmar que, tanto o problema de pesquisa como os objetivos propostos na parte introdutória dessa pesquisa foram devidamente alcançados.

## 5.2 Quanto às contribuições teóricas da pesquisa

Em primeiro plano, a revisão de literatura aqui relatada, além de apresentar suplemento a outras pesquisas (PETULLA, 1987; HUNT e AUSTER, 1990; GREENO, 1991; GROENEWEGEN e VERGRAGT, 1991; FORD, 1992; ROOME, 1992; MÜLLER e KOEHLIN, 1992; NEWMAN, 1993; STEGER, 1993; AZZONE e BERTELÉ, 1994; DONAIRE, 1994; MAIMON, 1994; MEREDITH, 1994; HART, 1995; VENSELAAR, 1995; DONAIRE, 1996; VASTAG, KERESKES e RONDINELLI, 1996; AZZONE, BERTELÉ e NOCI, 1997; BARBIERI, 1997; KINLAW, 1997; RUSSO e FOUTS, 1997; BERRY e RONDINELLI, 1998; HOFFMAN, 1999; SHARMA, PABLO e VREDENBURG, 1999; MILES e COVIN, 2000; SANCHES, 2000; WINN e ANGEL, 2000; ABREU, FIGUEIREDO JR. e VARVAKIS, 2002; BUYSSSE e VERBEKE, 2003; CORAZZA, 2003; BARBIERI, 2004; ROHRICH e CUNHA, 2004; CAGNO, TRUCCO e TARDINI, 2005; LEE e RHEE, 2005; POLIZELLI, PETRONI e KRUGLIANSKAS, 2005; ROTHENBERG, SCHENCK e MAXWELL, 2005; SEIFFERT, 2005; BOIRAL, 2006; JABBOUR e SANTOS, 2006a; MIRVIS e GOOGINS, 2006; JABBOUR, 2010b; CETRULO, MOLINA e MALHEIROS, 2012; GENUÍNO e MACHADO, 2013) assegurou a sustentação e o aporte teórico para o estabelecimento dos três (03) Níveis de Gestão Ambiental prescritos com exclusividade para esta pesquisa e diretamente aplicados a empresas do setor sucroenergético: Nível Iniciante (INIC), Nível Intermediário (INT) e Nível Avançado (AVD), com suas respectivas características.

Ainda, no tocante a revisão de literatura em âmbito nacional e internacional (MCCLOSKEY e MADDOCK, 1994; BORRI e BOCCALETTI, 1995; CHRISTIE *et al.*, 1995; GUPTA, 1995; HART, 1995; NAHUZ, 1995; JUCHEM, 1995; LANNA, 1995; KLASSEN e MCLAUGHLIN, 1996; MAIMON, 1996; RICHARDS e FROSCH, 1997; CRAMER, 1998; NILSSON, 1998; KLASSEN e WHYBARK, 1999; QUEZADA e PIERRE, 1999; MEYER, 2000; SOUZA, 2000; ARAÚJO, 2001; BANERJEE, 2001; Resolução CONAMA n. 306/2002, Anexo I, Inciso X; ANDRADE *et al.*, 2002; CORAZZA, 2003; LAVORATO, 2003; MEDEIROS e SILVA, 2003; POL, 2003; EPELBAUM, 2004; PHILIPPI JR. e BRUNA, 2004; TINOCO e KRAEMER, 2004; ROWLAND-JONES *et al.*, 2005; TINOCO e ROBLES, 2006; BARBIERI, 2007; DIAS, 2007; JABBOUR, 2007; JABBOUR e SANTOS, 2007; SEIFFERT, 2007; ALMEIDA, 2008; BRITO, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2008; TACHIZAWA, 2008; ASSIS *et al.*, 2009; HADEN *et al.*, 2009; JABBOUR *et al.*, 2009; SHIGUNOV NETO *et al.*, 2009;

CARNEIRO *et al.*, 2010; HOLTON *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2010; MOURA, 2011; MARTINS, 2011; PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011; ROHRICH, 2011; ALBINO *et al.*, 2012b; CAMPOS, 2012; SOUZA *et al.*, 2012; JABBOUR e JABBOUR, 2013; FIORINI e JABBOUR, 2014; GOTSCHOL *et al.*, 2014; SEHNEM e ROSSETTO, 2014) apurou-se mais de cinco dezenas de conceitos de gestão ambiental, a partir dos quais estabeleceu-se para esta tese a definição de gestão ambiental **como um conjunto de políticas e procedimentos internos elaborados a partir da inserção da variável ecológica no âmbito da organização, influenciando desde a formulação de sua estratégia corporativa e seus desdobramentos, passando pela disponibilização do produto/serviço final no mercado e, quando for o caso, a responsabilização pelo recolhimento e correta destinação das embalagens e materiais descartados, sempre visando o seu melhor desempenho ambiental.**

No que concerne às dimensões da sustentabilidade, a partir de Sachs (1993) propôs-se o acréscimo de duas outras dimensões: a sustentabilidade institucional (IBGE, 2012) e a sustentabilidade jurídica (Constituição Federal e Lei nº 6.938/81), conferindo à emergente temática, possibilidades de análises teórico-conceituais mais amplas.

Esse estudo corrobora, também, a inexistência de estudos que focam no Protocolo Agroambiental (Acordo de Cooperação) e sua influência no nível de gestão ambiental de empresas do setor sucroenergético.

Assim, os resultados dessa pesquisa ampliam a literatura sobre níveis de gestão ambiental, considerando as especificidades do setor sucroenergético numa região tradicionalmente canavieira do Estado de São Paulo, considerado o mais avançado da federação, sobretudo em termos de desenvolvimento do seu parque industrial.

### **5.3 Quanto à análise crítico-avaliativa**

Este trabalho contribui para uma análise mais acurada da gestão ambiental no setor sucroenergético, vista sob a ótica do Protocolo Agroambiental, levando em conta todas as suas particularidades, evidenciadas, principalmente, em suas Diretivas Técnicas.

Embora os resultados apontam os avanços do setor canavieiro no Estado de São Paulo em geral e, particularmente, na Microrregião de Assis-SP, os estudos

publicados sobre essa evolução, em sua grande maioria, partem de dados produzidos (dados secundários) pela própria equipe do Projeto Etanol Verde.

Esses dados são fornecidos pelas Agroindústrias e Fornecedores signatários através do preenchimento de planilhas em sistema próprio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – Projeto Etanol Verde, cujo banco de dados é alimentado.

De todas as unidades pesquisadas (Agroindústrias, Fornecedores e Associação), não se obteve resposta afirmativa sobre visitas *in loco* dos especialistas do Projeto Etanol Verde, responsáveis pela operacionalização do Protocolo Agroambiental. De acordo com informações obtidas diretamente do Projeto Etanol Verde, em 2014, foram realizadas algo em torno de 20 visitas. Entretanto, para esse ano, um dos assuntos em pauta para a elaboração da agenda de trabalho refere-se à ampliação do número de trabalho em campo (visitas técnicas).

É compreensível que, dado o tamanho do parque industrial paulista, especialmente quanto a quantidade de signatários do Protocolo, torna-se tarefa hercúlea e quase impossível a realização de auditorias em todas as empresas no período de um ano.

Nesse sentido, sugere-se o estabelecimento de um cronograma interno, sem divulgação antecipada, que contemple a realização desse trabalho de campo por amostragem, com distribuição uniforme, abarcando todas as regiões onde as unidades estão localizadas. Entretanto, esse trabalho não deve ser, predominantemente, de caráter fiscalizatório.

Considerando a experiência acumulada dos especialistas, advindas sobretudo do conhecimento de práticas de outras agroindústrias nas mais diversas regiões do Estado, as auditorias (visitas técnicas) podem servir como um fórum de apresentações e trocas de ideias, com foco precípuo na melhoria e aumento da eficiência ambiental como um todo.

Nesse processo da visita técnica, seriam apontadas as conformidades e as inconformidades, ou seja, os *gaps* existentes que obstaculizam o cumprimento das diretivas e, conseqüentemente, o alcance das metas estabelecidas.

Não há dúvidas de que isso traria ainda mais consistência e robustez ao processo certificativo do Protocolo, ao possibilitar a confrontação dos dados informados pelos signatários no sistema e os dados levantados em campo.

Ressalta-se, todavia, que, não se trata de uma crítica demeritória; pelo contrário, dado o valor que o Protocolo Agroambiental tem alcançado inclusive com recomendações de ser estendido a outros estados produtores de cana-de-açúcar, deve ser entendida como uma contribuição para a melhoria e consolidação desse processo de certificação.

O governo, via da Secretaria de Meio Ambiente e a Secretaria da Agricultura, juntamente com a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) e a Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA) devem continuar investindo no aprimoramento da certificação ambiental do setor, além da elaboração de políticas públicas robustas e específicas, especialmente através das Câmaras Técnicas, haja vista o fato deste setor ser constituído por importantes *players* com forte representatividade no cenário econômico do país.

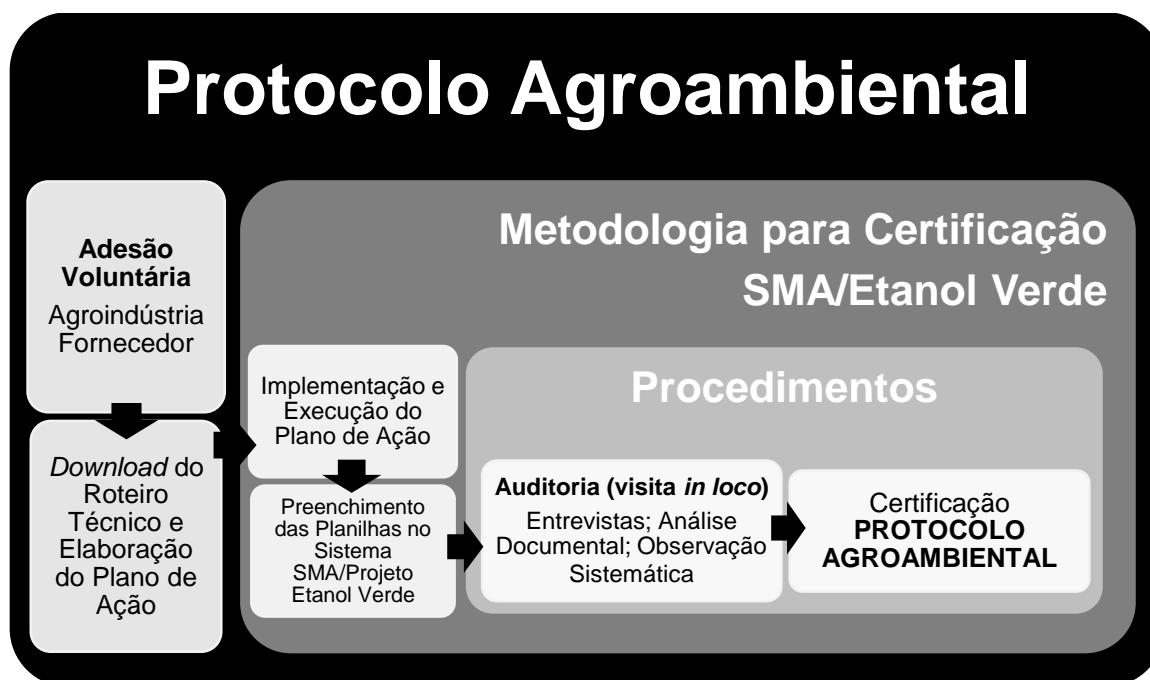
A partir desse ano (2015), o Protocolo Agroambiental passa a exigir, para as novas signatárias e para as renovações da certificação, a apresentação obrigatória dos dados do SiCAR. Segundo depoimento de uma especialista do Projeto Etanol Verde, “isso trará ainda mais confiabilidade aos dados informados [...], considerando que, além de podermos visualizar as imagens via satélite, vamos ampliar nosso trabalho em campo (visitas técnicas) não só para fiscalizar, mas, acima de tudo, orientar, com atenção especial ao preenchimento do CAR”.

O investimento no incremento do Protocolo Agroambiental como certificação, somado a adesão dos demais estados produtores, aliado a políticas públicas específicas para o setor, sobretudo quanto à produção de energia limpa (etanol e bioenergia), contribuiria de maneira significativa para que o Brasil se consolidasse definitivamente nesse mercado promissor.

Depreende-se, portanto, que, necessário se faz atuar a partir de uma regulamentação mais formativa, conformativa e propositiva, do que repressiva e punitiva. Dessa forma, as chances de aceitabilidade às regras por parte dos agentes envolvidos no processo seriam maiores.

A Figura 70 apresenta uma proposta de roteiro para a emissão do certificado do Protocolo Agroambiental, incluindo a auditoria (visita *in loco*) como importante etapa do processo de certificação.

**Figura 70** Proposta de roteiro para emissão do Certificado Protocolo Agroambiental.



Fonte: Elaboração própria.

O Protocolo Agroambiental assume várias dessas características, devendo se estabelecer como uma certificação consensual e crível, com elevado potencial de contribuição para que o etanol brasileiro afirme sua imagem de sustentável, no mercado interno e externo.

Uma barreira que precisa ser superada para que isso ocorra diz respeito à pouca visibilidade do Programa. Surpreendentemente, nos trabalhos de campo, constatou-se que, mesmo entre pesquisadores de agências governamentais, ligados diretamente à área da cana-de-açúcar, haviam alguns que desconheciam completamente a existência do Protocolo Agroambiental.

Destarte, recomenda-se a implementação de uma campanha institucional do Programa, mostrando de maneira transparente as ações realizadas pelas indústrias do setor, somando-se aos benefícios do etanol como combustível limpo, e da bioeletricidade através da co-geração, com estratégias mercadológicas bem definidas. Essas ações estratégicas devem envolver toda cadeia do setor sucroenergético, do campo, passando pela indústria transformadora, a rede de distribuição, incluindo os postos de combustíveis, até o consumidor final.

O setor sucroenergético brasileiro não deve permanecer na dependência de subsídios e ações governamentais pontuais e anódinas. Deve buscar com afinco, agregação de valor aos produtos e subprodutos, redução de custos através da melhoria de eficiência dos processos agrícolas e industriais, investimento em tecnologias que criem condições de aumento de competitividade e constante busca de vantagem competitiva.

As políticas adotadas no Brasil nos últimos quatro anos referentes ao controle do preço da gasolina, trouxeram graves consequências, contribuindo gravemente para o arrefecimento dos investimentos no setor, considerando que o mercado interno representa o principal canal de venda, com absorção de algo em torno de 85% da produção do combustível feito a partir da cana-de-açúcar.

Recente estudo mostra que o setor sucroenergético brasileiro apresenta um comportamento tímido em relação aos investimentos em inovação, principalmente na área agrícola, além de haver poucas empresas que realizam investimentos de forma intensa e frequente. Por outro lado, o tipo de inovação mais frequentemente encontrado nas empresas do setor está relacionado à sustentabilidade ambiental, superando até mesmo a voltada à produtividade agrícola (ALISSON, 2015; SALLES FILHO, 2015).

O Brasil, atualmente, não ocupa mais a liderança da produção de etanol, uma vez que, os Estados Unidos já produzem o dobro.

O agronegócio nacional em geral, e o setor sucroenergético em particular chegaram a um ponto em que torna-se inadmissível seu retrocesso, especialmente na sua internacionalização. Trata-se do setor da economia que mais contribui para o superávit da balança comercial; entretanto, cabe o desafio de avançar da dimensão quantitativa para a qualitativa, inserindo-se como um *player* estratégico nas cadeias globais de valor, sobretudo a partir do etanol de segunda geração.

Por fim, entende-se que a crise de significância observada na área de estudo da gestão ambiental demanda de seus pesquisadores uma abordagem que esteja além dos questionamentos de ordem metodológica e epistemológica: um questionamento amparado em bases ontológicas e axiológicas.

#### **5.4 Quanto às limitações da pesquisa**

Em que pese os esforços para tentar abarcar o mais amplo conjunto possível de casos e dados, essa pesquisa abrangeu 4 Agroindústrias (de um total de 7), 2



Fornecedores (de um total de 5) e a Associação de Produtores de Cana-de-Açúcar, ambos situados na Microrregião de Assis-SP.

Entretanto, as unidades pesquisadas são as maiores em infraestrutura, em área plantada (hectares) e matéria-prima colhida (toneladas de cana), além de serem aquelas com maior tempo no mercado.

Outro fator limitante, refere-se ao recorte geográfico que, embora possua expressividade no contexto estadual no que se refere à produção de cana-de-açúcar, circunscreve-se a somente 17 municípios paulistas. Todavia, tal limitação não interfere na qualidade da pesquisa ora apresentada, haja vista o fato de que o escopo do estudo já definia essa área com exclusividade.

### **5.5 Quanto às sugestões de agenda de pesquisas futuras**

Considerando o fato de que o setor sucroenergético passa por fortes transformações, seja no aspecto econômico para se manter competitivo e consolidar o etanol como combustível viável e competitivo, além do desenvolvimento de novos produtos, seja no aspecto socioambiental, sobretudo ao se ver envolvido, cada vez mais, por regulamentações severas e restritivas nos aspectos trabalhistas e ambientais, esse estudo pode ser expandido para outras regiões do país com forte vocação canieira, sobretudo a região Centro-Sul.

Estudos futuros poderão investigar com mais acuidade o emprego de tecnologias no desenvolvimento de novos processos, produtos, manejo do solo, novos formatos de reaproveitamento dos subprodutos, a influência da agricultura de precisão nos aspectos ambientais do setor, além de avaliar a relação entre o nível de rigor nos padrões ambientais impostos pelo processo de certificação e as ações corporativas que impulsionam a inovação no setor.

Outra proposta seria examinar os procedimentos do Cadastro Ambiental Rural (CAR), seguido do Plano de Regularização Ambiental (PRA) e seus efetivos reflexos na gestão ambiental das áreas sob domínio das empresas atuantes no setor sucroenergético.

Além disso, sugere-se o uso de técnicas estatísticas multivariadas a partir dos dados obtidos no banco de dados do Projeto Etanol Verde e nas agroindústrias com o fito de investigar a evolução/involução das ações ambientais na região de estudo.

Por fim, modestamente, sugere-se que a taxonomia de níveis de gestão ambiental desenvolvida exclusivamente para análise do setor sucroenergético neste

trabalho seja empregada em agroindústrias de outras localidades do país, ou até mesmo, em indústrias de outros segmentos.

## REFERÊNCIAS<sup>7</sup>

- ABREU, M. C. S.; FIGUEIREDO JUNIOR, H. S.; VARVAKIS, G. Modelo de avaliação da estratégia ambiental: os perfis de conduta estratégica. **REAd – Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 6, nov./dez., 2002.
- ABREU, M. C. S.; RADOS, G. J. V.; FIGUEIREDO JUNIOR, H. S. As pressões ambientais da estrutura da indústria. **RAE-eletrônica**, v. 3, n. 2, jul./dez., 2004.
- ABREU, M. C. S.; CASTRO NETO, F. C.; SILVA FILHO, J. C. L.; SOARES, F. A. Influência da pressão dos stakeholders na proatividade ambiental de empresas brasileiras. XXXV EnANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro, set./2011.
- ABREU, M. C. S.; CASTRO, F. C.; LAZARO, J. C. Avaliação da influência dos stakeholders na proatividade ambiental de empresas brasileiras. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 17, p. 22-35, 2013.
- ACKERMAN, R. W.; BAUER, R. A. **Corporate Social Responsiveness**: modern dilemma. New York: Reston Pub. Co., 1976.
- ADEODATO, S. Tem onça no canal: plantações de cana-de-açúcar causam menos danos do que se pensava e minimizam impactos da perda de habitat natural, comparativamente a outras culturas agrícolas. **Revista Página 22**, n. 91. Fundação Getúlio Vargas – FGV; GVces – Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP, Jan./2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Manual de Conservação e Reuso de Água na Agroindústria Sucoenergética**. Brasília: Agência Nacional das Águas, 2009.
- AGUDO-VALIENTE, J. M.; GARCÉS-AYERBE, C.; SALVADOR-FIGUERAS, M. Corporate social performance and stakeholder dialogue management. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 22, n. 1, p. 13-31, 2015. DOI: 10.1002/csr.1324.
- AGUIAR, D. A.; RUDORFF, B. F. T.; SILVA, W. F.; ADAMI, F.; MELLO, M. P. Remote sensing images in support of Environmental Protocol: monitoring the sugarcane harvest in São Paulo State, Brazil. **Remote Sensing**, v. 3, p. 2682-2703, 2011. doi: 10.3390/rs3122682.
- AGUILAR, P. L. C. Analysis structural del sector azucarero y el etanol del Valle del Cauca. **Cuadernos de Administración**, Universidad del Valle, n. 43, p. 99-112, Enero/Junio, 2010.
- ALBERS, M. **Concentração de vinhaça**: tecnologias, equipamentos e sua integração energética numa destilaria. Workshop, São Paulo: out. /2007.

---

<sup>7</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 6023:2002 e Manual de Normas de Produções Acadêmicas da Universidade Municipal de São Caetano – USCS, 2014.

- ALBERTINI, E. A descriptive analysis of environmental disclosure: a longitudinal study of French companies. **Journal of Business Ethics**, v. 121, p. 233–254, 2014. DOI 10.1007/s10551-013-1698-y.
- ALBINO, V.; BALICE, A.; DANGELICO, R. M.; IACOBONE, F. A. The effect of the adoption of environmental strategies on green product development: a study of companies on world sustainability indices. **International Journal of Management**, v. 29, n. 2, p. 525-539, 2012a.
- ALBINO, V.; DANGELICO, R. M.; PONTRANDOLFO, P. Do inter-organizational collaborations enhance a firm's environmental performance? A study of the largest U.S. companies. **Journal of Cleaner Production**, n. 37, p. 304-315, 2012b. doi:10.1016/j.jclepro.2012.07.033.
- ALBUQUERQUE, J. L.; OLIVEIRA, C. V. Planejamento, gestão ambiental e agronegócio. In: CALLADO, A. A. C. (Org.). **Agronegócio**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- ALEXANDRE, A. F.; KRISCHKE, P. J. Aspectos da institucionalização das políticas de sustentabilidade no Brasil. **INTERthesis**, v. 3, n. 2, jul./dez., 2006.
- ALEXOPOULOS, I.; KOUNETAS, K.; TZELEPIS, D. Environmental performance and technical efficiency, is there a link? The case of Greek listed firms. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 1, p. 6-23, 2012. DOI 10.1108/17410401211187480.
- ALISSON, E. **Inovação no setor sucroenergético brasileiro ainda é baixa, aponta pesquisa**. Agência FAPESP, mar./2015. Disponível em <[http://agencia.fapesp.br/inovacao\\_no\\_setor\\_sucroenegetico\\_brasileiro\\_ainda\\_e\\_baixa\\_aponta\\_pesquisa/20866/](http://agencia.fapesp.br/inovacao_no_setor_sucroenegetico_brasileiro_ainda_e_baixa_aponta_pesquisa/20866/)>. Acesso em 25 mar 2015.
- ALLEN, E.; KRUGER, C.; LEUNG, F. Y.; STEPHENS, J. C. Diverse perceptions of stakeholder engagement within an environmental modeling research Team. **Journal Environmental Studies Sciences**, v. 3, n. 3, p. 343-356, 2013. DOI 10.1007/s13412-013-0136-x.
- ALLSOPP, P. G. Integrated management of sugarcane white grubs in Australia: An evolving success. **Annual Review of Entomology**, v. 55, p. 329-349, 2010. doi:10.1146/annurev-ento-112408-085406.
- ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade: uma ruptura urgente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- ALMEIDA, J. R. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Tex, 2008.
- ALONSO-PIPPPO, W.; LUENGO, C. A.; ALBERTERIS, L. A. M.; del PINO, G. G.; DUVOISIN JUNIOR, S. Practical implementation of liquid biofuels: The transferability of the Brazilian experiences. **Energy Policy**, v. 60, p. 70-80, 2013. doi.org/10.1016/j.enpol.2013.04.038.
- ALVES, C. D.; FLORENZANO, T. G.; ALVES, D. S.; PEREIRA, M. N. Mapping land use and land cover changes in a region of sugarcane expansion using TM and Modis Data. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 66, n. 2, p. 337-347, 2014.

ALVES, F.; SZMRECSÁNYI, T. Produção e suas alternativas. In: ALVES, F.; FERRAZ, J. M. G.; PINTO, L. F. G.; SZMRECSÁNYI, T. (Orgs.). **Certificação socioambiental para a agricultura**: desafios para o setor sucroalcooleiro. Piracicaba, SP: Imaflora; São Carlos: EdUFSCar, 2008.

ALVES, L. R.; PINTO, S. S. Ações sustentáveis e a busca pela certificação do etanol no setor sucroenergético. **Cognitio**, n.1, 2013.

ALVES-PINTO, H. N.; NEWTON, P.; PINTO, L. F. G. **Certifying sustainability**: opportunities and challenges for the cattle supply chain in Brazil. CCAFS Working Paper no. 57. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Disponível em: <[www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)>. Acesso em 11 mar. 2015.

AMARAL, W. A. N.; MARINHO, J. P.; TARASANTCHI, R.; BEBER, A.; GIULIANI, E. Environmental sustainability of sugarcane ethanol in Brazil. In: ZUURBIER, P.; Van de VOOREN, J. (ed.). **Sugarcane ethanol**: contributions to climate change mitigation and the environment. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands, 2008.

AMBEC, S.; BARLA, P. A theoretical foundation of the Porter hypothesis. **Economics Letters**, v. 75, p. 355-360, 2002. doi:10.1016/S0165-1765(02)00005-8.

AMBEC, S.; LANOIE, P. Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. **Academy of Management Perspectives**, p. 45-62, 2008. Disponível em: <<http://www.idei.fr/fdir/wp-content/uploads/2011/02/Does-it-Pay-to-be-Green.-A-Systematic-Overview.pdf>>. Acesso em 16 abr. 2014.

AMORIM, T. N. G. F. Gestão de pessoas no agronegócio. In: CALLADO, A. A. C. (Org.). **Agronegócio**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ANDRADE, J. C. S. Formação de estratégias socioambientais corporativas: os jogos Aracruz Celulose-Partes Interessadas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 6, n. 2, p. 75-97, 2002.

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2002.

ANDRADE, M. C. F. **Green Supply Chain Management e sustentabilidade na agroindústria canavieira**: o caso Jalles Machado S/A. 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado). PPGA da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

ANDRADE, M. C. F.; PAIVA, E. L.; Green Supply Chain Management na agroindústria canavieira: o caso Jalles Machado. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 9, n. 1, p. 2-12, jan./mar., 2012.

ANGELES, R. Using the Technology-Organization-Environment Framework for Analyzing Nike's "Considered Index" Green Initiative, a Decision Support System-Driven System. **Journal of Management and Sustainability**, v. 4, n. 1, p. 96-113, 2014. DOI: 10.5539/jms.v4n1p96.

ARAGÓN-CORREA, J. A. Research notes. Strategic proactivity and firm approach to the natural environment. **Academy of Management Journal**, v. 41, n. 5, p. 556–567, 1998. DOI: 10.2307/256942.

ARAÚJO, M.; GOES, T.; MARRA, R.; SOUZA, M. O. Sugarcane: The evolution of technological thinking in agriculture. **Revista de Política Agrícola**, ano XIX, n. 4, p. 65-77, 2010. Disponível em <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/901042>>. Acesso em 25 fev. 2015.

ARAÚJO, R. M. S. **Análise da gestão ambiental em empresas agroindustriais de usinas de açúcar e álcool no Mato Grosso do Sul**. 122 f. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre-RS, 2001.

ARAÚJO, G. A.; COHEN, M.; SILVA, J. F. Avaliação do efeito das estratégias de gestão ambiental sobre o desempenho financeiro de empresas brasileiras. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, v. 3, n. 2, 2014. DOI: 10.5585/geas.v3i2.93.

ARBEX, M. A.; ARTAXO, P.; BRAGA, A. L. F.; CANÇADO, J. E. D.; LARA, L. B. L. S.; MARTINELLI, L. A. The impact of sugar cane-burning emissions on the respiratory system of children and the elderly. **Environmental Health Perspectives**, v. 114, n. 5, p. 725-729, 2006. doi:10.1289/ehp.8485.

ASMUSSEN, K. J.; CRESWELL, J. W. Campus Response to a Student Gunman. **The Journal of Higher Education**, v. 66, n. 5, p. 575-591, sep./oct., 1995. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/2943937>>. Acesso em 24 mar 2015.

ASSEFA, Y; van den BERG, J.; CONLONG, D. E. Farmers' perceptions of sugarcane stem borers and farm management practices in the Amhara region of Ethiopia. **International Journal of Pest Management**, v. 54, n. 3, p. 219-226, 2008. DOI: 10.1080/09670870801968880.

ASSIS, J. V.; RIBEIRO, M. S.; MIRANDA, C. S.; REZENDE, A. J. Contabilidade ambiental e o agronegócio: um estudo empírico entre as usinas de cana-de-açúcar. **Revista Sociedade, Contabilidade e Gestão**, FACC/UFRJ, v. 4, n. 2, jul./dez., 2009.

ASSUMPÇÃO, J. J.; CAMPOS, L. M. S. Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde (GSCM): O estado-da-arte a partir da revisão de literatura de Srivastava. In: XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, São Paulo. **Anais...** São Paulo, FEA-USP, 2014.

ATKINSON, S.; SCHAEFER, A.; VINEY, H. Organizational structure and effective environmental management. **Business Strategy and the Environment**, v. 9, n. 2, p. 108-121, 2000. DOI: 10.1002/(SICI)1099-0836.

AWE, G. O.; REICHERT, J. M.; TIMM, L. C.; WENDROTH, O. O. Temporal processes of soil water status in a sugarcane field under residue management. **Plant Soil**, v. 387, p. 395-411, 2015. DOI 10.1007/s11104-014-2304-5.

AZADI, H.; JONG, S.; DERUDDER, B.; DE MAEYER, P.; WITLOX, F. Bitter sweet: How sustainable is bio-ethanol production in Brazil? **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 6, p. 3599-3603, 2012. doi:10.1016/j.rser.2012.03.015.

BACKER, P. **Gestão ambiental**: a administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BACKER, P. **Gestão ambiental**: a administração verde. 2 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

BAGUR-FEMENIAS, L.; LLACH, J.; ALONSO-ALMEIDA, M. del M. Is the adoption of environmental practices a strategical decision for small service companies? Isso empirical approach. **Management Decision**, v. 51, n. 1, p. 41-62, 2013. DOI 10.1108/00251741311291300.

BALAKRISHNAN, M.; BATRA, V. S. Valorization of solid waste in sugar factories with possible applications in India: A review. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 11, p. 2886-2891, 2011. doi:10.1016/j.jenvman.2011.06.039.

BALSADI, O. V. Mudanças no meio rural e desafios para o desenvolvimento sustentável. **São Paulo em Perspectiva**, v. 15, n. 1, 2008.

BALSIGER, J. New environmental regionalism and sustainable development. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 14, p. 44-48, 2011. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.019.

BALSIGER, J.; DEBARBIEUX B. Major challenges in regional environmental governance research and practice. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 14, p. 1-8, 2011. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.010.

BANDEIRA-DE-MELLO, R.; CUNHA, C. J. C. A. Administrando o risco: uma teoria substantiva da adaptação estratégica de pequenas empresas a ambientes turbulentos e com forte influência governamental. **Revista de Administração Contemporânea –RAC**, Edição Especial, p. 157-179, 2004.

BANDEIRA-DE-MELLO, R. *Softwares em pesquisa qualitativa*. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

BANERJEE, S. B. Managerial perceptions of corporate environmentalism: interpretations from industry and strategic implications for organizations. **Journal of Management Studies**, v. 38, n. 4, p. 489-513, 2001. DOI: 10.1111/1467-6486.00246.

BANSAL, P.; ROTH, K. Why companies go green: a model of ecological responsiveness. **The Academy of Management Journal**, v. 43, n. 4, p. 717-736, 2000. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/1556363>>. Acesso em 25 fev. 2015.

BANSAL, P.; DESJARDINE, M. R. Business sustainability: It is about time. **Strategic Organization**, v. 12, n. 1, p. 70-78, 2014. DOI: 10.1177/1476127013520265.

BARBIERI, J. C. Políticas públicas indutoras de inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis nas empresas. **Revista de Administração Pública**, v. 31, n. 2, p. 135-152, mar./abr., 1997.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável**: da teoria à prática. São Paulo: Saraiva, 2009.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun., 2010.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 3, p. 51-82, mai./jun., 2011.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental**: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2ª reimp. Lisboa/Portugal: Edições 70, 2011.

BARKEMEYER, R.; HOLT, D.; PREUSS, L.; TSANG, S. What happened to the 'development' in sustainable development? Business guidelines two decades after Brundtland. **Sustainable Development**, v. 22, p. 15-32, 2014. DOI: 10.1002/sd.521.

BARONI, M. Ambiguidades e deficiências do conceito de sustentabilidade. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 2, p. 14-24, abr. /jun., 1992.

BARRATT, M.; CHOI, T. Y.; LI, M. Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 4, p. 329-342, 2011. doi:10.1016/j.jom.2010.06.002.

BARTOŠEK, J. Czech cane sugar factories I. **Listy Cukrovarnické A Repařské - LCaŘ**, v. 130, n. 5-6, p. 200-205, 2014. Disponível em <[http://www.cukr-listy.cz/on\\_line/2014/PDF/200-205.pdf](http://www.cukr-listy.cz/on_line/2014/PDF/200-205.pdf)>. Acesso em 25 fev. 2015.

BAYLEY, K. D. **Methods of social research**. 2. ed. New York: Free Press, 1982.

BAYRAKTAR, E.; JOTHISHANKAR, M. C.; TATOGLU, M.; WU, T. Evolution of operations management: past, present and future. **Management Research News**, v. 30, n. 11, p. 843-871, 2007. doi.org/10.1108/01409170710832278.

BEBÉ, F. V.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, G. B.; OLIVEIRA, V. S. Avaliação de solos sob diferentes períodos de aplicação com vinhaça. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 6, p.781–787, 2009.



BERARDI, P. C.; BARBIERI, J. C. Isomorfismos como motivadores da evolução da gestão ambiental: um estudo com médias e grandes empresas de dois estados brasileiros. In: XXXVII Encontro da ANPAD – EnANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro, ANPAD, set., 2013.

BERRY, M. A.; RONDINELLI, D. A. Proactive environmental management: a new industrial revolution. **The Academy of Management Executive**, v. 12, n. 2, p. 38-50, 1998. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/4165456>>. Acesso em 25 fev. 2015.

BEZUIDENHOUT, C. N.; BODHANYA, S.; BRENCHLEY, L. An analysis of collaboration in a sugarcane production and processing supply chain. **British Food Journal**, v. 114, n. 6, p. 880-895, 2012. doi.org/10.1108/00070701211234390.

BHATTACHERJEE, A. Social Science Research: principles, methods, and practices. **USF Tampa Bay Open Access Textbooks Collection**. Book n. 3, 2012. Disponível em: <[http://scholarcommons.usf.edu/oa\\_textbooks/3](http://scholarcommons.usf.edu/oa_textbooks/3)>. Acesso em 30 dez. 2013.

BHUTTO, A. W.; HARIJAN, K.; QURESHI, K.; BAZMI, A. A.; BAHADORI, A. Perspectives for the production of ethanol from lignocellulosic feedstock- A case study. **Journal of Cleaner Production**, 2015. *In press*. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.02.091.

BICKEL, P.; SCHMID, S.; FRIEDRICH, R. environmental costs. **Research in Transportation Economics**, v. 14, p. 185-209, 2005. doi:10.1016/S0739-8859(05)14007-4.

BIGATÃO, D. A. R. **Cuidados e destinação final de embalagens, na utilização de agrotóxicos por produtores rurais no município de Itaporã-MS**. 2009. 85 f. (Dissertação). Universidade de Brasília (UnB). Brasília-DF, 2009.

BIGGS, J. S.; THORBURN, P. J.; CRIMP, S.; MASTERS, B.; ATTARD, S. J. Interactions between climate change and sugarcane management systems for improving water quality leaving farms in the Mackay Whitsunday region, Australia. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 180, p. 79-89, 2013. doi:10.1016/j.agee.2011.11.005.

BINI, D. L. C.; TORQUATO, S. A. Sustentabilidade econômica na atividade produtiva canavieira em Assis (SP): o caso dos fornecedores. In: Workshop sobre Avaliação Integrada de Sustentabilidade no Contexto do Etanol, 2010, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EESC/USP, 2010, p. 61-66.

BISSELL, B.; ZAMORA, B. Organizational structure: the neglected aspect of the management of modern environmental health organizations. **Journal of Environmental Health**, v. 55, n. 8, p. 23-34, 1993. Disponível em <<http://connection.ebscohost.com/c/articles/8131714/organizational-structure-neglected-aspect-management-modern-environmental-health-organizations>>. Acesso em 25 fev. 2015.

BIZZO, W. A.; LENÇO, P. C.; CARVALHO, D. J.; VEIGA, J. P. S. The generation of residual biomass during the production of bio-ethanol from sugarcane, its

characterization and its use in energy production. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 29, p. 589-603, 2014. doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.056.

BOCKEN, N. M. P.; ALLWOOD, J. M. Strategies to reduce the carbon footprint of consumer goods by influencing stakeholders. **Journal of Cleaner Production**, v. 35, p. 118-129, 2012. doi:10.1016/j.jclepro.2012.05.031.

BOCKEN, N.; MORGAN, D.; EVANS, S. Understanding environmental performance variation in manufacturing companies. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, n. 8, p. 856-870, 2013. DOI 10.1108/IJPPM-03-2013-0042.

BOIRAL, O. Global warming: should companies adopt a proactive strategy? **Long Range Planning**, v. 39, p. 315-330, 2006. doi:10.1016/j.lrp.2006.07.002.

BOONS, F.; WAGNER, M. Assessing the relationship between economic and ecological performance: Distinguishing system levels and the role of innovation. **Ecological Economics**, v. 68, n. 7, p. 1908-1914, 2009. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.02.012.

BOOTSMA, M. C.; VERMEULEN, W. J. V.; van DIJK, J.; SCHOT, P. P. Added value and constraints of transdisciplinary case studies in environmental science curricula. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 21, n. 3, p. 155-166, 2014. DOI: 10.1002/csr.1314.

BORRAS JR., S. M.; FIG, D.; SUÁREZ, S. M. The politics of agrofuels and mega-land and water deals: insights from the ProCana case, Mozambique. **Review of African Political Economy**, v. 38, n. 128, p. 215-234, 2011. DOI: 10.1080/03056244.2011.582758.

BORRI, F.; BOCCALETTI, G. From total quality management to total quality environmental management. **The TQM Magazine**, v. 7, n. 5, p. 38-42, 1995. doi.org/10.1108/09544789510098614.

BORTOLOTTI, J. PRA (Programa de Regularização Ambiental) paulista aprovado. In: **Revista Canavieiros**, ano IX, n. 103, jan. 2015.

BOSSLE, M. B.; BARCELLOS, M. D.; VIEIRA, L. M. Eco-innovative food in Brazil: perceptions from producers and consumers. **Agricultural and Food Economics**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2015. DOI 10.1186/s40100-014-0027-9.

BOUDREAU, J. W.; RAMSTAD, P. M. Talentship, talent segmentation, and sustainability: a new decision science paradigm for a new strategy definition. **Human Resource Management**, v. 44, n. 2, p. 129-136, 2005. DOI: 10.1002/hrm.20054.

BRACCI, E.; MARAN, L. Environmental management and regulation: pitfalls of environmental accounting? **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 24, n. 4, p. 538-554, 2013. DOI 10.1108/MEQ-04-2012-0027.

BRASIL. Decreto nº 16.300, 31 de dezembro de 1923. Aprova o Regulamento do Departamento Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro, **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3199, de 01/02/1924. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-16300-31-dezembro-1923-503177-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 05 fev. 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 35. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br>>. Acesso em 28 mai. 2014.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, 28 mai. 2012, p. 1.

BRASIL. **Lei n. 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. In: Legislação sobre meio ambiente. 2. ed., p. 83-110, – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br>>. Acesso em 28 mai. 2014.

BRASIL. Lei Ordinária nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a lei nº 7.802, de 11/07/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, p. 1, 07 de jun. 2000. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9974.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9974.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2014.

BRASIL. Decreto nº 3.550, de 27 de julho de 2000. Da nova redação a dispositivos do decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. **Diário Oficial da União**, p. 12, 28 jul. 2000. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3550.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3550.htm)>. Acesso em 20 nov. 2014.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA n. 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, de 17 de fevereiro de 1986, seção 1, p. 2548-2549.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 306, de 5 de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. **Diário Oficial da União**, n. 138, de 19 de julho de 2002, Seção I, páginas 75-76.

BRASIL. Portaria nº 86, de 03 de março de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Anexo I. **Diário Oficial da União**, 04 mar 2005.

BREMMERS, H.; OMTA, O.; KEMP, R.; HAVERKAMP, D. J. Do stakeholder groups influence environmental management system development in the Dutch agri-food sector? **Business Strategy and the Environment**, v. 16, n. 3, p. 214-231, 2007. DOI: 10.1002/bse.480.

BRENNER, N. Decoding the Newest “Metropolitan Regionalism” in the USA: A critical overview. **Cities**, v. 19, n. 1, p. 3–21, 2002. PII: S0264-2751(01)00042-7.

BRINDLEY, C.; OXBORROW, L. Aligning the sustainable supply chain to green marketing needs: a case study. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 1, p. 45-55, 2014. doi:10.1016/j.indmarman.2013.08.003.

BRITO, R. do R. **Análise de relatórios de auditoria ambiental compulsória como instrumento de licenciamento e gestão ambiental no estado do Paraná**. 2008. 119 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, 2008.

BRITO, S. C.; AGUIAR, A. O. A Relação entre o desenvolvimento de produtos verdes e as estratégias ambientais – O caso de uma empresa multinacional do setor de produtos eletroeletrônicos. **Revista de Administração e Inovação - RAI**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 287-309, out./dez. 2014.

BROWN, A. J.; BELLAMY, J. A. (Eds.). **Federalism and Regionalism in Australia: New approaches, new institutions?** The Australian National University, Sydney-Australia: National Library of Australia, 2007.

BRUCKER, K.; MACHARIS, C.; VERBEKE, A. Multi-criteria analysis and the resolution of sustainable development dilemmas: a stakeholder management approach. **European Journal of Operational Research**, v. 224, n. 1, p. 122-131, 2013. doi:10.1016/j.ejor.2012.02.021.

BUCKERIDGE, M. S.; SANTOS, W. D.; SOUZA, A. P. As rotas para o etanol celulósico no Brasil. In: CORTEZ, L. A. B. (Coord.) **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. São Paulo: Blucher, 2010. p. 365-380.

BUENO, F. G.; SAES, M. S. M. Produção de cana-de-açúcar para usinas de etanol – uma análise dos contratos de fornecimento de cana-de-açúcar e da sustentabilidade da sua produção. In: SCAFF, F. C.; TRENTINI, F.; SAES, M. S. M. (Orgs.). **Ensaio sobre os biocombustíveis**. São Paulo: Annablume, 2010, V. 2.

BURGWAL, D. V.; VIEIRA, R. J. O. Determinantes da divulgação ambiental em companhias abertas holandesas. **Revista de Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, v. 25, n. 64, p. 60-78, jan./fev./mar./abr. 2014.

BUSANELO, E. C. **Um estudo sobre as condições competitivas do setor sucroenergético brasileiro a partir dos pressupostos da competitividade sistêmica**. 2014. 538 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina

– UFSC, Centro Socioeconômico, Programa de Pós-Graduação em Administração. Florianópolis/SC, 2014.

BUUR, L.; TEMBE, C. M.; BALOI, O. The white gold: the role of government and state in rehabilitating the sugar industry in Mozambique. **Journal of Development Studies**, v. 48, n. 3, p. 349-362, 2012. doi.org/10.1080/00220388.2011.635200.

BUYSSE, K.; VERBEKE, A. Proactive environmental strategies: a stakeholder management perspective. **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 5, p. 453-470, 2003. DOI: 10.1002/smj.299.

CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento sustentável**: dimensões e desafios. Campinas, SP: Papirus, 2003.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. (Orgs.). **Meio ambiente Brasil**: avanços e obstáculos pós Rio-92. 2 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.

CAMARGO JR., A. S.; OLIVEIRA, M. M. B. Eficiência econômica no setor sucroalcooleiro: uma análise de algumas usinas do estado de São Paulo. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 13, n. 3, p. 330-343, Lavras-MG, 2011.

CAMARGO, J. M. A expansão da agroindústria sucroalcooleira em São Paulo e os seus efeitos sobre o emprego e o meio ambiente. In: SIMONETTI, M. C. L. (Org.). **A (in)sustentabilidade do desenvolvimento**: meio ambiente, agronegócio e movimentos sociais. Marília-SP: Cultura Acadêmica, Oficina Universitária, 2011.

CAMPBELL, B. M.; THORNTON, P.; ZOUGMORÉ, R.; ASTEN, P. V.; LIPPER, L. Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 8, p. 39-43, 2014. doi.org/10.1016/j.cosust.2014.07.002.

CAMPOS, L. M. S.; HEIZEN, D. A. M.; VERDINELLI, M. A.; MIGUEL, P. A. C. Environmental Performance Indicators: A Study on ISO 14001 Certified Companies. **Journal of Cleaner Production**, 2015. *In press*. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.03.019.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Produção**, v. 18, n. 3, p. 540-555, set./dez. 2008.

CAMPOS, L. M. S. Environmental management systems (EMS) for small companies: a study in Southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 32, p. 141-148, 2012. doi:10.1016/j.jclepro.2012.03.029.

CANASAT. **Monitoramento da cana-de-açúcar**: via imagens de satélite. INPE, 2014. Disponível em <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>>. Acesso em 17 nov. 2014.

CARBALLO-PENELA, A.; CASTROMÁN-DIZ, J. L. Environmental policies for sustainable development: an analysis of the drivers of proactive environmental strategies in the service sector. **Business Strategy and the Environment**, 2014. DOI: 10.1002/bse.1847.

CARDOSO, B. O.; JESUS, K. R. E.; TORQUATO, S. A.; CASTRO, V. L. S. S. Embasamento técnico-científico para a caracterização dos sistemas de produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. In: X Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção – SBSP. **Anais...** Parque Tecnológico de Itaipu (PTI), mai.,2014.

CARMONA-MORENO, E.; CÉSPEDES-LORENTE, J.; MARTINEZ-del-RIO, J. Environmental human resource management and competitive advantage. **Management Research: The Journal of the Iberoamerican Academy of Management**, v. 10, n. 2, p. 125-142, 2012. DOI 10.1108/1536-541211251607.

CARNEIRO, A. J. O. L. L.; ROCHA JUNIOR, C. J. G.; CAMARGO, H. F. M. B.; MOUTINHO, L. M. G. Exploração da cana-de-açúcar em Pernambuco: análise da eficácia das políticas ambientais das usinas. 48º SOBER. **Anais ...** Campo Grande, Julho, 2010.

CARNEIRO, V. C. V. A análise do discurso como instrumento de pesquisa para os estudos em sustentabilidade. III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade – EnEPQ. **Anais...** João Pessoa, nov./2011.

CARRIJO, E. L. de O. **A expansão da fronteira agrícola no estado de goiás: setor sucroalcooleiro**. 2008. 99 f. (Dissertação Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO, 2008.

CARVALHEIRA, M. A. S. **O sector sucroalcooleiro do Brasil: estudo de caso**. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar). Instituto Superior de Agronomia. Technical University of Lisbon. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2009. Disponível em: <<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1962>>. Acesso em 18 fev. 2015.

CARVALHO; H. A.; CHERUBINI, E.; SOARES, S. R.; REIS, D. R.; LIMA, I. A. Políticas Públicas e Planejamento de Fontes Renováveis de Energia – Sugestões de Políticas Públicas de Etanol. In: PEREIRA, T. C. G. (Org.). **Energias Renováveis: Políticas Públicas e Planejamento Energético**. Curitiba: COPEL, 2014.

CARVALHO, J. L N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n. 34, p. 277-289, 2010.

CAVALHEIRO, L. N.; ARAÚJO, L. E. B. O constitucionalismo sob a perspectiva do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como ideal da sustentabilidade. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**, v. 34, n.1, p. 127-144, jan./jun. 2014.

CARY, J.; ROBERTS, A. The limitations of environmental management systems in Australian agriculture. **Journal of Environmental Management**, v. 92, p. 878-885, 2011. doi:10.1016/j.jenvman.2010.10.055.

CEPEDA, G.; MARTIN, D. A review of case studies publishing in management decision: guides and criteria for achieving quality in qualitative research.

**Management Decision**, v. 43, n. 6, p. 851-876, 2005.  
doi.org/10.1108/00251740510603600.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

CETRULO, T. B. **Instrumentos de intervenção governamental e postura ambiental empresarial**: uma análise da agroindústria canavieira do Estado de São Paulo. 2010. 112 f. (Dissertação). Escola de Engenharia de São Carlos – EESC-USP, São Carlos, 2010.

CETRULO, T. B.; MOLINA, N. S.; MALHEIROS, T. F. Indicadores de postura ambiental do setor de produção de etanol de cana-de-açúcar. In: PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T. F. (Ed.). **Indicadores de gestão ambiental**. Barueri-SP: Manole, 2012.

CHADDAD, F. R. UNICA: Challenges to deliver sustainability in Brazilian sugarcane industry. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 13, n. 4, 2010. Disponível em <<http://purl.umn.edu/96332>>. Acesso em 25 fev. 2015.

CHAMMA, R. M.; CAMARGO JÚNIOR, A. S.; TONETO JÚNIOR, R. Uma Análise da Evolução do Emprego Formal na Atividade Canavieira, Cafeicultura e Citricultura no Estado de São Paulo. In: XXXIV EnAPNAD. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2010.

CHAMPION, D. Environmental Management. **Harvard Business Review**, Academic OneFile. n. 20, 1998. Disponível em <<http://go.galegroup.com.ez73.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA53221387&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=6ce8987799bb3324ba3c3db476bdc582>>. Acesso em 20 fev 2015.

CHANG, C. H.; CHEN, Y. S. The determinants of green intellectual capital. **Management Decision**, v. 50, n. 1, p. 74-94, 2012. DOI 10.1108/00251741211194886.

CHANG, C. H.; CHEN, Y. S. Green organizational identity and green innovation. **Management Decision**, v. 51, n. 5, p. 1056-1070, 2013. DOI 10.1108/MD-09-2011-0314.

CHANG, C. H.; SAM, A. G. Corporate environmentalism and environmental innovation. **Journal of Environmental Management**, v. 153, n. 1, p. 84-92, 2015. doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.01.010.

CHARMAZ, K. **Constructing Grounded Theory**: A practical guide through qualitative analysis, Sage, Thousand Oaks, CA, 2006.

CHAVEZ-RODRIGUEZ, M. F.; MOSQUEIRA-SALAZAR, K. J.; ENSINAS, A. V.; NEBRA, S. A. Water reuse and recycling according to stream qualities in sugar-ethanol plants. **Energy for Sustainable Development**, v. 17, n. 5, p. 546-554, 2013. doi:10.1016/j.esd.2013.08.003.

CHEN, P. C.; HUNG, S. W. Collaborative green innovation in emerging countries: a social capital perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 3, p. 347-363, 2014. DOI 10.1108/IJOPM-06-2012-0222.

CHEN, Y.; TANG, G.; JIN, J.; LI, J.; PAILLÉ, P. Linking market orientation and environmental performance: The influence of environmental strategy, employee's environmental involvement, and environmental product quality. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 479-500, 2015. DOI 10.1007/s10551-014-2059-1.

CHIARAVALLI, R. F.; SANTANA, S.; MORAIS, M. S.; ROCHA, L. M. V.; FREITAS, D. M. Efeitos da expansão da cana de açúcar no sudeste do Mato Grosso do Sul e possíveis caminhos para uma agenda sustentável. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 117-135, jan./abr., 2014.

CHIMA, J. S. **What's the utility of the case study method for social science research?** A response to critiques from the quantitative/statistical perspective. Paper presented at the 2005 annual meeting of the American Political Science Association, Washington DC, September 1-4, 2005.

CHRISTIE, I.; ROLFE, H.; LEGARD, R. **Cleaner Production in Industry: integrating business goals and environmental management**. London: Policy Studies Institute, 1995.

CIRNU, C. E.; KURALT, B. The impact of employees' personal values on their attitudes toward sustainable development: cases of Slovenia and Romania. **Management: Journal of Contemporary Management**, v. 18, n. 2, p. 1-20, 2013. Disponível em < <http://hrcak.srce.hr/112635?lang=en>>. Acesso em 25 fev. 2015.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração**, v. 43, n. 4, p. 289-300, out./nov./dez., 2008.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1988.

COLLAÇO, M. H. V. R. O direito ao desenvolvimento socioambiental responsável, o papel das políticas públicas e a questão dos biocombustíveis. In: SCAFF, F. C.; TRENTINI, F.; SAES, M. S. M. (Orgs.). **Ensaio sobre os biocombustíveis**, São Paulo: Annablume, 2010, V. 2.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar**, v. 1, n. 3, p. 1-27 – Safra 2014/2015 – Terceiro Levantamento, Dezembro/2014. Companhia Nacional de Abastecimento – Brasília: Conab, 2014. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 23 dez 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Bioetanol: o futuro renovável**. Fórum Nacional sucroenergético. Brasília, CNI, 2012.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em Administração**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.



COPERSUCAR – **Relatório de Sustentabilidade Copersucar 2012-2014**. Disponível em <<http://www.copersucar.com.br/relatorio2014/#/downloads>>. Acesso em 12 mar 2015.

CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 282 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2002.

CORAZZA, R. I. Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional. **RAE-eletrônica**, v. 2, n. 2, p. 1-23, jul./dez. 2003.

CORAZZA, R. I. Impactos ambientais da vinhaça: controvérsias científicas e lock-in na fertirrigação? In: 44º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBI **Anais...** Fortaleza, jul./2006.

CORDEIRO, J. J.; ZHU, Q.; SARKIS, J. International and domestic pressures and Chinese organizational responses to greening. **The Academy of Management Proceedings** – Annual Meeting Proceedings: Green Management Matters, 2009. doi: 10.5465/AMBPP.2009.44251848.

CORRÊA, H. L. **The links between uncertainty, variability of outputs and flexibility in manufacturing systems**. 1992. 244 f. Tese (Ph. D. in Philosophy). School of Industrial and Business Studies University of Warwick, Warwick, 1992. Disponível em <<http://go.warwick.ac.uk/wrap/35832>>. Acesso em 28 nov. 2014.

CORRÊA, R.; SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M.; RUIZ, M. S. Evolução dos níveis de aplicação de relatórios de sustentabilidade (GRI) de empresas do ISE/Bovespa. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, jul./dez. 2012.

CRAMER, J. Environmental management: from 'fit' to 'stretch'. **Business Strategy and the Environment**, v. 7, n. 3, p. 162-172, 1998. DOI: 10.1002/(SICI)1099-0836.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa & projeto de pesquisa** – escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CROTTY, J.; RODGERS, P. Sustainable development in the Russia Federation: the limits of greening within industrial firms. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, n. 19, p. 178-190, 2012. DOI: 10.1002/csr.263.

CUNNINGHAM, J. B. Case study principles for different types of cases. **Quality and Quantity**, v. 31, n. 4, p. 401-423, 1997. DOI 10.1023/A:1004254420302.

DAMANPOUR, F.; GOPALAKRISHNAN, S. Theories of organizational structure and innovation adoption: the role of environmental change. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 15, p. 1-24, 1998. doi:10.1016/S0923-4748(97)00029-5.

DANGELICO, R. M.; PONTRANDOLFO, P. Being 'green and competitive': the impact of environmental actions and collaborations on firm performance. **Business Strategy and the Environment**, 2013. DOI: 10.1002/bse.1828.

DANGELICO, R. M. Improving Firm Environmental Performance and Reputation: The Role of Employee Green Teams. **Business Strategy and the Environment**, 2014, *in press*. DOI: 10.1002/bse.1842.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, n. 1, p. 63-79, 2011. doi:10.1016/j.jsis.2011.01.002.

DARNALL, N. Why U.S. firms certify to ISO 14.001: An institutional an Resource-based-Review. In: Academy of Management Conference, 2003, Seattle. **Proceedings...** AoM, 2003. Disponível em < file:///D:/user/Downloads/An\_Institutional\_and\_Resource\_based\_View%20(1).pdf>. Acesso em 25 fev. 2015.

DARNALL, N.; HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. Do environmental management systems improve business performance in an international setting? **Journal of International Management**, v. 14, n. 4, p. 364-376, 2008. doi:10.1016/j.intman.2007.09.006.

DARNALL, N.; HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. Adopting proactive environmental strategy: the influence of stakeholders and firm size. **Journal of Management Studies**, v. 47, n. 6, p. 1072-1094, 2010. DOI: 10.1111/j.1467-6486.2009.00873.x.

DATAGRO Consultoria de Etanol e Açúcar. DATAGRO estima moagem de 642 milhões de toneladas na safra 2015/16. In: **Revista Canavieiros**, ano IX, n. 103, jan. 2015.

DEBOLETTA, A.; SCHEMMER, A. Gestão de práticas ambientais no setor sucroalcooleiro da região de Marília/SP. **REGRAD – Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM**, v. 2, n. 2, jul./dez., 2009. Disponível em < http://revista.univem.edu.br/index.php/REGRAD>. Acesso em 04 dez 2013.

DE GIOVANNI, P.; ZACCOUR, G. A two-period game of a closed-loop supply chain. **European Journal of Operational Research**, v. 232, n. 1, p. 22-40, 2014. doi.org/10.1016/j.ejor.2013.06.032.

DEIHIMFARD, R.; SOUFIZADEH, S.; MOINODDINI, S. S.; KAMBOUZIA, J.; ZAND, E.; DAMGHANI, A. M.; MOSLEH, L.; SABERPOUR, L. Evaluating risk from insecticide use at the field and regional scales in Iran. **Crop Protection**, v. 65, p. 29-36, 2014. doi.org/10.1016/j.cropro.2014.06.028.

DELMAS, M.; TOFFEL, M. W. Stakeholders and environmental management practices: an institutional framework. **Business Strategy and the Environment**, v. 13, n. 4, p. 209-222, 2004. DOI: 10.1002/bse.409.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 88-93, mai./jun. 1995.

DEVLIN, R.; ESTEVADEORDAL, A. **What's new in the new regionalism in the Americas?** Institute for the Integration of Latin America and the Caribbean – INTAL; Integration, Trade and Hemispheric Issues Division – ITD; Statistics Quantitative Analysis Unit – STA. Working Paper 6. Buenos Aires-ARG., 2001. Disponível em: <<http://www.iadb.org/intal/pub>>. Acesso em 12 fev 2015.

DHARMAWARDENE, M. W. N. Trends in farm mechanization by sugarcane small land holders in Sri Lanka. **Sugar Tech**, v. 8, n. 1, p. 16-22, 2006. DOI10.1007/BF02943736.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2007.

DIBRELL, C.; CRAIG, J. B.; KIM, J.; JOHNSON, A. J. Establishing how natural environmental competency, organizational social consciousness, and innovativeness relate. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 591-605, 2015. DOI 10.1007/s10551-013-2043-1.

DIMITROFF-REGATSCHNIG, H.; SCHNITZER, H. A techno-economic approach to link waste minimization technologies with the reduction of corporate environmental costs: effects on the resource and energy efficiency of production. **Journal of Cleaner Production**, v. 6, n. 3-4, p. 213-225, 1998. doi:10.1016/S0959-6526(98)00004-3.

DING, S.; JIA, C.; WU, Z.; YUAN, W. Environmental management under subnational institutional constraints. **Journal of Business Ethics**, set. 2014. DOI 10.1007/s10551-014-2388-0.

D'ISEP, C. F. M. **Direito ambiental econômico e a ISO 14000: análise jurídica do modelo de gestão ambiental e certificação ISO 14001**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

DOBELE, A. R.; WESTBERG, K.; STEEL, M.; FLOWERS, K. An examination of Corporate Social Responsibility implementation and stakeholder engagement: A case study in the Australian mining industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 23, n. 3, p. 145-159, 2014. DOI: 10.1002/bse.1775.

DOYLE, M. W.; WINDHEIM, J. V. Environmental Management Strategy: Four Forces Analysis. **Environmental Management**, v. 55, n. 1, 2015. DOI 10.1007/s00267-014-0389-5.

DONAIRE, D. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v.34, n.2, p.68-77, 1994.

DONAIRE, D. A internalização da gestão ambiental na empresa. **Revista de Administração – RAUSP**, v. 31, n. 1, p. 44-51, jan./mar., 1996.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

DOPPELT, B. Overcoming the seven sustainability blunders. **The systems thinker**, v. 14, n. 4, 2003. Disponível em <<http://www.greenleaf-publishing.com/content/pdfs/systhink.pdf>>. Acesso em 25 fev. 2015.

DOTA, M. A.; CUGNASCA, C. E.; BARBOSA, D. S. Comparative analysis of decision tree algorithms on quality of water contaminated with soil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 2, p. 267-273, 2015. doi.org/10.1590/0103-8478cr20140147.

DOUKAS, H.; TSIOSI, A.; MARINAKIS, V.; PSARRAS, J. Linguistic multi-criteria decision making for energy and environmental corporate policy. **Information Sciences**, v. 258, p. 328-338, 2014. doi.org/10.1016/j.ins.2013.08.027.

DUARTE, C. G.; MALHEIROS, T. F. **Qualidade ambiental e o setor sucroenergético**: análise de iniciativas no Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/CPLA, 2012.

DUARTE, C. G.; GAUDREAU, K.; GIBSON, R. B.; MALHEIROS, T. F. Sustainability assessment of sugarcane-ethanol production in Brazil: a case study of a sugarcane mill in São Paulo state. **Ecological Indicators**, v. 30, p. 119-129, 2013. doi:10.1016/j.ecolind.2013.02.011.

DUBEY, R.; GUNSEKARAN, A.; ALI, S. S. Exploring the relationship between leadership, operational practices, institutional pressures and environmental performance: A framework for green supply chain. **International Journal of Production Economics**, v.160, p. 120-132, 2015. doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.001.

DUVENAGE, I.; LANGSTON, C.; STRINGER, L. C.; DUNSTAN, K. Grappling with biofuels in Zimbabwe: depriving or sustaining societal and environmental integrity? **Journal of Cleaner Production**, v. 42, p. 132-140, 2013. doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.011.

EAGAN, P. D.; JOERES, E. The utility of environmental impact information: a manufacturing case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, p. 75-83, 2002. doi:10.1016/S0959-6526(01)00016-6.

EARNHART, D.; LEONARD, J. M. Determinants of environmental audit frequency: The role of firm organizational structure. *Journal of Environmental Management*, v. 128, p. 497-513, 2013. doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.05.042.

ECHEGARAY, F. Tendências, percepções e perspectivas da sustentabilidade no Brasil. In: DEBONI, F. (Org.). **Investimento social privado no Brasil**: tendências, desafios e potencialidades. Brasília,DF: Instituto Sabin, 2013.

EDELENBOS, J.; MEERKERK, I. V. Connective capacity in water governance practices: The meaning of trust and boundary spanning for integrated performance. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 12, p. 25-29, 2015. doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.009.

EGESKOG, A.; FREITAS, F.; BERNDDES, G.; SPAROVEK, G.; WIRSENIUS, S. Greenhouse gas balances and land use changes associated with the planned expansion (to 2020) of the sugarcane ethanol industry in Sao Paulo, Brazil.

**Biomass and Bioenergy**, v. 63, p. 280-190, 2014.  
doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.01.030.

EGRI, C. P.; PINFIELD, L. T. As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. (Orgs). **Handbook de estudos organizacionais**: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 1999.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989. Disponível em < <http://www.jstor.org/stable/258557>>. Acesso em 25 fev. 2015.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. Theory building from cases: opportunities and challenges. **Academy of Management Journal**, v. 50, n. 1, p. 25-32, 2007. doi: 10.5465/AMJ.2007.24160888.

ELIA NETO, A.; SHINTAKU, A. As boas práticas industriais. In: **Manual de Conservação e Reuso de Água na Agroindústria Sucroenergética** / Agência Nacional de Águas; Federação das Indústrias do Estado de São Paulo; União da Indústria da Cana-de-Açúcar; Centro de Tecnologia Canavieira. Brasília: ANA, 2009. Disponível em < <http://www.sifaeg.com.br/wp-content/uploads/2013/07/Manual-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-e-reuso-da-agua.pdf>>. Acesso em 12 mar 2013.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks**: the triple bottom line of 21st century business. Canadá: New Society, 1999.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (BRASIL). **Balanco energético nacional 2012**: Ano base 2011. Rio de Janeiro, EPE, 2012.

ENGELMAN, R. Além do blabláblá da sustentabilidade. In: ASSADOURIAN, E.; PRUGH, T. (Orgs.). **Estado do Mundo 2013**: a sustentabilidade ainda é possível? Worldwatch Institute. Salvador, BA: Universidade Livre da Mata Atlântica – Uma Ed., 2013.

ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; ROSÁRIO, A. T.; PEREIRA, V. L. D. Evidenciação do estado da arte do tema “Sistema Integrado de Gestão analisado sob a ótica de seu desempenho”. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18, n. 4, p. 1286-1382, 2014. doi.org/10.5902/2236117013921.

EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. 190 f. (Dissertação). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2004.

EPELBAUM, M. Sistemas de gestão ambiental. In: VILELA JÚNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. (Orgs.). **Modelos e ferramentas de gestão ambiental**: desafios e perspectivas para as organizações. 2. ed. São Paulo: Ed. Senac, 2006.

EPSTEIN, M. J.; BUHOVAC, A. R.; YUTHAS, K. Managing social, environmental and financial performance simultaneously. **Long Range Planning**, p. 1-11, 2014, *in press*. doi.org/10.1016/j.lrp.2012.11.001.

ERIKSSON, P.; KOVALAINEN, A. **Qualitative Methods in Business Research**. London: Sage, 2008.

ETANOL VERDE. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético Paulista**: Dados consolidados das safras 2007/08 a 2013/14. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2015/02/Protocolo-Agroambiental-do-Setor-Sucroenerg%C3%A9tico-Relat%C3%B3rio-consolidado-RV.pdf>>. Acesso em 27 fev. 2015.

EVANGELISTA, R. Sustentabilidade: Um possível caminho para o sucesso empresarial? **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, v. 9, n. 1-2, p. 85-96, 2010.

FABBE-COSTES, N.; ROUSSAT, C.; TAYLOR, M.; TAYLOR, A. Sustainable supply chains: a framework for environmental scanning practices. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 5, 2014. doi.org/10.1108/IJOPM-10-2012-0446.

FAIRBAIRN, E. M. R.; AMERICANO, B. B.; CORDEIRO, G. C.; PAULA, T. P.; TOLEDO FILHO, R. D.; SILVOSO, M. M. Cement replacement by sugarcane bagasse ash: CO<sub>2</sub> emissions reduction and potential for carbon credits. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 9, p. 1864-1871, 2010. doi:10.1016/j.jenvman.2010.04.008.

FARIAS, T. O conceito de meio ambiente na ordem jurídica brasileira. In: BRAVO, A. S. (Ed.). **Justicia y Medio Ambiente**, p. 59-74, Espanha: Punto Rojo Libros, 2013.

FARINA, E. Indústria da bioenergia tem um futuro promissor. In: **Revista Canavieiros**, ano IX, n. 103, jan. 2015.

FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. **Competitividade do agribusiness brasileiro**. São Paulo: PENSA/USP; Rio de Janeiro: IPEA. 1998. v.5. Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar, sistema agroindustrial da soja. p. 139.

FEDERAÇÃO DO COMÉRCIO DO ESTADO DE SÃO PAULO (FECOMÉRCIO). **A evolução da classe média e o seu impacto no varejo**: diagnósticos e tendências. São Paulo: Fecomercio, fev. 2012.

FEICHTINGER, G.; HARTL, R. F.; KORT, P. M.; VELIOV, V. M. Environmental policy, the porter hypothesis and the composition of capital: Effects of learning and technological progress. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 50, n. 2, p. 434-446, 2005. doi:10.1016/j.jeem.2004.12.001.

FELTRAN-BARBIERI, R. **Biocombustíveis, controvérsia agrícola na economia do petróleo: o caso do etanol no Cerrado**, 2009. 264 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo, 2009.

FERNANDEZ-FEIJOO, B.; ROMERO, S.; RUIZ, S. Effect of stakeholders' pressure on transparency of sustainability reports within the GRI framework. **Journal of Business Ethics**, v. 122, n. 1, p. 53-63, 2014. DOI 10.1007/s10551-013-1748-5.

FERRACIOLI, K.; JACOMINI, R. L.; MARQUES, P. V. Certificados ambientais e o setor sucroalcooleiro paulista: estudo de caso. **Revista de Política Agrícola**, Ano XXII, n. 3, p. 96-109, jul./ago./set., 2013.

FERRAZ, J. M. G. Setor sucroalcooleiro, agribusiness e ambiente. In: FERRAZ, J. M. G.; PRADA, L. S.; PAIXÃO, M. (Ed.). **Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro**. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

FERREIRA, M. C. Gestão ambiental: um estudo em empresas do setor sucroalcooleiro em Goiás. **RPCA - Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 7, n. 3, p. 59-80, jul./set., 2013.

FIGGE, F.; HAHN, T. Is green and profitable sustainable? Assessing the trade-off between economic and environmental aspects. **International Journal of Production Economics**, 2012. doi:10.1016/j.ijpe.2012.02.001.

FIGUEIREDO, G. J. P. **Curso de direito ambiental**. 6. ed. rev., atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

FIORILLO, C. A. P. Tutela do meio ambiente em face de seus aspectos essenciais: os fundamentos constitucionais do direito ambiental. In: MILARÉ, E. (Coord.). **Ação Civil Pública: Lei 7.347/85 – 15 anos**, 2. ed., São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 5. ed.. São Paulo: Saraiva, 2004.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

FIORINI, P. C.; JABBOUR, C. J. C. Análise do apoio dos sistemas de informação para as práticas de gestão ambiental em empresas com ISSO 14001 – estudo de múltiplos casos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n.1, p. 51-74, jan./mar. 2014.

FIRESTONE, W. A. **Meaning in method**: The rhetoric of quantitative and qualitative research. Research for Better Schools, Inc., Philadelphia, Pa., 1986. Disponível em <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED292816.pdf>>. Acesso em 21 fev. 2015.

FISCHER, G.; TEIXEIRA, E.; HIZSNYIK, E. T.; VELTHUIZEN, H. van. Land use dynamics and sugarcane production, p. 29-59. In: ZUURBIER, P.; Van de VOOREN, J. (ed.). **Sugarcane ethanol**: contributions to climate change mitigation and the environment. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands, 2008.

FISHER, M. Strengthening the Empirical Base of Operations Management. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 9, n. 4, p. 368-382, 2007. doi:10.1287/msom.1070.0168.

- FOERSTL, K.; AZADEGAN, A.; LEPELT, T.; HARTMANN, E. Drivers of supplier sustainability: moving beyond compliance to commitment. **Journal of Supply Chain Management**, v. 51, n. 1, p. 67-91, 2015. DOI: 10.1111/jscm.12067.
- FOGLIATTI, M. C.; CAMPOS, V. B. G.; FERRO, M. A. C.; SINAY, L.; CRUZ, I. **Sistema de gestão ambiental para empresas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- FONSECA, S. A.; MARTINS, P. S. Gestão ambiental: uma súplica do planeta, um desafio para políticas públicas, incubadoras e pequenas empresas. **Produção**, v. 20, n. 4, p. 538-548, out./dez. 2010. doi.org/10.1590/S0103-65132010005000056.
- FONSECA, S. A.; SOUZA, S. B.; JABBOUR, C. J. C. Desafios e oportunidades das incubadoras de empresas para a incorporação de estratégias ambientais. **O & S**, Salvador, v. 17, n. 53, p. 331-344, abr./jun., 2010. Disponível em <<http://www.revistaoes.ufba.br>>. Acesso em 20 junho 2014.
- FORD, R. The green organization. In: KOECHLIN D.; MÜLLER K. (Eds.). **Green Business Opportunities: the Profit Potential**, p. 157-172, Pitman: London, 1992.
- FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22 n. 2, p. 152-194, 2002. DOI 10.1108/01443570210414310.
- FRAJ-ANDRÉS, E.; MARTINEZ-SALINAS, E.; MATUTE-VALLEJO, J. A multidimensional approach to the influence of environmental marketing and orientation on the firm's organizational performance. **Journal of Business Ethics**, n. 88, p. 263-286, 2009. DOI10.1007/s10551-008-9962-2.
- FRANÇA, D. A.; AGUIAR, D.; RUDORFF, B. F. T. Relação entre queima da cana-de-açúcar e saúde: estudo preliminar em municípios da Região Administrativa de Araçatuba – SP. **Anais... XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal-RN, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7537-7544.
- FRANZÉN, F.; HAMMER, M.; BALFORS, B. Institutional development for stakeholder participation in local water management: an analysis of two Swedish catchments. **Land Use Policy**, v. 43, p. 217–227, 2015. doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.11.013.
- FREDO, C. E.; OTANI, M. N.; BAPTISTELLA, C. S. L.; VICENTE, M. C. M. Recorde na Geração de Empregos Formais no Setor Agropecuário Paulista em 2006. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 3, n. 2, 2008.
- FREDO, C. E.; CASER, D. V.; SACHS, R. C. C.; OLIVETTE, M. P. A.; VEIGA FILHO, A. A. Mecanização na Colheita da Cana-de-açúcar Atinge 84,8% na Safra Agrícola 2013/141. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, v. 10, n. 2, p. 1-5, fev./2015. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em 27 fev. 2015.
- FREEMAN, R. E. **Strategic Management: A stakeholder approach**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.



FREITAS, T. Brasil começa a produzir etanol de segunda geração. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 24 set. 2014. Mercado. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/09/1521775-brasil-comeca-a-produzir-etanol-de-segunda-geracao.shtml>>. Acesso em 26 dez. 2014.

FREJ, T. A.; VIANA, J. C.; ALENCAR, L. H. Modelo de seleção de fornecedores com apoio do método multicritério Promethee I. **Anais... XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP**. Salvador-BA, out., 2009.

FUESS, L. T.; GARCIA, M. L. Implications of stillage land disposal: a critical review on the impacts of fertigation. **Journal of Environmental Management**, v. 145, n. 1, p. 210-229, 2014. doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.003.

FUJII, H.; IWATA, K.; KANEKO, S.; MANAGI, S. Corporate environmental and economic performance of Japanese manufacturing firms: Empirical study for sustainable development. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 3, p. 187-201, 2013. DOI: 10.1002/bse.1747.

FURTADO, A. T.; SCANDIFFIO, M. I. G.; CORTEZ, L. A. B. The Brazilian sugarcane innovation system. **Energy Policy**, v. 39, p. 156-166, 2011. doi:10.1016/j.enpol.2010.09.023.

GALDOS, M.; CAVALETT, O.; SEABRA, J. E. A.; NOGUEIRA, L. A. H.; BONOMI, A. Trends in global warming and human health impacts related to Brazilian sugarcane ethanol production considering black carbon emissions. **Applied Energy**, v. 104, p. 576-582, 2013. doi:10.1016/j.apenergy.2012.11.002.

GARROD, B.; CHADWICK, P. Environmental management and business strategy: towards a new strategic paradigm. **Futures**, v. 28, n. 1, p. 37-50, 1996. doi:10.1016/0016-3287(95)00076-3.

GAVREA, C.; STEGEREAN, R.; LLIES, L.. Linking environmental dimensions and business performance: a study on Romanian firms. **International Journal of Business Research**, v. 12, n. 3, p. 139-146, 2012. Disponível em <<http://www.freepatentsonline.com/article/International-Journal-Business-Research/293813097.html>>. Acesso em 25 fev. 2015.

GENUÍNO, S. L. V. P.; MACHADO, A. G. C. Gestão ambiental no setor sucroenergético brasileiro. In: XXXVIII Encontro da ANPAD 2013. **Anais ...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2013.

GIBBERT, M.; RUIGROK, W.; WIKI, B. What passes as a rigorous case study? **Strategic Management Journal**, v. 29, p. 1465-1474, 2008. DOI: 10.1002/smj.722.

GIBBERT, M.; RUIGROK, W. The “what” and “how” of case study rigor: three strategies based on published work. **Organizational Research Methods**, v. 13, n. 4, p. 710-737, 2010. doi: 10.1177/1094428109351319.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Estudo de Caso: fundamentação científica: subsídios para coleta e análise de dados – como redigir o relatório.** São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C.; LICHT, R. H. G.; OLIVA, E. C. A utilização de estudos de caso na pesquisa em administração. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 2, n. 1, p. 47-56, 2005.

GIL, A. C.; OLIVA, E. C.; GASPARG, M. A. A regionalidade como área de estudo da Administração: um estudo de caso de um programa de mestrado em Administração. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, número especial I ENEPQ, p. 11-24, 2008.

GIL, A. C.; OLIVA, E. C.; SILVA, E. C. Desenvolvimento da regionalidade: novo campo da Administração. In: **Regionalidade e Organizações**, São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2012.

GIL, M. P.; MOYA, A. M. C.; DOMÍNGUEZ, E. R. Life cycle assessment of the cogeneration processes in the Cuban sugar industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 41, p. 222-231, 2013. doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.08.006.

GILLEY, K. M.; WORRELL, D. L.; EL-JELLY, A. Corporate environmental initiatives and anticipated firm performance: the differential effects of process-driven versus product-driven greening initiatives. **Journal of Management**, v. 26, n. 6, p. 1199-1216, 2000. doi: 10.1177/014920630002600607.

GIMENEZ, C.; SIERRA, V.; RODON, J. Sustainable operations: their impact on the triple bottom line. **International Journal Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 149-159, 2012. doi:10.1016/j.ijpe.2012.01.035.

GINSBERG, J. M.; BLOOM, P. N. Choosing the right green marketing strategy. **MIT SMR**, 48, p. 79-85, 2004. Disponível em <<http://sloanreview.mit.edu/article/choosing-the-right-greenmarketing-strategy/>>. Acesso em 25 fev. 2015.

GIORDANO, S. R. The importance of socioenvironmental certification in Agri-chains. In: ZYLBERSZTAJN, D.; OMTA, O. (Ed.). **Advances in supply chain analysis in agri-food systems**: University of São Paulo and University of Wageningen – 18 years of academic cooperation. São Paulo: PENSA – Centro de Conhecimento em Agronegócio, Editora Singular, 2009.

GLAVAS, A.; MISH, J. Resources and capabilities of Triple Bottom Line firms: Going over old or breaking new ground? **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 623-642, 2015. DOI 10.1007/s10551-014-2067-1.

GLEHN, H. C. von. **Uso do Solo e Biodiversidade.** 2008. Workshop Aspectos Ambientais da Cadeia do Etanol de Cana-de-açúcar. São Paulo. Disponível em: <[http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/position\\_paper\\_painel2\\_helena.pdf](http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/position_paper_painel2_helena.pdf)>. Acesso em: 03 dez 2012.

GODARD, O. Stratégies industrielles et conventions d'environnement: de l'univers stabilisé aux univers controversés. **INSEE Méthodes** "Environnement Économie". Actes du Colloque: Paris, 1993. Disponível em: <[www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/17902/1/imethode39-40.pdf](http://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/17902/1/imethode39-40.pdf)>. Acesso em 30 dez 2014.

GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

GOEBEL, F. R.; ACHADIAN, E.; MCGUIRE, P. The economic impact of sugarcane moth borers in Indonesia. **Sugar Tech**, v. 16, n. 4, p. 405-410, 2014. DOI 10.1007/s12355-013-0281-2.

GOES, T. H. M.; PONA, J. A. G.; GIMENES, R. M. T.; SHIKIDA, P. F. A.; PIACENTI, C. A. Responsabilidade social empresarial na agroindústria canavieira paranaense. **Revista de Política Agrícola**, ano XXI, n. 2, abr./maio/jun., 2012.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T.; GUARDABASSI, P. The sustainability of ethanol production from sugarcane. **Energy Policy**, v. 36, n. 6, p. 2086-2097, 2008.

GOLDEMBERG, J.; GUARDABASSI, P. The potential for first-generation ethanol production from sugarcane. **Biofuels, Bioproducts & Biorefining**, v. 4, n. 1, p. 17–24 2010. DOI: 10.1002/bbb.

GOLDEMBERG, J. Sugarcane ethanol: strategies to a successful program in Brazil. In: LEE, J. W. (Ed.). **Advanced Biofuels and Bioproducts**, Springer Science Business Media New York, 2013. DOI 10.1007/978-1-4614-3348-4\_2.

GOLDSTEIN, D.; HILLIARD, R.; PARKER, V. Environmental performance and practice across sectors: methodology and preliminary results. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, p. 946-957, 2011. doi:10.1016/j.jclepro.2010.12.012.

GOMES, P. R. **Indicadores ambientais na discussão da sustentabilidade**: uma proposta de análise estratégica no contexto do etanol de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. 2011. 166f. (Dissertação). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2011.

GOMES, P. M.; MONTAÑO, M. A expansão da cana-de-açúcar e o zoneamento agroambiental do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. In: 2ª Conferência da REDE de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos e 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impactos. **Anais...** São Paulo: ABAI, 2012.

GONÇALVES JUNIOR, C. A.; ALVES, Y. B.; SHIKIDA, P. F. A.; STADUTO, J. A. R.; ROCHA JUNIOR, W. F. Um estudo das deliberações da Câmara Setorial do Açúcar e do Álcool, usando análise de correspondência. **Revista de Economia e**

**Sociologia Rural-RESR**, Piracicaba, SP, v. 47, n. 1, p. 183-210, jan./mar., 2009. doi.org/10.1590/S0103-20032009000100007.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. A study of the motivations for the environmental transformation of companies. **Industrial Marketing Management**, v. 34, n. 5, p. 462-475, 2005. doi:10.1016/j.indmarman.2004.08.005.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. A review of de determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and the Environment**, v. 15, n. 2, 2006. DOI: 10.1002/bse.450.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; LANNELONGUE, G.; QUEIRUGA, D. Stakeholders and environmental management systems: a synergistic influence on environmental imbalance. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 14, p. 1622-1630, 2011. doi:10.1016/j.jclepro.2011.05.013.

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, J. M.; ZAMORA-RAMÍREZ, C. Towards the consolidation of climate change strategies in organizations: the case of Heineken Spain. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, v. 5, n. 1, p. 6-20, 2013. DOI 10.1108/17568691311299336.

GOTSCHOL, A.; DE GIOVANNI, P.; VINZI, V. E. Is environmental management an economically sustainable business? **Journal of Environmental Management**, v. 144, p. 73-82, 2014. doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.05.001.

GOVINDAN, K.; RAJENDRAN, S.; SARKIS, J.; MURUJESAN, P. Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review. **Journal of Cleaner Production**, *in press*, p. 1-18, 2013. doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.046.

GOYAL, P.; RAHMAN, Z.; KAZMI, A. A. Corporate sustainability performance and firm performance research: literature review and future research agenda. **Management Decision**, v. 51, n. 2, p. 361-379, 2013. DOI 10.1108/00251741311301867.

GOYAL, P.; RAHMAN, Z.; KAZMI, A. A. Identification and prioritization of corporate sustainability practices using analytical hierarchy process. **Journal of Modelling in Management**, v. 10, n. 1, 2015. doi.org/10.1108/JM2-09-2012-0030.2.

GRAYMORE, M. L. M.; SIPE, N. G.; RICKSON, R. E. Regional sustainability: how useful are current tools of sustainability assessment at the regional scale? **Ecological Economics**, v. 67, p. 362-372, 2008. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.002.

GRAZIANO, X. Carvãozinho da cana. **O Estado de São Paulo**, Espaço Aberto. 24 jun. 2014, p. A2.

GREENO, J. L. Environmental excellence: meeting the challenge. **Arthur D. Little Prism**. Third Quarter, p. 13-31, 1991. Disponível em <

[http://www.adlittle.com/downloads/tx\\_adlprism/1991\\_q3\\_04-11.pdf](http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlprism/1991_q3_04-11.pdf)>. Acesso em 25 fev. 2015.

GREKOVA, K.; CALANTONE, R. J.; BREMMERS, H. J.; TRIENEKENS, J. H.; OMTA, S. W. F. How environmental collaboration with suppliers and customers influences firm performance: evidence from Dutch food and beverage processors. **Journal of Cleaner Production**, 2015. *In press*. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.03.022.

GROENEWEGEN, P.; VERGRAGT, P. Environmental issues as treats and opportunities for technological innovation. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 3, n. 1, p. 43-55, 1991. DOI:10.1080/09537329108524031.

GUERCINI, S. New qualitative research methodologies in management. **Management Decision**, v. 52, n. 4, p. 1-16, 2014. doi.org/10.1108/MD-11-2013-0592.

GUESALAGA, R. Top management involvement with key accounts: The concept, its dimensions and strategic outcomes. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 7, p. 1146-1156, 2014. doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.06.004.

GUNASEKARAN, A.; GALLEAR, D. Special issue on sustainable development of manufacturing and services. **International Journal Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 1-6, 2012. doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.07.005.

GUPTA, M. C. Environmental management and its impact on the operations function. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 8, p. 34-51, 1995. doi.org/10.1108/01443579510094071.

HADEN, S. S. P.; OYLER, J. D.; HUMPHREYS, J. H. Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: An exploratory analysis. **Management Decision**, v.47, n. 7, p.1041-55, 2009. doi.org/10.1108/00251740910978287.

HAHN, T.; PINKSE, J.; PREUSS, L.; FIGGE, F. Tensions in corporate sustainability: Towards an integrative framework. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 127-316, 2015. DOI 10.1007/s10551-014-2047-5.

HAIR, J. F. J.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAMBRICK, D. C.; MASON, P. A. Upper Echelons: The organization as a its top managers. **The Academy of Management Review**, v. 19, n. 2, p. 193-206, apr./1984. Disponível em < <http://www.jstor.org/stable/258434>>. Acesso em 25 fev. 2015.

HANNON, A.; CALLAGHAN, E. G. Definitions and organizational practice of sustainability in the for-profit sector of Nova Scotia. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, p. 877-844, 2011. doi:10.1016/j.jclepro.2010.11.003.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. **Gestão de Custos – Contabilidade e Controle**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2001.

HARDOY, J.; LANKAO, P. R. Latin American cities and climate change: challenges and options to mitigation and adaptation responses. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, p. 158-163, 2011. DOI 10.1016/j.cosust.2011.01.004.

HART, S. L. A natural-resource-based view of the firm. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 4, p. 986-1014, 1995. Disponível em < <http://faculty.wvu.edu/dunnc3/rprnts.naturalresourceviewofthefirm.pdf>>. Acesso em 25 fev. 2015.

HARTLEY, J. F. Case studies in organizational research. In: CASSELL, C.; SYMON, G. (Ed.). **Qualitative methods in organizational research: a practical guide**. London: Sage, 1995.

HASHEMI, S. H.; KARIMI, A.; TAVANA, M. An integrated green supplier selection approach with analytic network process and improved Grey relational analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 159, p. 178-191, 2015. doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.027.

HASHMI, M. A.; DAMANHOURI, A.; RANA, D. Evaluation of sustainability practices in the United States and large corporations. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 673-681, 2015. DOI 10.1007/s10551-014-2056-4.

HASS, J. L. Environmental ('green') management typologies: an evaluation, operationalization and empirical development. **Business Strategy and the Environment**, v. 5, n. 2, p. 59-68, 1996. DOI: 10.1002/(SICI)1099-0836.

HELEN, A.; MORAES, L. Panorama socioambiental do setor sucroenergético paulista. **Revista Canamix**, PWC, Julho, 2013.

HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 30, n. 3, p. 381–395, 1996. DOI: 10.1006/jeem.1996.0026.

HERAS-SAIZARBITORIA, I.; ARANA, G.; BOIRAL, O. Exploring the dissemination of environmental certifications in high and low polluting industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 89, p. 50-58, 2015. doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.088.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

HERRERA, S. **Análise da governança global da sustentabilidade dos biocombustíveis e proposta para o etanol brasileiro**. 205 f. Tese (Doutorado) – UFRJ/COPPE – Programa de Planejamento Energético. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

HESSELBARTH, C.; SCHALTEGGER, S. Educating change agents for sustainability e learnings from the first sustainability management master of business administration. **Journal of Cleaner Production**, v. 62, p. 24-36, 2014. doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.042.

HEWITT, A.; DOMINATI, E.; WEBB, T.; CUTHILL, T. Soil natural capital quantification by the stock adequacy method. **Geoderma**, v. 241–242, p. 107-114, 2015. doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.11.014.

HINČICA, V. Thai sugar industry and possibilities of growth. **Listy Cukrovarnické a Repařské**, v. 130, n. 5-6, p. 190-195, 2014.

HIGGINS, A. J. Australian sugar mills optimize harvester rosters to improve production. **Interfaces**, v. 32, n. 3, p. 15-25, 2002. doi:10.1287/inte.32.3.15.41.

HOEJMOSE, S. U.; GROSVOLD, J.; MILLINGTON, A. The effect of institutional pressure on cooperative and coercive 'green' supply chain practices. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 20, n. 4, p. 215-224, 2014. doi.org/10.1016/j.pursup.2014.07.002.

HOLTON, I.; GLASS, J.; PRICE, A. D. F. Managing for sustainability: findings from four company case studies in the UK precast concrete industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 2, p. 152-160, 2010. doi:10.1016/j.jclepro.2009.09.016.

HORA, M.; KLASSEN, R. D. Learning from others' misfortune: Factors influencing knowledge acquisition to reduce operational risk. **Journal of Operations Management**, v. 31, n. 1-2, p. 52-61, 2013. doi.org/10.1016/j.jom.2012.06.004.

HUANG, I. C.; DING, H. B.; KAO, M. R. Salient stakeholder voices: family business and green innovation adoption. **Journal of Management & Organization**, v. 15, n. 3, p. 309-326, 2009.

HUANG, S. Progress of sugarcane disease research in China: recent developments. **Sugar Tech**, v. 6, n. 4, p. 261-265, 2004. DOI 10.1007/BF02942506.

HUANG, I. C.; WONG, Y. J.; YANG, M. L. Proactive environmental management and performance by a controlling family. **Management Research Review**, v. 37, n. 3, p. 210-240, 2014. DOI 10.1108/MRR-09-2012-0196.

HUANG, X.; GRACE, P.; MENGERSEN, K.; WEIER, K. Spatio-temporal variation in soil derived nitrous oxide emissions under sugarcane. **Science of the Total Environment**, v. 409, n. 21, p. 4572-4578, 2011. doi:10.1016/j.scitotenv.2011.07.044.

HUNT, C. B.; AUSTER, E. R. Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. **MIT Sloan Management Review**, v. 31, n. 2, p. 7-18, 1990. Disponível em < <http://sloanreview.mit.edu/article/proactive-environmental-management-avoiding-the-toxic-trap/>>. Acesso em 25 fev. 2015.

ICC – International Chamber of Commerce. **The Business Charter for Sustainable Development. Principles for Environmental Management**. Paris, ICC Publication n. 210/356 A, 1991.

IGARI, A. T.; TAMBOSI, L. R.; PIVELLO, V. R. Cana-de-açúcar x pastagem - o uso da terra e a conservação dos remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo. In: Il Simpósio Internacional de Savanas Tropicais. **Anais...** p. 6, 2008. Brasília: Embrapa Cerrados.

IMAFLORA – Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola. **A busca pela sustentabilidade no campo – 10 anos da certificação agrícola no Brasil**. Piracicaba, SP: Imaflora, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2012. Estudos e Pesquisas. **Informações Geográficas**, Rio de Janeiro: IBGE, n. 9, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2014**. 2014. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2014/estimativa\\_dou\\_2014.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf)>. Acesso em 18 mar 2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA APLICADA – IEA. **Distribuição dos municípios por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR), Região Administrativa (RA), Polo Regional e Bacia Hidrográfica, Estado de São Paulo**, 2011. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/distrib.php>>. Acesso em 28 nov. 2013.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. **Mapa de Área e Produção de Cana-de-Açúcar por Escritório de Desenvolvimento Rural – EDR – 2012**. Disponível em <<http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/cadeia/cadeiaCana.aspx>>. Acesso em 27 fev. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Sustentabilidade no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano**. Livro 7. Brasília-DF, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos agrosilvopastoris e a questão dos catadores**. 2012, n. 145. Disponível em: <[http://www.silvaporto.com.br/admin/downloads/IPEA\\_2012.pdf](http://www.silvaporto.com.br/admin/downloads/IPEA_2012.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2014.

IPIRANGA, A. S. R.; GODOY, A. S.; BRUNSTEIN, J. Introdução à temática sobre desenvolvimento sustentável. **RAM – Revista de Administração do Mackenzie**, v. 12, n. 3, p. 13-20, 2011.

ISABELLA, L. A.; WADDOCK, S. A. Top Management Team Certainty: Environmental assessments, teamwork, and performance implications. **Journal of Management**, v. 20, n. 4, p. 835-858, 1994. doi: 10.1177/014920639402000407.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Evolução da gestão ambiental na empresa: uma taxonomia integrada à gestão da produção e de recursos humanos. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 435-448, set./dez., 2006a.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. A gestão ambiental na empresa por meio da articulação de equipes: uma perspectiva integrada e evolutiva. **REAd**, v. 12, n. 4, p. 167-184, jul./ago. 2006b.

JABBOUR, C. J. C. **Contribuições da gestão de recursos humanos para a evolução da gestão ambiental empresarial: survey e estudo de múltiplos casos**. 198 f. (Tese). Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, EESC/USP, 2007.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Desenvolvimento de produtos sustentáveis: o papel da gestão de pessoas. **Revista de Administração Pública**, v. 41, n. 2. p. 283-307, mar./abr., 2007. doi.org/10.1590/S0034-76122007000200007.



- JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; NAGANO, M. S. Análise do relacionamento entre estágios evolutivos da gestão ambiental e dimensões de recursos humanos: estado da arte e *survey* em empresas brasileiras. **Revista de Administração**, v. 44, n. 4, p. 342-364, out./nov./dez., 2009a.
- JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil. **Industrial Management & Data Systems**, v. 109, n. 4, p. 477-495, 2009b. DOI 10.1108/02635570910948623.
- JABBOUR, C. J. C. Managing quality for environmental excellence: strategies, outcomes, and challenges in Brazilian companies. **Environmental Quality Management**, v. 18, n. 4, p. 65-71, 2009c. DOI: 10.1002/tqem.20226.
- JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; NAGANO, M. S. Análise da relação entre dimensões de recursos humanos e estágios evolutivos da gestão ambiental: *survey* com empresas brasileiras. In: XXXIII Encontro da ANPAD. 2009. **Anais...** São Paulo, set., 2009d.
- JABBOUR, C. J. C. Greening of business schools: a systemic view. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 11, n. 1, p. 49-60, 2010a. doi.org/10.1108/14676371011010048.
- JABBOUR, C. J. C. Non-linear pathways of corporate environmental management: a survey of ISO 14001-certified companies in Brazil. **Journal of Clean Production**, v. 18, n. 12, p. 1222-1225, 2010b. doi:10.1016/j.jclepro.2010.03.012.
- JABBOUR, A. B. L. S.; STEFANELLI, N. O.; TEIXEIRA, A. A. Gestão ambiental e estrutura organizacional: estudo de múltiplos casos. **REGE**, v. 19, n. 3, p. 359-372, jul./set. 2012. DOI: 10.5700/rege428.
- JABBOUR, C. J. C. Environmental training in organizations: from a literature review to a framework for future research. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 74, p. 144-155, 2013. doi:10.1016/j.resconrec.2012.12.017.
- JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S. **Gestão ambiental nas organizações: fundamentos e tendências**. São Paulo: Atlas, 2013.
- JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; FONSECA, S. A.; NAGANO, M. S. Green teams: understanding their roles in the environmental management of companies located in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 46, p. 58-66, 2013. doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.018.
- JABBOUR, C. J. C. Esverdeando a manufatura: dos fundamentos conceituais ao estudo de múltiplos casos. **Revista Produção**, Bauru/SP, *in press*.
- JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S. Latin America: research opportunities on management for sustainable development. **Latin American Journal of Management for Sustainable Development**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2014. DOI: 10.1504/LAJMSD.2014.059780.
- JABBOUR, C. J. C.; JUGEND, D.; JABBOUR, A. L. B. S.; GUNASEKARAN, A.; LATAN, H. Green product development and performance of Brazilian firms: measuring the role of human and technical aspects. **Journal of Cleaner Production**, v. 87, p. 442-451, 2015. doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.036.

JACKSON, S. E.; SCHULER, R. S.; JIANG, K. An Aspirational Framework for Strategic Human Resource Management. **The Academy of Management Annals**, Philadelphia. v. 8, n. 1, p. 1-56, 2014.

JACKSON, S. E.; SEO, J. The greening of strategic HRM scholarship. **Organization Management Journal**, v. 7, p. 278-290, 2010. doi:10.1057/omj.2010.37.

JAFFE, A. B.; PALMER, K. Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study. **Review of Economics and Statistics**, v. 79, n. 4, p. 610-619, 1997. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/2951413>>. Acesso em 25 fev. 2015.

JAIKUMAR, G.; KARPAGAM, M.; THIYAGARAJAN, S. Factors influencing corporate environmental performance in India. **Indian Journal of Corporate Governance**, v. 6, n. 1, p. 2-17, jan./jun., 2013.

JANSSEN, R.; RUTZ, D. D. Sustainability of biofuels in Latin America: Risks and opportunities. **Energy Policy**, n. 39, n. 10, p. 5717-5725, 2011. doi:10.1016/j.enpol.2011.01.047.

JASCH, C. The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, p. 667-676, 2003. doi:10.1016/S0959-6526(02)00107-5.

JASCH, C. How to perform an environmental management cost assessment in one day. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 14, p. 1194-1213, 2006. doi:10.1016/j.jclepro.2005.08.005.

JENKIN, T. A.; WEBSTER, J.; McSHANE, L. An agenda for 'green' information technology and systems research. **Information and Organization**, v. 21, p. 17-40, 2011. doi:10.1016/j.infoandorg.2010.09.003.

JONG, P.; PAULRAJ, A.; BLOME, C. The financial impact of ISO 14001 certification: top-line, bottom-line, or both? **Journal of Business Ethics**, v. 119, p. 131-149, 2014. DOI 10.1007/s10551-012-1604-z.

JUCHEM, P. A. **Introdução à gestão, auditoria e balanço ambiental para empresas**. Curitiba: FAE/CDE, 1995.

JUNG, S. I.; FERNANDES, S. B. V.; UHDE, L. T. Aspectos socioambientais da produção de aguardente e de álcool no Noroeste-Missões do Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento em Questão**, ano 13, n. 29, p. 257-288jan./mar. 2015.

KADWA, M.; BEZUINDENHOUT, C. N. Modelling sugarcane supply consistency at a sugar mill. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 111, p. 107-111, 2015. doi.org/10.1016/j.compag.2014.12.019.

KANNAN, D.; JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company. **European Journal of Operational Research**, v. 233, p. 432-447, 2014. doi.org/10.1016/j.ejor.2013.07.023.

KEERTHIPALA, A. P. Impact of macro-economic policies sector of Sri Lanka. **Sugar Tech**, v. 4, n. 3-4, p. 87-96, 2002.

KEERTHIPALA, A. P. Sugar industry of Sri Lanka: major issues and future directions for development. **Sugar Tech**, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2007. DOI 10.1007/BF02956906.

KERSYS, A. Sustainable Urban Transport System Development Reducing Traffic Congestions Costs. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, v. 22, n. 1, p. 5-13, 2011. Disponível em <<http://internet.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/inzeko/71/1392-2758-2011-22-1-05.pdf>>. Acesso em 25 fev. 2015.

KETATA, I.; SOFKA, W.; GRIMPE, C. The role of internal capabilities and firms' environment for sustainable innovation: evidence for Germany. **R&D Management**, v. 45, n. 1, p. 60-75, 2015.

KETOKIVI, M.; CHOI, T. Renaissance of case research as a scientific method. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 5, p. 232-240, 2014. doi.org/10.1016/j.jom.2014.03.004.

KHATIWADA, D.; SILVEIRA, S. Net energy balance of molasses based ethanol: The case of Nepal. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 13, n. 9, p. 2515-2524, 2009. doi:10.1016/j.rser.2009.06.028.

KHATIWADA, D.; SILVEIRA, S. Greenhouse gas balances of molasses based ethanol in Nepal. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 13, p. 1471-1485, 2011. doi:10.1016/j.jclepro.2011.04.012.

KIM, K.; LIM, H. How does environmental performance matter across heterogeneously performing groups? **The Journal of Applied Business Research**, v. 31, n. 1, p. 147-162, 2015.

KIM, Y. Environmental, sustainable behaviors and innovation of firms during the financial crisis. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n. 1, p. 58-72, 2015. DOI: 10.1002/bse.1811.

KINLAW, D. C. **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental**. São Paulo: Makron Books, 1997.

KIRIDENA, S.; FITZGERALD, A. The case study approach in operations management research. ACSPRI Social Science Methodology Conference, Sydney – Australia, 2006. **Research Online**, p. 1-18, 2006. Disponível em: <<http://ro.uow.edu.au/engpapers/650>>. Acesso em 11 dez. 2014.

KLASSEN, R. D.; McLAUGHLIN, C. P. The impact of environmental management on firm performance. **Management Science**, v. 42, n. 8, p. 1199-1214, 1996. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/2634452>>. Acesso em 12 mar. 2014.

KLASSEN, R. D.; WHYBARK, D. C. Environmental Management in Operations: The Selection of Environmental Technologies. **Decision Sciences**, v. 30, n. 3, p. 601-631, 1999. DOI: 10.1111/j.1540-5915.1999.tb00900.x.

KLINK, J. J. **A Cidade-Região**: regionalismo e reestruturação no Grande ABC Paulista. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

KLOMSA-ARD, P.; JAISIL, P.; PATANOTHAI, A. Performance and stability for yield and component traits of elite sugarcane genotypes across production environments in Thailand. **Sugar Tech**, v. 15, n. 4, p. 354-364, 2013. DOI 10.1007/s12355-013-0215-z.

KLÜBER, T. E. ATLAS.ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD – Educação Temática Digital**, v. 16, n. 1, p. 5-23, jan./abr., 2014. Disponível em < [www.fae.unicamp.br/etd](http://www.fae.unicamp.br/etd)>. Acesso em 24 dez 2014.

KNOX, J. W.; RODRÍGUEZ DÍAZ, J. A.; NIXON, D. J.; MKHWANAZI, M. A preliminary assessment of climate change impacts on sugarcane in Swaziland. **Agricultural Systems**, v. 103, p. 63-72, 2010. doi:10.1016/j.agsy.2009.09.002.

KOH, S. C. L.; GUNASEKARAN, A.; TSENG, C. S. Cross-tier ripple and indirect effects of directives WEEE and RoHS on greening a supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 305–317, 2012. doi:10.1016/j.ijpe.2011.05.008.

KREHBIEL, T. C.; GORMAN, R. F.; EREKSON, O. H.; LOUCKS, O. L.; JOHNSON, P. C. Advancing ecology and economics through a business–science synthesis. **Ecological Economics**, v. 28, n. 2, p. 183-196, 1999. doi:10.1016/S0921-8009(98)00036-6.

KUDLAK, R. Critical insights from the corporate environmentalism – competitiveness investigations. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 25, n. 2, p. 111-131, 2014. DOI 10.1108/MEQ-11-2012-0072.

KUMAR, V.; CHRISTODOULOPOULOU, A. Sustainability and branding: an integrated perspective. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 1, p. 6-15, 2014. doi:10.1016/j.indmarman.2013.06.008.

KUYPER, T. W.; STRUIK, P. C. Epilogue: global food security, rhetoric, and the sustainable intensification debate. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 8, p. 71-79, 2014. doi.org/10.1016/j.cosust.2014.09.004.

LACH, D. Challenges of Interdisciplinary Research: Reconciling qualitative and quantitative methods for understanding human–landscape systems. **Environmental Management**, v. 53, n. 1, p. 88-93, 2014. DOI 10.1007/s00267-013-0115-8.

LAGE, M. C.; GODOY, A. S. O uso do computador na análise de dados qualitativos: questões emergentes. **RAM – REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO MACKENZIE**, v. 9, n. 4, p. 75-98, Edição Especial, 2008.

LAGO, A. C.; BONOMI, A.; CAVALETT, O.; CUNHA, M. P.; LIMA, M. A. P. Sugarcane as a carbon source: the Brazilian case. **Biomass and Bioenergy**, v. 46, p. 5-12, 2012. doi:10.1016/j.biombioe.2012.09.007.

LAMARCA, D. S. F.; BRAGA JUNIOR, S. S.; MAGALHÃES, M. M. Análise da inserção dos projetos de pesquisa do Bioen dentro da cadeia sucroenergética. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 8, n.3, p. 234-249, 2014.

LAMBERTON, J. G.; THOMSON, P. A.; WITT, J. M.; DEINZER, M. L. Pesticide container decontamination by aqueous wash procedures. **Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology**, v. 16, n. 5, p. 528-535, 1976. 10.1007/BF01685359.

LAMBIN, E. F.; MEYFROIDT, P. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America – PNAS**, v. 108, n. 9, p. 3465-3472, 2011. Doi/10.1073/pnas.1100480108.

LAMPKOWSKI, F. J.; BIAGGIONI, M. A. M.; LAMPKOWSKI, M. A responsabilidade social no processo de adoção de inovação em empresas sucroenergéticas do centro-oeste do Estado de São Paulo. **Revista Estratégica**, v. 12, n. 1, p. 61-74, 2012.

LAM, P. T. I.; CHAN, E. H. W.; CHAU, C. K.; POON, C. S.; CHUN, K. P. Environmental management system vs. green specifications: How do they complement each other in the construction industry? **Journal of Environmental Management**, v. 92, p. 788-795, 2011. doi:10.1016/j.jenvman.2010.10.030.

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica**: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, 1995.

LANNELONGUE, G.; GONZÁLEZ-BENITO, J. Opportunism and environmental management systems: Certification as a smokescreen for stakeholders. **Ecological Economics**, v. 82, p. 11-22, 2012. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.003.

LANNELONGUE, G.; GONZÁLEZ-BENITO, O.; GONZÁLEZ-BENITO, J. Environmental motivations: The pathway to complete environmental management. **Journal of Business Ethics**, v. 124, p. 135-147, 2014. DOI 10.1007/s10551-013-1854-4.

LANOIE, P.; LAURENT-LUCCHETTI, J. L.; JOHNSTONE, N.; AMBEC, S. Environmental policy, innovation and performance: New insights on the Porter hypothesis. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 20, n. 3, p. 803–842, 2011. DOI: 10.1111/j.1530-9134.2011.00301.x.

LAPOLA, D. M.; SCHALDACH, R.; ALCAMO, J.; BONDEAU, A.; KOCH, J.; KOELKING, C.; PRIESS, J. A. Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. **Proceedings of the National Academy of**

**Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 8, p. 3388-93, 2010. doi: 10.1073/pnas.0907318107.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais: administrando a empresa digital**. 7 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

LAVORATO, M. L. A. As vantagens do benchmarking ambiental. **Revista Produção Online**, v. 4, n. 2, 2003.

LEE, B.; COLLIER, P. M.; CULLEM, J. Reflections on the use of case studies in the accounting, management and organizational disciplines. **Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal**, v. 2, n. 3, p. 169-178, 2007. doi.org/10.1108/17465640710835337.

LEE, D.; RHO, B. H.; YOON, S. N. Effect of investments in manufacturing practices on process efficiency and organizational performance. **International Journal of Production Economics**, v.162, n. 1, p. 45-54, 2015. doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.001.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LEHTONEN, M. Social sustainability of the Brazilian bioethanol: power relations in a centre-periphery perspective. **Biomass and Bioenergy**, v. 35, n. 6, p. 2425-2434, 2011. doi:10.1016/j.biombioe.2009.05.027.

LÉLÉ, S. M. Sustainable development: a critical review. **World Development**, v. 19, n. 6, 1991.

LEONARD-BARTON, D. A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites. **Organization Science**, v. 1, n. 3, p. 248-266, 1990.

LEUKHARDT, F.; ALLEN, S. How environmentally focused is the German sustainability strategy? A critical discussion of the indicators used to measure sustainable development in Germany. **Environment, Development and Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 149-166, 2013. DOI 10.1007/s10668-012-9380-6.

LEWIS, B. W.; WALLS, J. L.; DOWELL, G. W. S. Difference in degrees: CEO characteristics and firm environmental disclosure. **Strategic Management Journal**, v. 35, n. 5, p. 712-722, 2014. DOI: 10.1002/smj.2127.

LI, Y. China: an emerging sugar super power. **Sugar Tech**, v. 6, n. 4, p. 213-227, 2004.

LI, Y. R.; YANG, L. T. Sugarcane agriculture and sugar industry in China. **Sugar Tech**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2015. DOI 10.1007/s12355-014-0342-1.

LIBONI, L. B.; CEZARINO, L. O. Strategy for sustainability in a Brazilian sugarcane industry. **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 10, n. 1, p. 2-12, 2014. DOI 10.1108/WJEMSD-02-2013-0018.

LIEW, W. H.; HASSIM, M. H.; NG, D. K. S. Review of evolution, technology and sustainability assessments of biofuel production. **Journal of Cleaner Production**, v. 71, p. 11-29, 2014. doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.006.

LIMA, J. R. T.; CUNHA, N. C. V.; LIRA, T. K. S. A gestão ambiental e os benefícios econômicos: um estudo de caso da usina Coruripe matriz. **Revista de Negócios**, v. 15, n. 29, p. 29-44, jan./mar., 2010.

LINS, C.; SAAVEDRA, R. **Sustentabilidade corporativa no setor sucroalcooleiro brasileiro**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, FBDS, Agosto, 2007.

LITT, B.; SHARMA, D.; SHARMA, V. Environmental initiatives and earnings management. **Managerial Auditing Journal**, v. 29, n. 1, p. 76-106, 2014. DOI 10.1108/MAJ-05-2013-0867.

LIU, Z.; LI, J.; ZHU, H.; CAI, Z.; WANG, L. Chinese firms' sustainable development –The role of future orientation, environmental commitment, and employee training. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 31, n. 1, p. 195-213, 2014. DOI 10.1007/s10490-012-9291-y.

LIN, C.; CHRISTIAN, N. M.; KUEI, C.; TSAI, H. WANG, K. Developing an assessment framework for managing sustainability programs: A Analytic Network Process approach. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 5, p. 2488-2501, 2015. doi.org/10.1016/j.eswa.2014.09.025.

LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. The “singular view” in management case studies. **Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal**, v. 2, n. 3, p. 194-207, 2007. doi.org/10.1108/17465640710835355.

LOGANANDHAN, N.; GUJJA, B.; GOUD, V. V.; NATARAJAN, U. S. Sustainable Sugarcane Initiative (SSI): a methodology of ‘more with less’. **Sugar Tech**, v. 15, n. 1, p. 98-102, 2013. DOI 10.1007/s12355-012-0180-y.

LONGONI, A.; GOLINI, R.; CAGLIANO, R. The role of New Forms of Work Organization in developing sustainability strategies in operations. **International Journal of Production Economics**, v. 147, part A, p. 147-160, 2014. doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.09.009.

LOPATTA, K.; KASPEREIT, T. The world capital markets' perception of sustainability and the impact of the financial crisis. **Journal of Business Ethics**, v. 122, n. 3, p. 475-500, 2014. DOI 10.1007/s10551-013-1760-9.

LÓPEZ-GAMERO, M. D.; MOLINA-AZORÍN, J. F.; CLAVER-CORTÉS, E. The potential of environmental regulation to change managerial perception, environmental management, competitiveness and financial performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10-11, p. 963-974, 2010. doi:10.1016/j.jclepro.2010.02.015.

LÓPEZ-MENÉZES, A. J.; PÉREZ, R.; MORENO, B. Environmental costs and renewable energy: Re-visiting the Environmental Kuznets curve. **Journal of Environmental Management**, v. 145, p. 368-373, 2014. doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.017.

LOZANO, R. A holistic perspective on corporate sustainability drivers. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 22, n. 1, p. 32-44, 2015. DOI: 10.1002/csr.1325.

LUCAS, M. T. Understanding environmental management practices: integrating views from strategic management and ecological economics. **Business Strategy and the Environment**, v. 19, n. 8, p. 543–556, 2010. DOI: 10.1002/bse.662.

LU, Y.; ABEYSEKERA, I. Stakeholders' power, corporate characteristics, and social and environmental disclosure: evidence from China. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 426-436, 2014. doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.005.

LUCATO, W. C.; VIEIRA JÚNIOR, M.; SANTOS, J. C. S. Measuring the ecoefficiency of a manufacturing process: a conceptual proposal. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 24, n. 6, p. 755-770, 2013. doi.org/10.1108/MEQ-10-2012-0063.

LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. São Paulo -The "Other" Brazil: different pathways on climate change for state and federal governments. **The Journal of Environment & Development**, v. 19, n. 3, p. 335-357, 2010. DOI: 10.1177/1070496510378092.

LUMBROSO, D.; STONE, K.; VINET, F. An assessment of flood emergency plans in England and Wales, France and the Netherlands. **Natural Hazards**, v. 58, n. 1, p. 341-363, 2011. DOI 10.1007/s11069-010-9671-x.

LUSTOSA, M. C. J. O parceiro comercial é relevante? Uma análise do padrão de especialização ambiental do comércio exterior da indústria brasileira. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 393-416, dez. 2014.

MACEDO, I. C. (Org.). **Sugar cane's energy** - Twelve studies on Brazilian sugar cane agribusiness and its sustainability. São Paulo: Berlendis & Vertecchia: UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://sugarcane.org/resource-library/books/Sugar%20Canes%20Energy%20-%20Full%20book.pdf>>. Acesso em jun. 2013.

MACHADO, A. G. C.; OLIVEIRA, R. L. Gestão ambiental corporativa. In: ALBUQUERQUE, J. L. (Org.). **Gestão ambiental e responsabilidade social: ferramentas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2009.

MACHADO, A. G. C.; SILVA, J. C. Estratégia empresarial e práticas ambientais: evidências no setor sucroalcooleiro. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 12, n. 37, p. 405-424, out./dez., 2010.

MACHADO, L. H. M.; CIRANI, C. B. S. Incentivos à Inovação de Empresas de Base Tecnológica no Sistema Agroindustrial Sucoenergético Brasileiro: Uma Análise



Exploratória. In: XXXVII Encontro da ANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro, ANPAD, 2013.

MAGALHÃES, M. M.; LIMA, D. A. L. L. **Agricultura de baixo carbono no Brasil: o impacto ambiental e comercial das atuais políticas agrícolas.** International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), ed. 54, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.ictsd.org>>. Acesso em 30 dez 2014.

MAGRINI, A. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. In: MAGRINI, A.; SANTOS, M. A. (Orgs.). **Gestão ambiental de bacias hidrográficas.** Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2001.

MAIMON, D. **Passaporte verde: gerência ambiental e competitividade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MAITY, S. K. Opportunities, recent trends and challenges of integrated biorefinery: Part I. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, p. 1427-1445, 2015. doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.092.

MALHEIROS, T. F.; COUTINHO, S. M. V.; PHILIPPI JR. A. Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade. In: PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T. F. **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental.** Barueri, SP: Manole, 2012.

MANDALOUFAS, M.; LAMAS, W. Q.; BROWN, S.; QUINTERO, A. I. Energy balance analysis of the Brazilian alcohol for flex fuel production. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, n. 1, p. 403-414, 2015. doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.006.

MANGMEECHAI, A.; PAVASANT, P. Water footprints of cassava and molasses-based ethanol production in Thailand. **Natural Resources Research**, v. 22, n. 4, p. 273-282, 2013. DOI: 10.1007/s11053-013-9214-8.

MANGOYANA, R. B. Bioenergy for sustainable development: An African context. **Physics and Chemistry of the Earth**, v. 34, p. 59-64, 2009. doi:10.1016/j.pce.2008.01.002.

MANNARELLI FILHO, T. **Análise da expansão açucareira na região oeste do Estado de São Paulo.** 260 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Extremadura, Espanha, 2002.

MANTOVANELI JR., O. A sustentabilidade como projeto para a cidadania planetária. In: PHILIPPI JR., A.; SAMPAIO, C. A. C.; FERNANDES, V. **Gestão de natureza pública e sustentabilidade.** Barueri, SP: Manole, 2012.

MANZATO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACCA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M.; (Orgs.). **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. Departamento da Cana-de-Açúcar e Agroenergia. **Evolução da produtividade e da produção de cana-de-açúcar no Brasil por ano-safra.** Disponível em

<[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Agroenergia/estatisticas/producao/AGOSTO\\_2013/08\\_%20area\\_prodt\\_brasil.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/estatisticas/producao/AGOSTO_2013/08_%20area_prodt_brasil.pdf)>. Acesso em 15 nov. 2013.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. Departamento da Cana-de-Açúcar e Agroenergia. **Relação de instituições cadastradas no Departamento de Cana-de-Açúcar e Agroenergia**. 2013. SAPCANA – Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 12 dez 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARCUS, A. A.; FREMETH, A. R. Green Management Matters Regardless. **Academy of Management Perspectives**, v. 23, n. 3, p. 17-26, 2009.

MARIN, F.; NASSIF, D. S. P. Mudanças climáticas e a cana-de-açúcar no Brasil: fisiologia, conjuntura e cenário futuro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 232-239, 2013.

MARTENSSON, K.; WESTERBERG, K. Corporate environmental strategies towards sustainable development, **Business Strategy and the Environment**, 2014. DOI: 10.1002/bse.1852.

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. Expansion of sugarcane ethanol production in Brazil: environmental and social challenges. **Ecological Applications**, v. 18, n. 4, p. 885-898, 2008.

MARTINELLI, L. A.; GARRETT, R.; FERRAZ, S.; NAYLOR, R. Sugar and ethanol production as a rural development strategy in Brazil: evidence from the state of São Paulo. **Agricultural Systems**, v. 104, p. 419-428, 2011. doi:10.1016/j.agsy.2011.01.006.

MARTINEZ, C. A.; KALLINY, M. Academic research in the Latin American context: a review of the empirical literature 1990-2010. **Multinational Business Review**, v. 20, n. 3, p. 231-247, 2012. DOI 10.1108/15253831211261478.

MARTÍNEZ-del-RÍO, J.; CÉSPEDES-LORENTE, J. Competitiveness and legitimation: the logic of companies going green in geographical clusters. **Journal of Business Ethics**, v. 120, p. 131-146, 2014. DOI 10.1007/s10551-013-1636-z.

MARTÍNEZ-FERRERO, J.; FRÍAS-ACEITUNO, J. V. Relationship between sustainable development and financial performance: International empirical research. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n. 1, p. 20-39, 2015. DOI: 10.1002/bse.1803.

MARTINI JUNIOR, L. C.; SILVA, E. R.; MATTOS, U. A. O. Análise da transparência corporativa por meio dos relatórios de sustentabilidade com base na Global Reporting Initiative de empresas do setor brasileiro de energia elétrica. **Sistemas & Gestão**, v. 9, p. 34-46, 2014. DOI: 10.7177/sg.2014.v9.n1.a4.

MARTINS, C. H. B.; CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C.; MOREIRA, G. G. Da Rio-92 à Rio+20: avanços e retrocessos da Agenda 21 no Brasil. **Indicadores Econômicos**, FEE, Porto Alegre, v. 42, n.3, p. 97-108, 2015.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 2, n. 2, p. 8-18, 2008a.

MARTINS, G. A. **Estudo de Caso**: uma estratégia de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008b.

MARTINS, P. S. **Alinhamento da gestão ambiental com a estratégia empresarial em pequenas empresas**: estudo de casos no setor metal-mecânico da região central do estado de São Paulo. 141 f. (Dissertação). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC/USP, 2011.

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MARTINS, R.; OLIVETTE, M. P. A.; NACHILUK, K. Sustentabilidade: novos desafios e oportunidades para a produção paulista de cana-de-açúcar. **Informações Econômicas**, v. 41, n. 2, p. 23-36, fev., 2011.

MASSOUD, M. A.; FAYAD, R.; EL-FADEL, M.; KAMLEH, R. Drivers, barriers and incentives to implementing environmental management systems in the food industry: A case of Lebanon. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 3, p. 200-209, 2010. doi:10.1016/j.jclepro.2009.09.022.

MATOS, S.; SILVESTRE, B. S. Managing stakeholder relations when developing sustainable business models: the case of the Brazilian energy sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 61-73, 2013. doi:10.1016/j.jclepro.2012.04.023.

MATSUOKA, M. Sugarcane cultivation and sugar industry in Japan. **Sugar Tech**, v. 8, n. 1, p. 3-9, 2006.

MATSUOKA, S.; FERRO, J.; ARRUDA, P. The Brazilian experience of sugarcane ethanol industry. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-plant**, v. 45, n. 3, p. 372-381, 2009. DOI: 10.1007/s11627-009-9220-z.

MAYAN, M. J. **Una introducción a los métodos cualitativos**: módulo de entrenamiento para estudiantes y profesionales. Qual Institute Press. International Institute for Qualitative Methodology, 2001.

McCLOSKEY, J.; MADDOCK, S. Environmental management: Its role in corporate strategy. **Management Decision**, v. 32, n. 1, p. 27-32, 1994.

McGRATH-CHAMP, S. The New Regionalism and employment relations in Australia. In: RAINNIE, A.; GROBBELAAR, M. (Eds.). **New Regionalism in Australia**: Urban and regional planning and development. England: Ashgate Publishing Limited, 2005, 199–216.

McPHEE, W. A new sustainability model: engaging the entire firm. **Journal of Business Strategy**, v. 35, n. 2, p. 4-12, 2014. DOI 10.1108/JBS-11-2013-0106.

MEADOWS, D. L.; MEADOWS, D. H.; RANDERS, J.; BEHRENS III, W. **The Limits to Growth**. New York: Universe Books, 1972

MEDEIROS, D. D.; SILVA, G. C. S. Análise do gerenciamento ambiental em empresas do estado de Pernambuco. In: XXIII Encontro –acional de Engenharia de Produção - ENEGEP. **Anais...**, Ouro Preto, MG, 2003.

MEDEIROS JUNIOR, R.; SERRA, F. A. R.; FERREIRA, M. P. Alta Administração como recurso estratégico: proposta de agenda brasileira de pesquisa a partir dos estudos de Hambrick. **RIAE – Revista Ibero-Americana de Estratégia**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 52-77, jan./jun., 2009.

MELLO, P. S. A. **Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso**. São Paulo: Atlas, 2014.

MELLO, R. Rumo à sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar em São Paulo: as contas ambientais. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 3, p. 74-82, jul./set. 2000.

MELO, P. T. N. B. Indicadores da dimensão institucional do desenvolvimento sustentável e os objetivos da Rio +20. **Desenvolvimento em Questão**, Editora Unijuí, ano 11, n. 23, p. 74-117, 2013.

MENSAH, I. Stakeholders pressure and hotel environmental performance in Accra, Ghana. **Maissogement of Environmental Quality: An International Journal**, v. 25, n. 2, p. 227-243, 2014. DOI 10.1108/MEQ-01-2013-0009.

MEREDITH, S. **Environment and competition: development of environmental strategies in the UK paint and coatings industry**. Brighton: University of Brighton, 1994.

MEYER, M. M. **Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso**. 175 f. (Dissertação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, UFSC, 2000.

MIGUEL, P. A. C.; SOUSA, R. O método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MILAN, E. L.; FERNANDEZ, S. M.; ARAGONES, L. M. P. Sugar cane transportation in Cuba, a case study. **European Journal of Operational Research**, v. 174, n. 1, p. 374-386, 2006. doi:10.1016/j.ejor.2005.01.028.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**. 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. 2. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994.

MILES, M. P.; COVIN, J. G. Environmental marketing: a source of reputational, competitive and financial advantage. **Journal of Business Ethics**, v. 23, p. 299-311, 2000.

MILLIMAN, J. Leading-edge green human resource practices: vital components to advancing environmental sustainability. **Environmental Quality Management**, p. 31-45, 2013. DOI 10.1002/tqem.

MIRVIS, P. H.; GOOGINS, B. K. Stages of corporate citizenship: a developmental framework. **California Management Review**, v. 48, p. 104-126, 2006.

MITCHAM, C. The concept of Sustainable Development: its origins and ambivalence. **Technology In Society**, v. 17, n. 3. p. 311-326, 1995.

MITSAKIS, E.; PAPANIKOLAOU, A.; AYFADOPOULOU, G.; SALANOVA, J.; CLAUS, D.; GIANNOPOULOS, G.; CHRISTOS, Z. An integrated framework for linking climate change impacts to emergency adaptation strategies for transport networks. **European Transport Research Review**, v. 6, n. 2, p. 103-109, June, 2014. DOI 10.1007/s12544-013-0114-0.

MIURA, T.; NISWATI, A.; SWIBAWA, I. G.; HARYANI, S.; GUNITO, H.; KANEKO, N. No tillage and bagasse mulching alter fungal biomass and community structure during decomposition of sugarcane leaf litter in Lampung Province, Sumatra, Indonesia. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 58, p. 27-35, 2013. doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.10.042.

MOHAMMED, Y. S.; MUSTAFA, M. W.; BASHIR, N.; OGUNDOLA, M. A.; UMAR, U. Sustainable potential of bioenergy resources for distributed power generation development in Nigeria. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 34, p. 361-370, 2014. doi.org/10.1016/j.rser.2014.03.018.

MOLINA-AZORÍN, J. F.; CLAVER-CORTÉS, E.; LÓPEZ-GAMERO, M. D.; TARÍ, J. J. Green management and financial performance: a literature review. **Management Decision**, n. 7, v. 47, p. 1080-1100, 2009.

MOLINA-AZORÍN, J. F.; TARÍ, J. J.; PEREIRA-MOLINER, J.; LÓPEZ-GAMERO, M. D.; PERTUSA-ORTEGA, E. M. The effects of quality and environmental management on competitive advantage: A mixed methods study in the hotel industry. **Tourism Management**, v. 50, n. 1, p. 41-54, 2015. doi.org/10.1016/j.tourman.2015.01.008.

MONTABON, F.; SROUFE, R.; NARASIMHAN, R. An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 25, p. 998-1014, 2007. doi:10.1016/j.jom.2006.10.003.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 2 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.

MORAIS, D. T. B. M.; OLIVEIRA, M. N. S.; MATIAS-PEREIRA, J.; BARBOSA, W. L. B. O papel do direito no contexto do desenvolvimento sustentável: uma avaliação qualitativa de programas corporativos de responsabilidade socioambiental. **Revista de Direito Internacional**, v. 9, n. 3, p. 141-158, 2012, doi: 10.5102/rdi.v9i3.1918.

MORALES, M.; QUINTERO, J.; CONEJEROS, R.; AROCA, G. Life cycle assessment of lignocellulosic bioethanol: environmental impacts and energy balance. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 42, p. 1349-1361, 2015). doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.097.

MOREIRA, J. R.; PACCA, S. A.; PARENTE, V. The future of oil and bioethanol in Brazil. **Energy Policy**, v. 65, p. 7-15, 2014. doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.055.

MOREIRA, N. B.; GOMES, S. M. S.; DIAS FILHO, J. M.; CONCEIÇÃO, M. G. Fatores que impactam a divulgação voluntária de informações socioambientais na percepção dos gestores. **REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 62-82, 2014.

MORENO, A. **Cana ocupa 65% do território paulista**. Publicado em 10 de dezembro de 2013. ProCana Brasil, Disponível em <<http://www.jornalcana.com.br/noticia/Jornal-Cana/55716+Cana-ocupa-65-do-territorio-paulista>>. Acesso em 10 dez 2013.

MORI, K.; CHRISTODOULOU, A. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review**, v. 32, n. 1, p. 94-106, 2012. doi:10.1016/j.eiar.2011.06.001.

MOSTERT, E. Who should do what in environmental management? Twelve principles for allocating responsibilities. **Environmental Science & Policy**, v. 45, p. 123-131, 2015. doi.org/10.1016/j.envsci.2014.10.008.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental – sustentabilidade e ISO 14001**. 6. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Ed. Del Rey, 2011.

MÜLLER, K.; KOEHLIN, D. Environmentally conscious management. In: KOEHLIN, D.; MÜLLER, K. (Ed.). **Green Business Opportunities: the profit potential**. London: Pitman, 1992.

MUSSON, A. The build-up of local sustainable development politics: A case study of company leaders in France. **Ecological Economics**, v. 82, p. 75-87, 2012.

MYERS, M. D. **Qualitative research in business & management**. Los Angeles: Sage Publications, 2009.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M. D. M. Cana-de-açúcar: custos nos diferentes sistemas de produção nas regiões do Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v. 43, n. 4, jul./ago. 2013.

NAGATI, H.; REBOLLEDO, C. Supplier development efforts: The suppliers' point of view. **Industrial Marketing Management**, v. 42, p. 180-188, 2013. doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.12.006.

NAHUZ, M. A. R. O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresa**, v. 35, n. 6, p. 55-66, 1995.

NAIR, N. V. Sugarcane varietal development programmes in India: an overview. **Sugar Tech**, v. 13, n. 4, p. 275-280, 2011. DOI 10.1007/s12355-011-0099-8.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C.; MELLO, M. C. A. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NASSAR, A. M.; RUDORFF, B. F. T.; ANTONIAZZI, L. B.; AGUIAR, D. A.; BACCHI, M. R. P.; ADAMI, M. Prospects of the sugarcane expansion in Brazil: impacts on direct and indirect land use changes, p. 63-92. In: ZUURBIER, P.; Van de VOOREN, J. (ed.). **Sugarcane ethanol: contributions to climate change mitigation and the environment**. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands, 2008.

NDARUBU, A. A.; BUSARI, L. D.; MISARI, S. M. Weed management in sugarcane intercropped with arable crops in Nigeria. **Sugar Tech**, v. 2, n. 3, p. 34-41, 2000.

NEPSTAD, D. C.; STICKLER, C. M.; ALMEIDA, O. T. Globalization of the Amazon soy and beef industries: Opportunities for conservation. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1595-1603, 2006. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x.

NEVES, M. F.; CONEJERO, A. M. **Estratégias para a cana no Brasil: um negócio classe mundial**. São Paulo: Atlas, 2010.

NEVES, M. F. Clean energy policies for China: the case of ethanol. **China Agricultural Economic Review**, v. 2, n. 4, p. 472-483, 2010. DOI 10.1108/17561371011097768.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G. (Coord.). **A Dimensão do setor sucroenergético: mapeamento e quantificação da safra 2013/14**. Ribeirão Preto: Markestrat, FEA-RP/USP 2014.

NEVES, M. F. O ProÁlcool é fundamental para a economia brasileira? In: NEVES, M. F. **Caminhos da cana**. Sertãozinho, SP: Canaoeste, 2014.

NERI, M. C. (Coord.). **A nova classe média**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2008.

NEWMAN, J. C. Opportunity knocks and leaders answers. **Directors and Boards**, v. 18, p. 32-48, 1993.

NICOLUSSI, F. H.; SANTOS, A. P. M.; ANDRÉ, S. C. S.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Air pollution and respiratory allergic diseases in schoolchildren. **Revista de Saúde Pública**, v. 48, n. 2, p. 1-5, 2014. DOI:10.1590/S0034-8910.2014048004940.

NIKOLAOU, I. E.; EVANGELINOS, K. I. A SWOT analysis of environmental management practices in Greek Mining and Mineral Industry. **Resources Policy**, v. 35, n. 3, p. 226-234, 2010. doi:10.1016/j.resourpol.2010.02.002.

NILSSON, W. R. Services instead of products: experiences from energy markets - examples from Sweden. In: MEYER-KRAHMER, F. (Ed.). **Innovation and**

**sustainable development:** lessons for innovation policies. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

NISTOR, S.; DONA, I. Sustainable development of north-east region during 2007-2013 - Reflections on regional development strategy implementation. **Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development**, v. 14, n. 4, p. 169-174, 2014.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. **Desenvolvimento sustentável:** a institucionalização de um conceito. Brasília: Ed. IBAMA, 2002.

NOGUEIRA, M. A. F. S.; GARCIA, M. S. Gestão dos resíduos do setor industrial sucroenergético: estudo de caso de uma usina no município de Rio Brillhante, Mato Grosso do Sul. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – ReGET**, v. 17, n. 17, p. 3275-3283, 2013. doi.org/10.5902/2236117010444.

NONAKA, I.; TOYAMA, R. The theory of the knowledge-creating firm: subjectivity, objectivity and synthesis. **Industrial and Corporate Change**, v. 14, n. 3, p. 419-436, 2005. doi: 10.1093/icc/dth058.

NORTH, K. **Environmental business management:** An introduction. 2<sup>nd</sup> edition. Geneve, Switzerland: International Labour Organization (ILO), 1997.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S. Projeto Etanol Verde: O Protocolo Agroambiental e o compromisso com o meio ambiente no setor sucroenergético da microrregião de Assis (SP). In: XVI SEMEAD – Seminários em Administração. São Paulo. **Anais...** São Paulo-SP, out., 2013.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; FORSTER, H. W.; BONI, T. Gestão ambiental no setor sucroenergético: estudo a partir do Protocolo Agroambiental em indústrias na microrregião de Assis-SP. In: XV ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2013, São Paulo. **Anais...**São Paulo: FEA-USP, 2013a.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; GASPAS, M. A. Análise da produção científica nacional sobre gestão ambiental no setor sucroenergético brasileiro. In: XV ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 2013b. v. 1. p. 1-18.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; GASPAS, M. A. implementação de certificação ambiental Better Sugarcane Initiative - Bonsucro: estudo de caso no setor sucroenergético. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 4, n. 2, Jun./Nov., 2013c. DOI: 10.6008/ESS2179-6858.2013.002.0002.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; FORSTER, H. W.; BONI, T. Gestão ambiental no setor sucroenergético: Estudo a partir do Protocolo Agroambiental em indústrias na Microrregião de Assis-SP. In: XV Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 2013d.



OLIVEIRA, E. C.; GASPAR, M. A.; FERNANDES, J. L. N.; SILVA FILHO, J. R. T. Análise de um aglomerado no setor sucroenergético: Estudo de caso na microrregião geográfica de Assis-SP. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 5, n. 3, 2014. doi.org/10.6008%2FSustenerere2179-684X.2014.003.0008.

OLIVEIRA, S. M.; HAYASHI JÚNIOR, P.; PEREIRA, R. S.; BRESCIANI, L. P.; ARRUDA, A. G. Reutilização da vinhaça na Pioneiros Bioenergia S/A sob a ótica da visão baseada em recursos e da inovação sustentável. **Pretexto**, v. 12, n. 1, p. 84-104, jan./mar., 2011.

OLIVEIRA, S. M.; SILVA, T. N.; PEREIRA, R. S. A gestão socioambiental e inovação no setor sucroalcooleiro: um estudo de caso na Pioneiros Bioenergia S/A. **Pretexto**, v. 13, n. 2, p. 97-114, abr./jun., 2012.

OLIVETTE, M. P. A.; NACHILUK, K.; FRANCISCO, V. L. F. S. Análise comparativa da área plantada com cana-de-açúcar frente aos principais grupos de culturas nos municípios paulistas, 1996-2008. **Informações Econômicas**, SP, v. 40, n. 2, p. 42-59, fev. 2010.

OMETTO, A. R. **Avaliação do ciclo de vida do álcool etílico hidratado combustível pelos métodos Edip, Exergia e Emergia**, 2005. 209 f. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

OMETTO, A. R.; HAUSCHILD, M. Z.; ROMA, W. N. L. Lifecycle assessment of fuel ethanol from sugarcane in Brazil. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 14, n. 3, p. 236-247, 2009.

ORMAZABAL, M.; SARRIEGI, J. M. Environmental Management Evolution: Empirical Evidence from Spain and Italy. **Business Strategy and the Environment**, v. 23, n. 2, p. 73-88, 2014. DOI: 10.1002/bse.1761.

ORTIS-GUERRERO, C. E. The new regionalism: Policy implications for rural regions. Bogotá-Colômbia, **Cuadernos de Desarrollo Rural**, v. 10, n. 70, p. 47-67, 2013.

PAASI, A. The region, identity, and power. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 14, p. 9-16, 2011.

PACHECO, J. M.; HOFF, D. N. Fechamento de ciclo de matéria e energia no setor sucroalcooleiro. **Sustentabilidade em Debate** - Brasília, v. 4, n. 2, p. 215-236, jul./dez. 2013.

PAILLÉ, P.; CHEN, Y.; BOIRAL, O.; JIN, J. The impact of human resource management on environmental performance: an employee-level study. **Journal of Business Ethics**, v. 121, p. 451-466, 2014. DOI 10.1007/s10551-013-1732-0.

PAIXÃO, M. C. S.; FONSECA, M. B. A produção de etanol de cana no Estado da Paraíba: alternativas de sustentabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 24, Editora UFPR, p. 171-184, jul./dez., 2011.

PANICHELLI, L.; GNANSOUNOU, E. Impact of agricultural-based biofuel production on greenhouse gas emissions from land-use change: Key modelling choices. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 42, p. 344-369, 2015. doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.026.

PAOLINELLI, A.; RODRIGUES, R. Sustentabilidade: uma missão de Estado. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 23 out 2014.

PAPADAKIS, V. M.; BARWISE, P. How much do CEOs and top managers matter in strategic decision-making? **British Journal of Management**, v. 13, p. 83–95, 2002.

PARAJULI, R.; DALGAARD, T.; JØRGENSEN, U.; ADAMSEN, A. P. S.; KNUDSEN, M. T.; BIRKVED, M.; GYLLING, M.; SCHJØRRING, J. K. Biorefining in the prevailing energy and materials crisis: a review of sustainable pathways for biorefinery value chains and sustainability assessment methodologies. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, p. 244-263, 2015. doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.041.

PARKER, L. Qualitative perspectives: through a methodological lens. **Qualitative Research in Accounting & Management**, v. 11, n. 1, p. 13-28, 2014. DOI 10.1108/GRAM-02-2014-0013.

PATIL, V. C.; NADAGOUDA, B. T.; AL-GAADI, K. A. Spatial variability and precision nutrient management in sugarcane. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**, v. 41, n. 1, p. 183-189, 2013. DOI 10.1007/s12524-011-0181-4.

PATTON, M. Q. **Qualitative research & evaluation methods**. 3. ed. Thousand Oaks: Sage, 1990.

PAULRAJ, A. Environmental motivations: a classification scheme and its impact on environmental strategies and practices. **Business Strategy and the Environment**, v. 18, n. 7, p. 453-468, 2009.

PAVARINI, G. M. P.; PAVARINI, R. Método didático: demonstração prática da eficiência da lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos. **Nucleus**, v. 9, n. 2, p. 9-20, 2012. DOI: 10.3738/1982.2278.643.

PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

PENG, L.; JACKSON, P. A.; LI, Q.; DENG, H. Potential for bioenergy production from sugarcane in China. **BioEnergy Research**, janeiro/2014. DOI 10.1007/s12155-013-9403-7.

PEREIRA, G. S. M.; JABBOUR, C. J. C.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; TEIXEIRA, A. A. Greening the campus of a Brazilian university: cultural challenges. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 15, n. 1, p. 34-47, 2014. DOI 10.1108/IJSHE-10-2011-0067.

PEREIRA, J. P. **Qualificação de produtores rurais em boas práticas agrícolas visando adesão a sistemas de certificação socioambiental**. 2014. 146 f. (Tese

Doutorado). Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu, 2014.

PEREIRA, J. R.; REZENDE, J. B.; BOAS, A. A. V. Social and environmental management in the municipalities of Minas Gerais, Brazil. **Journal of Environmental Protection**, v. 6, n. 1, p. 64-76, 2015. doi.org/10.4236/jep.2015.61008.

PEREIRA JUNIOR, H. S.; PENEDO, A. S. T.; LIMA, N. C.; SOUZA, G. H. S.; SILVA, T. E. E.; QUEIROZ, J. V.; MARTINS, E. S. Materials management: A reverse logistics case of agrotoxics empty containers in a sugar and alcohol company. **European Scientific Journal**, v. 9, n. 26, p. 76-85, 2013.

PEREIRA JUNIOR, H. S.; CORTEZ, R. M.; PENEDO, A. S. T. O processo de logística reversa na destinação das embalagens vazias de agrotóxicos. In: XXI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção. **Anais...** Bauru-SP, nov. 2014.

PEREIRA, R. S. **Desenvolvimento sustentável como responsabilidade social das empresas**: um enfoque ambiental. São Paulo: Lorosae, 2002.

PEREIRA, R. S.; OLIVEIRA, A. M. P.; BRESCIANI, L. P. Soluções socioambientais: o papel das usinas de reciclagem na região do Grande ABC. In: **Regionalidade e organizações** – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Paulo: Letras Editora e Gráfica, 2012.

PEROSA, B. B.; SAIANI, C. C. S. Protocolo Agroambiental: impactos da mecanização da colheita da cana-de-açúcar sobre a saúde respiratória nos municípios paulistas. In: 52º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. **Anais...**, Goiânia – GO, julho/2014.

PESSÔA, S. Produtividade. **Folha de S. Paulo**, de 1º de março de 2015, Caderno Mercado, p. B7.

PETERSON, A.; McALPINE, C. A.; WARD, D.; RAYNER, S. New regionalism and nature conservation: lessons from South East Queensland, Australia. **Landscape and Urban Planning**, v. 82, n. 3, p. 132–144, 2007. doi:10.1016/j.landurbplan.2007.02.003.

PETERSON, A.; WALKER, M.; MAHER, M.; HOVERMAN, S.; EBERHARD, R. New Regionalism and planning for water quality improvement in the Great Barrier Reef, Australia. **Geographical Research**, v. 48, n. 3, p. 297-313, 2010. doi: 10.1111/j.1745-5871.2009.00634.x.

PETULLA, J. M. **Environmental Protection in the United States**. San Francisco Study Center: San Francisco, 1987.

PHILIPPI JR. A.; BRUNA, G. C. Política ambiental e gestão ambiental. In: PHILIPPI JR. A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. (Editores). **Curso de gestão ambiental**. Barueri-SP: Manole, 2004.

PIACENTE, F. J. **Agroindústria canavieira e o sistema de gestão ambiental: o caso das usinas localizadas nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.** 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2005.

PINTO, L. F. G.; PRADA, L. S.; RODRIGUES, I. C. Possibilidades na cana-de-açúcar. In: ALVES, F.; FERRAZ, J. M. G.; PINTO, L. F. G.; SZMRECSÁNYI, T. (Orgs.). **Certificação socioambiental para a agricultura: desafios para o setor sucroalcooleiro.** Piracicaba, SP: Imaflora; São Carlos: EdUFSCar, 2008.

PINTO, L. F. G.; PRADA, L. S.; Fundamentos da certificação. In: ALVES, F.; FERRAZ, J. M. G.; PINTO, L. F. G.; SZMRECSÁNYI, T. (Orgs.). **Certificação socioambiental para a agricultura: desafios para o setor sucroalcooleiro.** Piracicaba, SP: Imaflora; São Carlos: EdUFSCar, 2008.

POCHMANN, M. **O mito da grande classe média: capitalismo e estrutura social.** São Paulo: Boitempo, 2014.

POL, E. A gestão ambiental, novo desafio para a psicologia do desenvolvimento sustentável. **Estudos de Psicologia**, v. 8, n. 2, p. 235-243, 2003.

POLIZELLI, D. L.; PETRONI, L. M.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão ambiental nas empresas líderes do setor de telecomunicações no Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, v.40, n.4, p.309-320, out./nov./dez. 2005.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1, p. 1-10, jan./abr. 2008.

PORTER, M. E. How Competitive Forces Shape Strategy. **Harvard Business Review**, p. 137–145, March/April, 1979.

PORTER, M. E.; Van der LINDE, C. Green and competitive: Ending the stalemate. **Harvard Business Review**, p. 120-134, 1995.

PORTER, M. E. The Five Competitive Forces that Shape Strategy, **Harvard Business Review**, p. 86-104, January, 2008.

PORTER, M. E.; Van der LINDE, C. Verde e competitivo: acabando com o impasse. In: PORTER, M. E. **Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Creating shared value. **Harvard Business Review**, jan./fev. 2011. Disponível em <[http://www.hks.harvard.edu/m-rcbg/fellows/N\\_Lovegrove\\_Study\\_Group/Session\\_1/Michael\\_Porter\\_Creating\\_Shared\\_Value.pdf](http://www.hks.harvard.edu/m-rcbg/fellows/N_Lovegrove_Study_Group/Session_1/Michael_Porter_Creating_Shared_Value.pdf)> Acesso em 23 nov. 2013.

PORTER, T.; DERRY, R. Sustainability and business in a complex world. **Business and Society Review**, v. 117, n. 1, p. 33-53, 2012.

PRAJOGO, D.; TANG, A. K. Y.; LAI, K. H. The diffusion of environmental management system and its effect on environmental management practices. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 5, p. 565-585, 2014. DOI 10.1108/IJOPM-10-2012-0448.

PRZYCHODZEN, J.; PRZYCHODZEN, W. Relationships between eco-innovation and financial performance – evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. **Journal of Cleaner Production**, v. 90, n. 1, p. 253-263, 2015. doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.034.

PSOMAS, E. L.; FOTOPOULOS, C. V.; KAFETZOPOULOS, D. P. Motives, difficulties and benefits in implementing the ISO 14001 Environmental Management System. **Management of Environmental Quality**, n. 4, v. 22, p. 502-521, 2011.

PUN, K. F. Determinants of environmentally responsible operations: a review. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 23, n. 3, p. 279-297, 2006.

QUEZADA, R.; PIERRE, C. V. **Programa de capacitação de fornecedores – Módulo de Gestão Ambiental Empresarial**. Rio de Janeiro: Instituto Olho D'Água; SEBRAE, 1999.

RAJESH, R.; RAVI, V. Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 86, p. 343-359, 2015. doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.054.

RAKE, M.; GRAYSON, D. Embedding corporate responsibility and sustainability – everybody's business. **Corporate Governance**, v.9, n. 4, p. 395-399, 2009.

RAMOS-GARZA, C. TMT strategic consensus in Mexican companies. **Journal of Business Research**, v. 62, n. 9, p. 854-860, 2009. DOI: 10.1016/j.jbusres.2008.10.003.

RASSIER, D. G.; EARNHART, D. The effect of clean water regulation on profitability: Testing the Porter Hypothesis. **Land Economics**, v. 86, n. 2, p. 329-344, 2010. DOI: 10.1353/ide.2010.0024.

RATIU, C.; ANDERSON, B. B. The identity crisis of sustainable development. **World Journal of Science, Technology and Sustainable Development**, v. 11, n. 1, p. 4-15, 2014. DOI 10.1108/WJSTSD-08-2013-0033.

RAUPP, F. **Modelo de autoavaliação do desempenho ambiental para a agroindústria – o caso da indústria sucroalcooleira do Mato Grosso do Sul**. 2012. 213 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2012.

REBELATO, M. G.; MADALENO, L. L.; RODRIGUES, A. M. Ponderação do impacto ambiental dos resíduos e subprodutos da produção industrial sucroenergética. **Revista Gestão Industrial**, v. 9, n. 2, p. 392-415, 2013.

REBELATO, M. G.; MADALENO, L. L.; RODRIGUES, A. M. Avaliação do desempenho ambiental dos processos industriais de usinas sucroenergéticas: um estudo na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. **RAU – Revista de Administração da UNIMEP**, v.12, n. 3, p. 122-151, Set./Dez., 2014.

RENDON-SAGARDI, M. A.; SANCHEZ-RAMIREZ, C.; CORTES-ROBLES, G.; ALOR-HERNANDEZ, G.; CEDILLO-CAMPOS, M. Dynamic analysis of feasibility in ethanol supply chain for biofuel production in Mexico. **Applied Energy**, v. 123, p. 358-367, 2014. doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.01.023.

RENOUF, M. A.; PAGAN, R. J.; WEGENER, M. K. Bio-production from Australian sugarcane: an environmental investigation of product diversification in an agro-industry. **Journal Of Cleaner Production**, v. 39, p. 87-96, 2013. doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.08.036.

RENUKAPPA, S.; AKINTOYE, A.; EGBU, C.; GOULDING, J. Carbon emission reduction strategies in the UK industrial sectors: an empirical study. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, v. 5, n. 3, p. 304-323, 2013. DOI 10.1108/IJCCSM-02-2012-0010.

RENWICK, D. W. S.; REDMAN, T.; MAGUIRE, S. Green Human Resource Management: A Review and Research Agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2013. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2011.00328.x.

REXHÄUSER, S.; RAMMER, C. Environmental innovations and firm profitability: Unmasking the Porter Hypothesis. **Environmental Resource Economic**, v. 57, n. 1, p. 145-167, 2014. DOI 10.1007/s10640-013-9671-x.

RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 2, p. 370-376, 2008.

RIBEIRO, S.; JABBOUR, C. J. C. Environmental management in ethanol and sugarcane plants in Brazil. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 19, n. 1, p. 54-66, 2012. DOI:10.1080/13504509.2011.590542.

RIBEMBOIM, J. A. Produtos agrícolas e mercados no agronegócio. In: CALLADO, A. A. C. (Org.). **Agronegócio**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

RICHARDS, D. J.; FROSCHE, R. A. The industrial green game: overview as perspectives. In: RICHARDS, D. J. (Ed.). **The industrial green game: implications for environmental design and management**. Washington D.C.: National Academy Press, 1997, p. 1-34.

RING, P. S.; BIGLEY, G. A.; D'AUNNO, T.; KHANNA, T. Introduction to special topic forum: perspectives on how governments matter. **Academy of Management Review**, v. 30, n. 2, p. 308-320. doi: 10.5465/AMR.2005.16387887.

RITO, M. C. A.; TOLEDO-LÓPEZ, A. Efecto de la regulación ambiental en el comportamiento ambiental y los valores de los dueños de los negocios de alfarería.

**Global Conference on Business and Finance Proceedings**, v. 10, n. 1, p. 856-865, 2015.

RIVERA, S. J.; MINSKER, B. S.; WORK, D. B.; ROTH, D. A text mining framework for advancing sustainability indicators. **Environmental Modelling & Software**, v. 62, p. 128-138, 2014. doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.08.016.

ROCHA, A. da. Métodos qualitativos em administração: usos e abusos. **Informativo ANPAD**, editorial, n. 6, 2005. Disponível em <[http://www.anpad.org.br/~anpad/informativo.php?cod\\_informativo=6](http://www.anpad.org.br/~anpad/informativo.php?cod_informativo=6)>. Acesso em 4 mar. 2015.

RODRIGUES, A. M.; REBELATO, M. G.; PAIXÃO, R. B. S.; ZEVIANI, C. H. Gestão ambiental no setor sucroenergético: uma análise comparativa. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.14, n. 4, p. 1481-1510, out./dez. 2014. DOI: 10.14488/1676-1901.v14i4.1717.

RODRIGUES, D. M. T. **Sustentabilidade do setor sucroalcooleiro na Microrregião de Ceres – GO**. 2013. 281 f. (Tese Doutorado em Ciências Ambientais). Programa de Doutorado em Ciências Ambientais. Universidade Federal de Goiás - UFG. Goiânia/GO, 2013.

RODRIGUES FILHO, S.; JULIANI, A. J. Sustentabilidade da produção de etanol de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 195-212, 2013.

ROHRICH, S. S.; CUNHA, J. C. A proposição de uma taxonomia para análise da gestão ambiental no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 8, n. 4, p. 81-97, 2004.

ROHRICH, S. S. A gestão ambiental e os Sistemas de Gestão Ambiental conforme a NBR ISSO 14001:2004: Uma revisão do panorama nacional. **Revista Qualidade Emergente**, v. 2, n. 1, p. 3-18, 2011.

ROMERO-LANKAO, P.; DODMAN, D. Cities in transition: transforming urban centers from hotbeds of GHG emissions and vulnerability to seedbeds of sustainability and resilience. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, p. 113-120, 2011. DOI 10.1016/j.cosust.2011.02.002.

RONNENBERG, S. K.; GRAHAM, M. E.; MAHMOODI, F. The important role of change management in environmental management system implementation. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 6, p. 631-647, 2011. DOI 10.1108/014435711111131971.

ROOME, N. Developing environmental management strategies. **Business Strategy and the Environmental**, v. 1, n. 1, p. 11-24, 1992.

ROSA, F. S.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; LUNKES, R. J. Environmental disclosure management: A constructivist case. **Management Decision**, v. 50, n. 6, p. 1117-1136, 2012. DOI 10.1108/00251741211238364.

ROSEN, C. M. Environmental strategy and competitive advantage: an introduction. **California Management Review**, v. 43, n. 3, p. 8-15, Spring, 2001.

ROSSETTO, R. A cultura da cana, da degradação à conservação. **Visão Agrícola**, USP-Esalq, v. 1, n. 1, p. 80-85, jan./jun. 2004.

ROSSETTO, R. A cana de açúcar e a questão ambiental. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Eds.). **Cana de açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico (IAC), 2010.

ROSSETTO, R. **Re: Prof. Edenis Cesar\_Protocolo Agroambiental** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <edeniscesar@hotmail.com> em 02 mar. 2015.

ROWLAND-JONES, R.; PRYDE, M.; CRESSER, M. An evaluation of current environmental management systems as indicators of environmental performance. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 16, n. 3, p. 211-219, 2005.

RUDORFF, B. F. T.; AGUIAR, D. A.; SILVA, W. F.; SUGAWARA, L. M.; ADAMI, M.; MOREIRA, M. A. Studies on the rapid expansion of sugarcane for ethanol production in São Paulo state (Brazil) using Landsat Data. **Remote Sensing**, v. 2, p. 1057-1076, 2010. doi:10.3390/rs2041057.

RUVIARO, C. F.; GIANEZINI, M.; BRANDÃO, F. S.; WINCK, C. A.; DEWES, H. Life cycle assessment in Brazilian agriculture facing worldwide trends . **Journal of Cleaner Production**, v. 28, p. 9-24, 2012.

SACCHI, F. P. C.; CRODA, M. G.; ESTEVAN, A. O.; KO, A. I.; CRODA, J. Sugar cane manufacturing is associated with tuberculosis in an indigenous population in Brazil. **Source of the Document Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 107, n. 3, p. 152-157, 2013. doi:10.1093/trstmh/trs089.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Nobel/Fundap, 1993.

SACHS, I. Primeiras intervenções. In: NASCIMENTO, E. P.; VIANNA, J. N. (Orgs.). **Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SAEIDI, S. P.; SOFIAN, S.; SAEIDI, P.; SAEIDI, S. P.; SAAEIDI, S. A. How does corporate social responsibility contribute to firm financial performance? The mediating role of competitive advantage, reputation, and customer satisfaction. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 1, p. 341-350, 2015. doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.024.

SALLES FILHO, S. **Futuros do Bioetanol**: O Brasil na liderança? Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.



SANTA-EULALIA, L. A.; ARAÚJO, J. B.; KETTANI, O.; FRANCIOSI, L. A.; AZEVEDO, R. C.; BREMER, C. F. An essay on green supply chain design and dynamic alignment. Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport-CIRRELT. **Interuniversity Research Centre on Enterprise Networks, Logistics and Transportation**. Montréal-Canada, November, 2009.

SANTOS, R. D. S.; COSTA, J. C. A.; SOUZA, M. H. C.; LUZ, S. N. Gerenciamento de embalagens de agrotóxico em uma agroindústria canavieira no Vale do São Francisco. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais ...**, IBEA – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Goiânia/GO, 2012.

SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 1, p. 76-87, jan./mar., 2000.

SÁNCHEZ-MEDINA, P. S.; DÍAZ-PICHARDO, R.; BAUTISTA-CRUZ, A.; TOLEDO-LÓPEZ, A. Environmental compliance and economic and environmental performance: Evidence from handicrafts small businesses in Mexico. **Journal of Business Ethics**, v. 126, p. 381-393, 2015. DOI 10.1007/s10551-013-1945-2.

SANTOS, J. C.; AGUIAR, D. A.; ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T. Identificação da dinâmica do uso e cobertura da terra: expansão da cultura da cana-de-açúcar. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. **Anais...** Curitiba, PR., p. 6610-6617, maio/2011.

SANTOS NETO, J. B. S.; SOARES, P. F.; VANDERLEI, R. D.; COELHO, T. M.; ARAGÃO, F. V. Inovação no uso de resíduo da indústria sucroalcooleira. **Revista GEINTEC**, v. 4, n. 5, p. 1536-1549, 2014. D.O.I.: 10.7198/S2237-0722201400050019.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 6.171, de 04 de julho de 1988. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. **Diário Oficial do Estado**, v. 98, n. 123, 1988.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar nº 760, de 1º de agosto de 1994. Estabelece Diretrizes para a Organização Regional do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, v. 104, n. 142, 1994.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 11.241, de 10 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, seção I, v. 112, n. 180, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 47.397, de 4 de dezembro de 2002. Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. **Diário Oficial do Estado**; Poder Executivo, Seção I, São Paulo, v. 112, n. 234, p. 4, de 7 de dezembro de 2002.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003. Regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, seção I, v. 113, p. 3-5, 2003

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA-088 de 19 de dezembro de 2008. Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, seção 1, p. 160, de 20 dez. 2008.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA-042 de 24 de outubro de 2006. Estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental prévio de destilaria de álcool, usinas de açúcar e unidades de fabricação de aguardente. **Diário Oficial do Estado**, seção 1, p. 116, de 24 out 2006.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA-40, de 07 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos relativos à suspensão da queima da palha da cana-de-açúcar, ditados pela Lei Estadual nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003. **Diário Oficial do Estado**, seção I, p. 58, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Resolução conjunta SMA/SAA nº 001, de 31 de janeiro 2014. Altera o artigo 3º da Resolução Conjunta SMA/SAA nº 02, de 01 de agosto de 2007, que constitui o Grupo Executivo para o acompanhamento do Protocolo de Cooperação que estabelece ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Seção I, p. 40, de 13 fev. 2014a.

SÃO PAULO (Estado). Resolução conjunta SMA/SAA nº 02, de 31 de janeiro 2014. Altera o artigo 3º da Resolução Conjunta SMA/SAA nº 01, de 13 de junho de 2008, que constitui o Grupo Executivo para o acompanhamento do Protocolo de Cooperação que estabelece ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável dos plantadores de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Seção I, p. 40, de 13 fev. 2014b.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015. Dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental – PRA das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e sobre a aplicação da Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, no âmbito do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, v. 125, n. 9, seção I, São Paulo, 15 jan. 2015.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 1-22, Jan. /mar. 2014.

SATHITBUN-ANAN, S.; FUNGTAMMASAN, B.; BARZ, M.; SAJJAKULNUKIT, B.; PATHUMSAWAD, S. An analysis of the cost-effectiveness of energy efficiency measures and factors affecting their implementation: a case study of Thai sugar

industry. **Energy Efficiency**, v. 8, n. 1, p. 141-153, 2015. DOI 10.1007/s12053-014-9281-7.

SATOLO, E. G.; CALARGE, F. A. Organizational sustainability: a case study of a company in the Brazilian sugar-ethanol complex. In: XV International Conference On Industrial Engineering And Operations Management. **Anais...** Salvador, BA, Oct., 2009.

SATOLO, E. G.; CALARGE, F. A.; MIGUEL, P. A. C. Experience with an integrated management system in a sugar and ethanol manufacturing unit: possibilities and limitations. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 24, n. 6, p. 710-725, 2014. DOI 10.1108/MEQ-10-2012-0068.

SATOLO, E. G.; SIMON, A. T. Critical Analysis of Assessment Methodologies for Intraorganizational Sustainability. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 26, n. 2, 2015. doi.org/10.1108/MEQ-09-2013-0108.

SAUDI, J.; KASHKULI, H. A.; DEHKORDI, D. K. Evaluation of irrigation in triple-cropping of sugarcane. **Advances in Environmental Biology**, 2014. Academic OneFile. Web. Dec. 2014. Disponível em <<http://go.galegroup.com.ez73.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA376207017&v=2.1&u=capex&it=r&p=AONE&sw=w&asid=98652a2bff2153490884381abfeb192d>>. Acesso em 15 dez 2014.

SAVAGE, G. T.; NIX, T. W.; WHITEHEAD, C. J.; BLAIR, J. D. Strategies for assessing and managing organizational stakeholders. **Academy of Management Executive**, v. 5, n. 2, p. 61-75, 1991.

SCHALTEGGER, S. **Sustainability as a driver for corporate economic success: consequences for the development of sustainability management control**. Centre for Sustainability Management (CSM). Leuphana Universität Lüneburg, Germany, march, 2010.

SCHALTEGGER, S.; BECKMANN, M.; HANSEN, E. G. Transdisciplinarity in corporate sustainability: mapping the field. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 4, p. 219-229, 2013. DOI: 10.1002/bse.1772.

SCHARLEMANN, J. P. W.; LAURANCE, W. F. How Green Are Biofuels? **Science**, v. 319, n. 43, p. 43-44, 2008. DOI: 10.1126/science.1153103.

SCHIESARI, L.; GRILLITSCH, B. Pesticides meet megadiversity in the expansion of biofuel crops. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 9, n. 4, p. 215-221, 2011.

SCHIMAK, G. Environmental Knowledge and Information Systems. **Environmental Modelling & Software**, v. 20, p. 1457-1458, 2005. doi:10.1016/j.envsoft.2005.06.001.

SCHLESINGER, S. **Lenha Nova para a Velha Fornalha: a febre dos agrocombustíveis**. Rio de Janeiro: FASE, 2008.

SCHLESINGER, S.; ORTIZ, L.; MORENO, C.; BERMANN, C.; ASSIS, W. F. T. **Novos caminhos para o mesmo lugar: a falsa solução dos agrocombustíveis.** Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil, 2008.

SCHMIDHEINY, S.; CHASE, R.; De SIMONE, L. Business Progress Toward Sustainable Development. **Yale F&Es Bulletin**, n. 101, 1997. Disponível em: <http://environment.research.yale.edu/documents/downloads/0-01schmidheiny2.pdf>. Acesso em 31 jan. 2014.

SCHNEIDER, C. F.; SCHULZ, D. G.; LIMA, P. R.; GONÇALVES JUNIOR, A. C. Formas de gestão e aplicação de resíduos da cana-de-açúcar visando redução de impactos ambientais. **Revista Verde**, v. 7, n. 5, p. 8-17, dez., 2012.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle** (Social Science Classics Series) – With a new introduction by John E. Elliott. Cambridge, Harvard University Press, 2004. (Reprint. Originally published: Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1934.

SCOTT, J. W. Introduction. In: SCOTT, J. W. (Ed.). **De-coding New Regionalism: Shifting socio-political contexts in Central Europe and Latin America.** England: Ashgate Publishing Limited, 2009. p. 3–16.

SEBASTIANELLI, R.; TAMIMI, N.; IACocca, K. Improving the quality of environmental management: Impact on shareholder value. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 32, n. 1, 2015. doi.org/10.1108/IJQRM-03-2013-0056.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA (ESTADO). Etanol Verde. **Roteiro de Apresentação do Relatório Descritivo – 2008.** São Paulo: SMA, 2008. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2011/10/inovacao\\_etanol.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2011/10/inovacao_etanol.pdf)>. Acesso em 21 nov. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA (ESTADO). **Lista das unidades agroindustriais do setor sucroenergético e lista das associações de fornecedores de cana em processo de renovação do certificado – 2014.** São Paulo: SMA, 2014. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/usinas-certificadas/>>. Acesso em 28 fev. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA (ESTADO). Etanol Verde. **Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro.** Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em 30 set. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA (ESTADO). **Etanol Verde: Resultados Safra 2013-2014.** Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2014/05/Resultados-safra-2013\\_2014-Etanol-Verde.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2014/05/Resultados-safra-2013_2014-Etanol-Verde.pdf)>. Acesso em 10 dez 2014.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA (ESTADO). **Etanol Verde: Relatório Consolidado 2007/2008 – 2013/2014**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/>>. Acesso em 28 fev. 2015.

SEHNEM, S.; ROSSETTO, A. M. Estratégia ambiental e desempenho econômico e ambiental: um modelo de análise para o setor de frigoríficos. **Gestão & Produção**, São Carlos, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2014005000022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2014005000022&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 nov. 2014. doi.org/10.1590/0104-530X834-11.

SERRA, F. A. R.; FIATES, G. G. S.; FERREIRA, M. P. Pilares da estratégia: uma proposta de dimensões para análise e dimensionamento dos recursos estratégicos. In: XXXI Encontro da ANPAD, 2007. **Anais...** Rio de Janeiro, 22 a 26 set./2007.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental** – implantação objetiva e econômica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SELFA, T.; BAIN, C.; MORENO, R. Depoliticizing land and water “grabs” in Colombia: the limits of Bonsucro certification for enhancing sustainable biofuel practices. **Agriculture and Human Values**, mai. /2014. DOI 10.1007/s10460-014-9509-3.

SHAMIR, E.; MEGDAL, S. B.; CARRILLO, C.; CASTRO, C. L.; CHANG, H. I.; CHIEF, K.; CORKHILL, F. E.; EDEN, S.; GEORGAKAKOS, K. P.; NELSON, K. M.; PRIETTO, J. Climate change and water resources management in the Upper Santa Cruz River, Arizona. **Journal of Hydrology**, v. 521, p. 18-33, 2015. Doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.11.062.

SHARMA, S.; PABLO, A. L.; VREDENBURG, H. Corporate environmental responsiveness strategies: the importance of issue interpretation and organizational context. **The Journal of Applied Behavioral Science**, v. 35, n. 1, p. 87-108, 1999.

SHARMA, P.; SHARMA, S. Drivers of proactive environmental strategy in family firms. **Business Ethics Quarterly**, v. 21, n. 2, p. 309-334, 2011.

SHIARAVALLLOTI, R. M.; SANTANA, S.; MORAIS, M. S.; ROCHA, L. M. V.; FREITAS, D. M. Efeitos da expansão da cana de açúcar no sudeste do Mato Grosso do Sul e possíveis caminhos para uma agenda sustentável. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 117-135, jan./abr. 2014.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. S.; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

SHIKIDA, P. F. A.; AZEVEDO, P. F.; VIAN, C. E. F. Desafios da agroindústria canaveira no Brasil pós-desregulamentação: uma análise das capacidades tecnológicas. **Revista de Economia e Sociologia Rural-RSER**, Piracicaba, SP, v. 49, n. 3, p. 599-628, jul./set. 2011. doi.org/10.1590/S0103-20032011000300004.

SHIKIDA, P. F. A.; NEVES, M. F.; REZENDE, R. A. Notas sobre dinâmica tecnológica e agroindústria canaveira no Brasil. In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (Orgs.). **Agroindústria canaveira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios**. São Paulo: Atlas, 2002. p. 120-138.

SHIMELL, P. Corporate environmental policy in practice. **Long Range Planning**, v. 24, n. 3, p. 10-17, 1991.

SHRIVASTAVA, P. Ecocentric management for a risk society. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 1, p. 936-960, 1995a.

SHRIVASTAVA, P. The role of corporations in achieving ecological sustainability. **The Academy of Management Review**, v. 20, n. 4, p. 936-960, Oct., 1995.

SHRIVASTAVA, P. Pedagogy of passion for sustainability. **Academy of Management Learning & Education**, v. 9, n. 3, p. 443-455, 2010.

SHRIVASTAVA, P.; HART, S. Creating sustainable corporations. **Business Strategy and the Environment**, v. 4, n. 3, p. 154-165, 2006. DOI: 10.1002/bse.3280040307.

SHRIVASTAVA, A. K.; SOLOMON, S.; SAWNANI, A.; SHUKLA, S. P. Sugarcane cultivation and sugar industry in India: historical perspectives. **Sugar Tech**, v. 13, n. 4, p. 266-274, 2011. DOI 10.1007/s12355-011-0105-1.

SHRIVASTAVA, P.; IVANAJ, S.; PERSSON, S. Transdisciplinary study of sustainable enterprise. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 4, p. 230-244, 2013. DOI: 10.1002/bse.1773.

SIDNEY, E. B.; LARROCHE, C.; NOVAK, A. C.; NOUAILLE, R.; SARMA, S. J.; BRAR, S. K.; LETTI, L. A. J.; SOCCOL, V. T.; SOCCOL, C. R. Economic process to produce biohydrogen and volatile fatty acids by a mixed culture using vinasse from sugarcane ethanol industry as nutrient source. **Bioresource Technology**, v. 159, p. 380–386, 2014. doi.org/10.1016/j.biortech.2014.02.042.

SIGALAS, C.; ECONOMOU, V. P.; GEORGOPOULOS, N. B. Developing a measure of competitive advantage. **Journal of Strategy and Management**, v. 6, n. 4, p. 320-342, 2013. DOI 10.1108/JSMA-03-2013-0015.

SIGGELKOW, N. Persuasion with Case Studies. **Academy of Management Journal**, v.50, n. 1, p. 20-24, 2007.

SILVA, A. F.; FERREIRA, A. C. S. Um estudo teórico sobre a contabilização dos impactos ambientais no setor sucroalcooleiro. **RCO – Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 4, n. 8, p. 139-159, jan./abr., 2010.

SILVA, F. P.; CHOTOLLI, C. C. Gestão e prática ambiental: Estudo de múltiplos casos no setor sucroalcooleiro. In: XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, São Paulo. **Anais...**, FEA-USP, São Paulo, 2014.

SILVA, M. A. M.; VERÇOZA, L. V.; BUENO, J. D. A imagem do etanol como “desenvolvimento sustentável” e a (nova) morfologia do trabalho. **Caderno CRH**, Salvador, v. 26, n. 68, p. 253-271, 2013.

SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p.108–114, 2007.

SILVA, P. R. S.; AMARAL, F. G. Análise de custos ambientais em processos industriais. **Produto & Produção**, vol. 9, n. 2, p. 91-105, jun. 2008.

SILVA, V. A.; SANTOS, M. B.; SCHERER, F. L. Gestão ambiental na coleta de resíduos especiais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 17, n. 17, p. 3425-3437, 2013. doi.org/10.5902/2236117010999.

SILVA, W. P.; ALMEIDA, C. D. G. C.; ROLIM, M. M.; SILVA, E. F. F.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, V. G. F. Monitoramento da salinidade de águas subterrâneas em várzea cultivada com cana-de-açúcar fertirrigada com vinhaça. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 394-401, 2014.

SILVEIRA, J. L.; MARTINELLI, V. J.; VANE, L. F.; FREIRE JUNIOR, J. C.; VIGOUROUX, R. A. Z.; TUNA, C. E.; LAMAS, W. Q.; PAULINO, R. F. S. Incorporation of hydrogen production process in a sugar cane industry: Steam reforming of etanol. **Applied Thermal Engineering**, v. 71, p. 94-103, 2014. doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2014.06.032.

SILVEIRA, P. G.; AYALA, P. A. A caracterização do princípio de sustentabilidade no direito brasileiro e o transconstitucionalismo como teoria de efetivação. **RIDB**, ano 1, n. 3, p. 1827-1859, 2012. Disponível em <<http://www.idb-fdul.com/>>. Acesso em 08 dez. 2014.

SILVEIRA, S.; KHATIWADA, D. Ethanol production and fuel substitution in Nepal: Opportunity to promote sustainable development and climate change mitigation. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 14, n. 6, p. 1644-1652, 2010. doi:10.1016/j.rser.2010.03.004.

SILVERMAN, D. **Doing qualitative research: a practical handbook**. London: Sage, 2000.

SINGAL, M. The link between firm financial performance and investment in sustainability initiatives. **Cornell Hospitality Quarterly**, v. 55, n. 1, p. 19-30, 2014. DOI: 10.1177/1938965513505700.

SINGH, A. S. Conducting case study research in non-profit organizations. **Qualitative Market Research: Na International Journal**, v. 17, n. 1, p. 77-84, 2014. DOI 10.1108/QMR-04-2013-0024.

SIQUEIRA, L. **Novas usinas começam a operar, mas etanol celulósico vive momento delicado**. 29 jan. 2015. Disponível em: <<http://www.novacana.com>>. Acesso em 29 jan. 2015.

SIQUEIRA, P. H. L.; CASTRO JUNIOR, L. G. Fusões e aquisições das unidades produtivas e da agroindústria de cana-de-açúcar no Brasil e nas distribuidoras de álcool hidratado etílico. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, v. 48, n. 4, p. 709-735, out./dez. 2010. doi.org/10.1590/S0103-20032010000400009.

SLIMANE, M. Role and relationship between leadership and sustainable development to release social, human, and cultural dimension. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 92-99, 2012. doi: 0.1016/j.sbspro.2012.04.013.

- SMEETS, E.; JUNGINGER, M.; FAAIJ, A.; WALTER, A.; DOLZAN, P.; TURKENBUR, W. The sustainability of Brazilian ethanol - An assessment of the possibilities of certified production. **Biomass And Bioenergy**, v. 32, n. 8, p. 781-813, 2008. doi:10.1016/j.biombioe.2008.01.005.
- SMITHERS, J. Review of sugarcane trash recovery systems for energy cogeneration in South Africa. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 32, p. 915-925, 2014. doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.042.
- SMRCKA, L.; HONIG, V.; HROMÁDKO, J. Where is the future of sugar industry in the Czech Republic. **Listy Cukrovarnické A Řepářské**, v. 128, n. 5-6, p. 193-198, 2012.
- SÖDERBAUM, F.; SHAW, T. M. Conclusion: what futures for New Regionalism? In SÖDERBAUM, F.; SHAW, T. M. (Eds.). **Theories of New Regionalism**. Palgrave Macmillan, Hampshire, 2003, p. 211–225.
- SOLOMON, S. K. Environmental pollution and sugar industry in India its management in: an appraisal. **Sugar Tech**, v. 7, n. 1, p. 77-81, 2005.
- SOLOMON, S. The Indian Sugar Industry: An Overview. **Sugar Tech**, v. 13, n. 4, p. 255-265, 2011. DOI 10.1007/s12355-011-0115-z.
- SOLOMON, S. Sugarcane agriculture and sugar industry in India: at a glance. **Sugar Tech**, v. 16, n. 2, p. 113-124, 2014. DOI 10.1007/s12355-014-0303-8.
- SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e prática**. Editora Riani Costa: São Carlos, 2000.
- SOUZA, R. S. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. **REAd – Revista Eletrônica de Administração**, Edição Especial, v. 8, n. 6, nov./dez. 2002.
- SOUZA, R. S. **Fatores de formação e desenvolvimento das estratégias ambientais nas empresas**. 2004. 283 f. Tese (Doutorado em Administração). Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2004.
- SOUZA, M. A.; HEINEN, A. C.; MEZZOMO, F. Planejamento e controle de custos ambientais: um estudo multicaso em indústrias do Rio Grande do Sul. **RIC - Revista de Informação Contábil**, v. 6, n. 4, p. 44-65, set./dez., 2012.
- SOUZA, S. M. R. Agronegócio canavieiro e o discurso da “energia limpa”. In: XIII Jornada do Trabalho. PPGG/FCT/UNESP, Presidente Prudente. **Anais...** FCT/UNESP, 2012.
- SPETIC, W.; MARQUEZ, P.; KOZAK, R. Critical areas and entry points for sustainability-related strategies in the sugarcane-based ethanol Industry of Brazil. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 6, p. 370-386, 2012.
- SPINDLER, M. **New regionalism and the construction of global order**. Working Paper No. 93/02. Centre for the Study of Globalization and Regionalization (CSGR). University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, United Kingdom, 2002. Disponível em < <http://www.csgr.org>>. Acesso em 12 fev. 2015.



- SRIRAM, K., GANESH, L. S.; MADHUMATHI, R. Principles of Sustainable Development of Businesses on the Adaptive Lifecycle Dimension of Connectedness. **European Journal of Sustainable Development**, v. 2, n. 3, p. 123-144, 2013.
- SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x.
- SROUFE, R.; LIEBOWITZ, J.; SUBRAMANIAM, N. Are you a leader or a laggard? HR's role in creating a sustainability culture. **Human Resource Planning**, v. 33, n. 1, p. 34, 2010.
- STAKE, R. E. Qualitative case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.) **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 3<sup>rd</sup> ed. London: Sage, 2005.
- STAKE, R. E. **Multiple Case Study Analysis**. The Guildford Press: New York, 2005.
- STEGER, U. The Greening of the board room: how German companies are dealing with environmental issues. In: FISCHER, K.; SCHOT, J. (Eds.). **Environmental Strategies for Industry. International Perspectives on Research Needs and Policy Implications**, p. 147-167, Island Press: Washington, 1993.
- STEVENS, P. A.; BATTY, W. J.; LONGHURST, P. J.; DREW, G. H. A critical review of classification of organizations in relation to the voluntary implementation of environmental management systems. **Journal of Environmental Management**, v. 113, p. 206-212, 2012. doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.08.037.
- STRAND, R.; FREEMAN, R. E.; HOCKERTS, K. Corporate Social Responsibility and sustainability in Scandinavia: An overview. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 1-15, 2015. DOI 10.1007/s10551-014-2224-6.
- STRAVOS, C.; WESTBERG, K. Using triangulation and multiple case studies to advance relationship marketing theory. **Qualitative Market Research: An International Journal**, v. 12, 3. 3, p. 307-320, 2009.
- STRUIK, P. C.; BRUSSAARD, L.; LEEUWIS, C. Deconstructing and unpacking scientific controversies in intensification and sustainability: why the tensions in concepts and values? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 8, p. 80-88, 2014. doi.org/10.1016/j.cosust.2014.10.002.
- SUNDARA, B. Agrotechnologies to Enhance Sugarcane Productivity in India. **Sugar Tech**, v. 13, n. 4, p. 281-298, 2011. DOI 10.1007/s12355-011-0109-x.
- SWANBORN, P. G. **Case Study Research: what, why and how?** Sage: London, 2010.
- SVENSSON, G.; WAGNER, B. Implementing and managing economic, social and environmental efforts of business sustainability: Propositions for measurement and structural models. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 26, n. 2, 2015. doi.org/10.1108/MEQ-09-2013-0099.

SZMRECSANYI, T.; GONÇALVES, D. B. Efeitos socioeconômicos e ambientais da expansão da lavoura canavieira no Brasil. **Anais...** In: Congresso da Associação de Estudos Latino-Americanos (LASA). Rio de Janeiro, Junho/2009.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TAN, Y.; HE, H. Sugarcane improvement in Guangxi: progress and perspectives. **Sugar Tech**, v. 6, n. 4, p. 229-234, 2004.

TAPSCOTT, D.; TICOLL, D. **A empresa transparente: como a era da transparência revolucionará os negócios**. São Paulo: Makron Books, 2005.

TATE, W. L., ELLRAM, L. M.; KIRCHOFF, J. F. Corporate Social Responsibility reports: A thematic analysis related to supply chain management. **Journal of Supply Chain Management**, v.46, n.1, p.19-44, 2010. doi.org/10.1111/j.1745-493X.2009.03184.x.

TATOGLU, E.; BAYRAKTAR, E.; ARDA, Ö. A. Adoption of Corporate Environmental Policies in Turkey. **Journal of Cleaner Production**, 2015. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.12.039. *in Press*.

TEIXEIRA, A. A.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S. Relationship between green management and environmental training in companies located in Brazil: A theoretical framework and case studies. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, 318-329, 2012. doi:10.1016/j.ijpe.2012.01.009.

TEIXEIRA, L. P. B.; CARNEIRO, R. A. F. Bioetanol: novos rumos e os desafios de sua regulação. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, ano 3, n. 1, p. 59-72, jan./jun., 2013.

TELÒ, M. (Ed.). European Union and New Regionalism. Regional Actors and Global Governance in a Post-Hegemonic Era. **Journal of Common Market Studies – JCMS**, v. 47, n. 5, p. 1129-1146, 2009. DOI: 10.1111/j.1468-5965.2009.02038\_10.x.

TERRY, A. Evaluating the green revolution after a decade: a Swaziland case study. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 10, p. 135–149, 2012. DOI:10.1080/14735903.2011.600828.

TETTI, L. M. R. Protocolo de Kyoto: Oportunidades para o Brasil com base em seu setor sucroalcooleiro: um pouco da história da questão 'mudanças climáticas e efeito estufa' In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (Orgs.). **Agroindústria Canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios**. São Paulo: Atlas, 2002.

TEWARI, P. K.; BATRA, V. S.; BALAKRISHNAN, M. Water management initiatives in sugarcane molasses based distilleries in India. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 52, n. 2, p. 351-367, 2007. doi:10.1016/j.resconrec.2007.05.003.

- THEIBEN, S.; SPINLER, S. Strategic analysis of manufacturer-supplier partnerships: An ANP model for collaborative CO<sub>2</sub> reduction management. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 383-397, 2014. doi:10.1016/j.ejor.2013.08.023.
- TIDD, J.; TREWHELLA, M. J. Organizational and technological antecedents for knowledge acquisition and learning. **R&D Management**, v. 27, n. 4, p. 359–375, Oct. /1997. DOI: 10.1111/1467-9310.00071.
- TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.
- TINOCO, J. E. P.; ROBLES, L. T. A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial: estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro 40(6), nov./dez. 2006.
- TORQUATO, S. A. Cana-de-açúcar para a indústria: o quanto vai precisar crescer. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 1, n. 10, out./2006.
- TORQUATO, S. A.; RAMOS, R. C. Protocolo Agroambiental do setor sucroalcooleiro paulista: ações visando à preservação ambiental. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 7, n. 6, jun. 2012.
- TORQUATO, S. A. Mecanização da colheita da cana-de-açúcar: benefícios ambientais e impactos na mudança do emprego no campo em São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 29, p. 49-62, Set./2013.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.
- TSANG, E. W. K. Case study methodology: causal explanation, contextualization, and theorizing. **Journal of International Management**, v. 19, n. 2, p. 195-202, 2013.
- TUNG, A.; BAIRD, K.; SCHOCH, H. The relationship between organizational factors and the effectiveness of environmental management. **Journal of Environmental Management**, v. 144, p. 186-196, 2014. doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.05.025.
- UDEIGWE, T. K.; WANG, J. J.; VIATOR, H. P.; GASTON, L. Surface water quality as affected by sugarcane residue management techniques. **Water, Air and Soil Pollution**, v. 208, n. 1-4, p. 119-128, 2010. DOI 10.1007/s11270-009-0153-2.
- ULHØI, J. P.; MADSEN, H. New patterns in corporate sustainable development? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 99, p. 46-56, 2013.
- UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR. **Relatório de Sustentabilidade – 2008**. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/UNICA\\_Relatorio\\_de\\_Sustentabilidade\\_2008.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/UNICA_Relatorio_de_Sustentabilidade_2008.pdf)>. Acesso em 12 mar 2013.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR. **Relatório para imprensa 10/01/2013**. Disponível em: [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br). Acesso em 23 jan. 2013.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR . **Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol – safra 2013/2014**. ÚNICA: UnicaData, 2014. Disponível em: <http://www.unicadata.com.br>. Acesso em 01 jul. 2014.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR. **Mapa da Produção de Cana-de-Açúcar no Brasil**. Disponível em <http://www.unica.com.br/mapa-da-producao/>. Acesso em 27 fev. 2015.

VÄYRYNEN, R. Regionalism: Old and New. **International Studies Review**, v. 5, p. 25-51, 2003.

VALDÉS-PINEDA, R.; PIZARRO, R.; GARCÍA-CHEVESICH, P.; VALDÉS, J. B.; OLIVARES, C.; VERA, M.; BALOCCHI, F.; PÉREZ, F.; VALLEJOS, C.; FUENTES, R.; ABARZA, A.; HELWIG, B. Water governance in Chile: Availability, management and climate change. **Journal of Hydrology**, v. 519, p. 2538-2567, 2014. Doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.04.016.

VALENTINE, S. V. Policies for enhancing corporate environmental management: a framework and an applied example. **Business Strategy and the Environment**, n. 21, p. 338-350, 2012.

VANALLE, R. M.; SANTOS, L. B. dos. Análise das práticas de sustentabilidade utilizadas na gestão da cadeia de suprimentos: pesquisa de campo no setor automotivo brasileiro. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 2, p. 323-339, 2014. doi.org/10.1590/0104-530X47613.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VAN MAANEN, J. (Ed.). Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 4, p. 520-526, dez. 1979. DOI: 10.2307/2392358.

VARADARAJAN, P. R. Marketing's contribution to strategy: the view from a different looking glass. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 20, n. 4, p. 335-343, 1992.

VARGAS, M. E. M.; TORRES, V. G. L.; MORENO, L. R. M. The sustainability of a nation's economy: an analysis from the perspective of international indicators. **Review of Business and Finance Studies**, v. 5, n. 2, p. 19-26, 2014.

VASCONCELLOS, E.; HEMSLEY, J. R. **Estrutura das organizações**: estruturas tradicionais, estruturas para inovação, estrutura matricial. 4. ed. Rio de Janeiro: Thomson Pioneira, 2003

- VASTAG, G.; KERESKES, S.; RONDINELLI, D. A. Evaluation of corporate environmental management approaches: a framework and application. **International Journal of Production Economics**, v. 43, p. 193-211, 1996.
- VEGA-LEINERT, A. C. L.; STOLL-KLEEMANN, L.; O'RIORDAN, T. Sustainability science partnerships in concept and in practice: a Guide to a new curriculum from a European perspective. **Geographical Research**, v. 47, n. 4, p. 351-361, 2009. doi: 10.1111/j.1745-5871.2009.00588.x.
- VEIGA, J. E. (Org.). **O imbróglio do clima: ciência, política e economia**. São Paulo: Senac, 2014a.
- VEIGA, J. E. O âmago da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 28, n. 82, p. 7-23, 2014b.
- VEIGA, J. E. A superação do catastrofismo. **Revista Página 22**, n. 89, FGV/GVces, outubro de 2014c.
- VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em Administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- VIANA, K. R. O.; PEREZ, R. Survey of sugarcane industry in Minas Gerais, Brazil: focus on sustainability. **Biomass and Bioenergy**, v. 58, p. 149-157, 2013.
- VICENTE-MOLINA, M. A.; FERNÁNDEZ-SÁINZ, A.; IZAGIRRE-OLAIZOLA, J. Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: comparison of university students from emerging and advanced countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 61, p. 130-138, 2013.
- VIDAVER-COHEN, D.; BRØNN, P. S. Reputation, responsibility, and stakeholder support in Scandinavian Firms: A comparative analysis. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 49-64, 2015. DOI 10.1007/s10551-013-1673-7.
- VIEIRA, M. C. A. **Setor sucroalcooleiro brasileiro: evolução e perspectivas**. Brasília-DF: BNDES, 2006.
- VILANOVA, M. R. N.; MAGALHÃES FILHO, P.; BALESTIERI, J. A. P. Performance measurement and indicators for water supply management: Review and international cases. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, p. 1-12, 2015. doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.043.
- VILHA, A. M.; QUADROS, R. Gestão da inovação sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: lições das estratégias e práticas na indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 28-52, jul./set., 2012.
- VISWANATHAN, R.; RAO, G. P. Disease scenario and management of major sugarcane diseases in India. **Sugar Tech**, v. 13, n. 4, p. 336-353, 2011. DOI 10.1007/s12355-011-0102-4.

VITAL, A. Etanol de segunda geração já abastece carros no Brasil. **Revista Canavieiros**, n. 102, ano VIII, p. 32-35, dez., 2014.

VITEZIĆ, N.; VITEZIĆ, V. A conceptual model of linkage between innovation management and controlling in the sustainable environment. **The Journal of Applied Business Research**, v. 31, n. 1, p. 175-184, 2015.

VITOLO, C.; ELKHATIB, Y.; REUSSER, D.; MACLEOD, C. J. A.; BUYTAERT, W. Web technologies for environmental Big Data. **Environmental Modelling & Software**, v. 63, p. 185-198, 2015. doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.10.007.

VOIVODIC, M. A.; BEDUSCHI-FILHO, L. C. Os desafios de legitimidade em sistemas multissetoriais de governança: uma análise do *Forest Stewardship Council*. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XIV, n. 1, p. 115-132, jan./jun. 2011.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WADA, A. C.; AGIDI, G.; ISHAQ, M. N.; BUSARI, L. D. Current Status of Sugar Research and Development in Nigeria. **Sugar Tech**, v. 3, n. 1-2, p. 4-12, 2001.

WAGNER, M. Empirical influence of environmental management on innovation: Evidence from Europe. **Ecological Economics**, v. 66, n. 2, p. 392-402, 2008. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.10.001.

WALKER, K.; NI, N.; DYCK, B. Recipes for successful sustainability: Empirical organizational configurations for strong corporate environmental performance. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n.1, p. 40-57, 2015. DOI: 10.1002/bse.1805.

WALTER, A.; DOLZAN, P.; QUILODRÁN, O.; OLIVEIRA, J. G.; SILVA, C.; PIACENTE, F.; SEGERSTEDT, A. Sustainability assessment of bio-ethanol production in Brazil considering land use change, GHG emissions and socio-economic aspects. **Energy Policy**, v. 39, p. 5703-5716, 2011.

WALTERA, A.; GALDOS, M. V.; SCARPARE, F. V.; LEAL, M. R. L. V.; SEABRA, J. E. A.; CUNHA, M. P.; PICOLI, M. C. A.; OLIVEIRA, C. O. F. Brazilian sugarcane ethanol: developments so far and challenges for the future. **WIREs Energy Environment**, v. 3, p. 70-92, 2014. doi: 10.1002/wene.87.

WALTER, A. C. S. Sustentabilidade da bioenergia da cana-de-açúcar. **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 35, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação: Brasília, dez., 2012. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/parcerias>>. Acesso em 24 jan. 2014.

WATSON, H. K. Potential to expand sustainable bioenergy from sugarcane in southern Africa. **Energy Policy**, v. 39, n. 10, p. 5746-5750, 2011. doi:10.1016/j.enpol.2010.07.035.

- WAYAGARI, J. W.; AYOOLA, G. B.; IMOLEHIN, E. D.; MISARI, S. M. Economic evaluation of chewing sugarcane production in the central zone of Nigeria. **Sugar Tech**, v. 5, n. 1-2, p. 81-84, 2003.
- WEBB, J. A.; MILLER, K. A.; STEWARDSON, M. J.; LITTLE, S. C.; NICHOLS, S. J.; WEALANDS, S. R. An online database and desktop assessment software to simplify systematic reviews in environmental science. **Environmental Modelling & Software**, v. 64, p. 72-79, 2015. doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.11.011.
- WEED-NEDERHOF, P. C. Qualitative case study research. The case of a PhD research project on organizing and managing new product development systems. **Management Decision**, v. 39, n. 7, p. 513-538, 2001.
- WEERATHAWORN, P.; SARAVANAN, R.; PRABPAN, M. Sugarcane information and management system for Mitr Phol Sugar Group, Thailand. **Sugar Tech**, v. 8, n. 1, p. 1-2, 2006.
- WEGENER, M.; OU, Y.; YANG, D.; LIU, Q.; ZHENG, D. Mechanizing sugarcane harvesting in China: a review. **International Sugar Journal**, v. 116, ed. 1384, p. 272-277, 2014.
- WEI, Y.; LI, Y. Status and trends of sugar industry in China. **Sugar Tech**, v. 8, n. 1, p. 10-15, 2006.
- WELLS, P.; FARO, T. Eco-efficiency, self-sufficiency and sustainability in transport: the limits for Brazilian sugarcane ethanol policy. **Natural Resources Forum**, v. 35, p. 21-31, 2011.
- WHITELEY, C. E.; BOGUSKI, T.; ERICKSON, L.; ANTHONY, J. L.; GREEN, R. Emergency preparation and green engineering: Augmenting the environmental knowledge and assessment tool. **Environmental Progress & Sustainable Energy**, v. 28, n. 4, p. 558-564, 2009. DOI 10.1002/ep.
- WILCOX, W. E.; WILCOX, M. V.; JARES, T. Does being green result in improved financial performance? **Journal of Business and Behavioral Sciences**, v. 26, n. 1, p. 155-167, 2014.
- WILLIAMS, B. K.; BROWN, E. D. Adaptive Management: From More Talk to Real Action. **Environmental Management**, v. 53, n. 2, p. 465-479, 2014. DOI 10.1007/s00267-013-0205-7.
- WILLIANSOM, D.; MAJULE, A.; DELALANDE, M.; MWAKISUNGA, B.; MATHÉ, P. E.; GWAMBENE, B.; BERGONZINI, L. A potential feedback between land use and climate in the Rungwe tropical highland stresses a critical environmental research challenge. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 116-122, 2014. doi.org/10.1016/j.cosust.2013.11.014.

- WILLIANSOM, O. E. Outsourcing: transaction cost economics and supply chain management. **Journal of Supply Chain Management**, v. 44, n. 2, p. 5-16, 2008. DOI: 10.1111/j.1745-493X.2008.00051.x.
- WOLF, J. Improving the sustainable development of firms: the role of employees. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 2, p. 92-108, 2013. DOI: 10.1002/bse.1731.
- WOLFE, J. M. A national urban policy for Canada? Prospects and challenges. **Canadian Journal of Urban Research**, v. 12, p. 1–21, aug./2003.
- WOLFGRAMM, R.; FLYNN-COLEMAN, S.; CONROY, D. Dynamic interactions of Agency in Leadership (DIAL): An integrative framework for analyzing agency in sustainability leadership. **Journal of Business Ethics**, v. 126, n. 6, p. 649-662, 2015. DOI 10.1007/s10551-013-1977-7.
- WU, K. J.; LIAO, C. J.; TSENG, M. L.; CHIU, A. S. F. Exploring decisive factors in green supply chain practices under uncertainty. **International Journal of Production Economics**, v.159, p. 147-157, 2015. doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.030.
- WU, S. I.; WU, Y, C. The influence of enterprisers' green management awareness on green management strategy and organizational performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 4, p. 455-476, 2014. doi.org/10.1108/IJQRM-01-2013-0019.
- YACOBUCCI, B. D.; WOMACH, J. **Fuel Ethanol**: background and public policy Issues. CRS Report for Congress. December 17, 2004.
- YADAV, R. L. Research vision to manage red-rot disease of sugarcane in India. **Sugar Tech**, v. 8, n. 2-3, p. 99-100, 2006.
- YADAV, R. L.; YADAV, D. V.; SHARMA, A. K.; SINGH, G. K. Indian Institute of Sugarcane Research, Lucknow: envisioning improved sugarcane production technology for high yields and high sugar recovery in India. **Sugar Tech**, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2009.
- YANG, C. C.; YANG, K. J.; PENG, S. Y. Exploration strategies and key activities for the system of environmental management. **Total Quality Management**, v. 22, n. 11, p. 1179-1194, 2011.
- YANG, S. D.; LIU, J. X.; WU, J.; TAN, H. W.; LI, Y, R. Effects of vinasse and press mud application on the biological properties of soils and productivity of sugarcane. **Sugar Tech**, v. 15, n. 2, p. 152-158, 2013. DOI 10.1007/s12355-012-0200-y.
- YARDLEY, L. Demonstrating validity in qualitative psychology. In: SMITH, J. A. (Ed.). **Qualitative psychology**: A practical guide to research methods. Los Angeles: Sage, 2008.



YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YIN, J.; GAO, Y.; XU, H. Survey and analysis of consumers' behavior of waste mobile phone recycling in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 517-525, 2014. doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.006.

ZAFALON M. Pioneira em etanol celulósico quer construir 1 usina por ano até 2020. **Folha de S. Paulo**, 25 set. 2013. Mercado, p. B7.

ZANNI, P. P.; MORAES, G. H. S. M.; MARIOTTO, F. L. Para que servem os Estudos de Caso Único? In: XXXV Encontro da ANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro/RJ, set./2011.

ZEIDAN, R.; BOECHAT, C.; FLEURY, A. Developing a sustainability credit score system. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 1, p. 283-296, 2015. DOI 10.1007/s10551-013-2034-2

ZHANG, B.; BI, J.; LIU, B. Drivers and barriers to engage enterprises in environmental management initiatives in Suzhou Industrial Park, China. **Frontiers Environmental Science Engineering**, v. 3, n. 2, p. 210-220, 2009.

ZHANG, D. Z.; ZHANG, D. M. A study of environmental management efficiency using the DEA Method Focus on manufacturing by district in China. **Journal of Management Research**, v. 13, n. 1, p. 11-24, jan./mar., 2013.

ZHEN, N.; FU, B.; LU, Y.; WANG, S. Poverty reduction, environmental protection and ecosystem services: a prospective theory for sustainable development. **Chinese Geographical Science**, v. 24, n. 1, p. 83-92, 2014. doi: 10.1007/s11769-014-0658-5.

ZHU, Q.; CORDEIRO, J.; SARKIS, J. Institutional pressures, dynamic capabilities and environmental management systems: Investigating the ISO 9000 e Environmental management system implementation linkage. **Journal of Environmental Management**, v. 114, p. 232-242, 2013. doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.10.006.

ZIESEMER, T. A knowledge-based view of the Porter Hypothesis. **Environmental Policy and Governance**, v. 23, n. 3, p. 193-208, 2013. DOI: 10.1002/eet.1609.

ZILOR Energia e Alimentos. **Relatório de Sustentabilidade – Safras 2012/2013 e 2013/2014** – Versão Resumida, Zilor: 2014. Disponível em < [http://www.zilor.com.br/zilor/images/Zilor\\_Relatorio\\_Resumido.pdf](http://www.zilor.com.br/zilor/images/Zilor_Relatorio_Resumido.pdf)>. Acesso em 20 jan. 2015.

ZOMMERS, Z., JOHNSON, P. J.; MACDONALD, D. W. Biofuels bonanza? sugarcane production and poverty in villages surrounding Budongo Forest, Uganda. **J. East. African Stud.**, v. 6, p.177–195, 2012.

ZUURBIER, P.; Van de VOOREN, J. (ed.). **Sugarcane ethanol**: contributions to climate change mitigation and the environment. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands, 2008.

## APÊNDICE A

### Questões complementares utilizadas no roteiro semiestruturado

Nº	Descrição do Conteúdo
1	A empresa possui política ambiental formalizada?
2	Os impactos ambientais nos processos de produção, agrícola, transporte e outras atividades são de conhecimento da administração?
3	A quais processos se referem os impactos ambientais conhecidos?
4	A responsabilidade pela Gestão Ambiental está formalizada?
5	Em que nível organizacional se encontra definida a responsabilidade pela gestão ambiental?
16	Quais procedimentos a empresa adota com relação ao descarte das embalagens de agrotóxicos?
22	Qual o ganho direto/indireto que a agroindústria/fornecedor tem ao aderir ao Protocolo Agroambiental?
23	Existe algum incentivo governamental?
24	Quais os principais setores/departamentos sofreram maior impacto no atendimento às diretivas do Protocolo?
25	Quais foram os principais impactos verificados?
26	Onde, na estrutura organizacional, está localizado o setor diretamente responsável pela questão ambiental?
27	Há quanto tempo existe oficialmente na estrutura organizacional o setor responsável pela área ambiental?
28	Quais ações a agroindústria/fornecedor desenvolve para que a questão ambiental não fique restrita ao setor responsável, mas seja disseminada por toda empresa?
29	Houve alguma alteração no processo de gestão da empresa com relação aos seus fornecedores após a adesão ao Protocolo?
30	Houve algum tipo de influência no processo de licenciamento ambiental após a empresa tornar-se signatária do Protocolo?
31	Quais são as principais dificuldades encontradas pela empresa/fornecedor no processo de licenciamento ambiental?
32	Quanto de área verde nativa mantém sob seu domínio (em hectares)?
33	Estágio do projeto para obter crédito de carbono
34	O treinamento relativo às questões ambientais inclui:
35	A comunicação das ações ambientais da empresa é destinada mais especificamente para:
36	Onde as informações sobre as questões ambientais são publicadas?
37	Que projetos de meio ambiente promove para o público externo?
38	Por quantas auditorias (visitas in loco) do Protocolo Agroambiental a empresa já passou?
40	No relacionamento com seus fornecedores, a empresa exige comprovação de práticas ambientais para contratá-los?
41	A empresa possui ISO 14001?
42	A qual nível corporativo a área ambiental se reporta?
43	Com que frequência participa de reuniões com o nível corporativo a que se reporta para tratar exclusivamente das questões ambientais?
44	A empresa possui alguma instituição voltada para meio ambiente e desenvolvimento sustentável?
45	A empresa mantém programas e parcerias com ONGs e entidades com atuação ambiental?
46	Qual o nível de envolvimento da alta administração com as questões ambientais?
47	A empresa percebe os investimentos feitos na área ambiental como:
48	A preocupação básica da empresa com as questões ambientais referem-se:
49	Quais são seus principais stakeholders?
50	Quais os principais entraves/dificuldades encontradas pela empresa na implementação das diretivas técnicas do Protocolo?

## ANEXOS