



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

INFLUENCE OF AGRO-ENVIRONMENTAL PROTOCOL ON SUGARCANE INDUSTRY INDUSTRIES ENVIRONMENTAL MANAGEMENT MICROREGION DE ASSIS/SP: A MULTIPLE CASE STUDY

Edenis César de Oliveira^a; Raquel da Silva Pereira^a

^a Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) – São Caetano do Sul, SP, Brasil

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. No bojo desse cenário, estão as agroindústrias e fornecedores de cana-de-açúcar atuantes no setor sucroenergético que apresentam forte expansão e significativos impactos econômico, social e ambiental. A pesquisa objetivou analisar o nível de 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. Realizou-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. Os resultados permitiram concluir que a adesão voluntária ao Protocolo influenciou, significativamente, o nível de gestão das agroindústrias e fornecedores, embora, com exceção da AGR2, as demais mantêm-se consolidadas no Nível Intermediário de gestão ambiental, com destaque para as agroindústrias AGR1, AGR3 e AGR4, que apresentaram algumas características do Nível Avançado, o que pode sugerir o visor de um avanço a um patamar de maior excelência na gestão ambiental.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Setor Sucroenergético, Protocolo Agroambiental, Meio Ambiente, Níveis de Gestão Ambiental

Abstract

The notion that there is some tension between economic activities and the natural environment is not new. Studies have shown that the inclusion of environmental concerns in corporate management can bring competitiveness gains for organizations, as well as improve their image before their stakeholders. In the midst of this scenario are the agribusiness and sugarcane suppliers operating in the sugarcane industry that have strong growth and significant economic, social and environmental impacts. The research aimed to analyze the level of environmental management sugarcane industry of industries located in Assis/SP micro-region from the implementation and execution of Technical Policy of the Agro-environmental Protocol. We conducted a study of multiple cases in four Agribusiness two Suppliers and Suppliers Association. As an aid to content analysis used the ATLAS.ti software. The results showed that the voluntary accession to the Protocol influenced significantly the level of management of agro-industries and suppliers, though, except for AGR2, the others remain consolidated in the Intermediate Level of environmental management, especially paras AGR1 the agribusinesses, AGR3 and AGR4 presenting some features of the Advanced Level, which may suggest the vision of a breakthrough to a higher level of excellence in environmental management.

Keywords: Environmental Management. Sugarcane industry. Agro-environmental Protocol. Environment. Environmental Management Levels

1. INTRODUÇÃO

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.

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).

A 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.

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. et 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., 2013).

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, do 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 (Neves, 2010; Janssen et 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; Parajuli et al., 2015).

Entretanto, estudos apontam impactos negativos decorrentes do cultivo da cana-de-açúcar para a produção do etanol, sobretudo quanto à poluição do solo, da água (Martinelli et Filoso, 2008; Fischer et al., 2008; Nassar et

al., 2008 Ometto et al., 2009; Schiesari et Grillitsch, 2011), poluição atmosférica (Schlesinger, 2008; Lapola et al., 2010), além de ameaças ao ecossistema, como resultado das extensas áreas de monocultura e supressão da vegetação (Glehn, 2008; Igari et al., 2008).

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).

Em suma, o meio ambiente tem se tornado um campo de importância fundamental para o estabelecimento dos novos paradigmas da concorrência empresarial em geral, e do setor sucroenergético, em especial. Portanto, tem emergido como um espaço importante de investigação e prática de negócios na última década (Dao et al., 2011).

Face ao exposto, define-se como problema de pesquisa a seguinte questão: *Como o Protocolo Agroambiental tem influenciado 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?*

Para responder a esta questão de pesquisa, tem-se como objetivo principal, analisar o nível de 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.

Este artigo está dividido em quatro seções além dessa introdução. Na seção seguinte, será apresentado o suporte teórico que dá embasamento ao estudo. Na terceira seção, será esboçada a estratégia metodológica adotada na pesquisa. Na quarta seção será feita a apresentação e discussão dos resultados. A última seção ficou reservada para as considerações finais do trabalho.

1.1 Breve caracterização da área de estudo

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 km² (IBGE, 2014). A Figura 1 situa a Microrregião de Assis no mapa do Estado de São Paulo.

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.

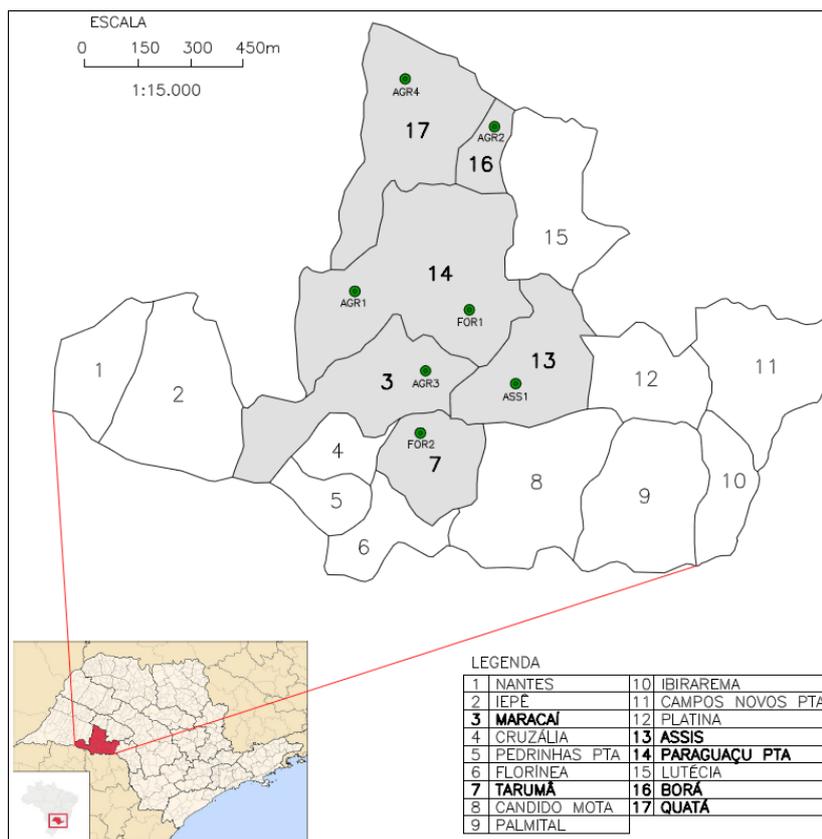


Figura 1. Mapa da Microrregião de Assis-SP com destaque para os municípios onde se localizam as organizações pesquisadas.

Fonte: Oliveira (2015).

Há 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.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão ambiental no setor sucroenergético

Para dar respostas às demandas advindas das mais diversas partes interessadas (*stakeholders*), as empresas têm incorporado a dimensão ecológica em seu contexto, a partir da implementação do processo de gestão ambiental.

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 (Haden *et al.*, 2009; Psomas *et al.*, 2011).

González-Benito *et González-Benito* (2006) reforçam que o principal fator que leva as organizações a adotarem uma gestão ambiental refere-se às exigências dos *stakeholders*.

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, as definições não apresentam diferenças significativas entre si, não suscitando, portanto, contradições conceituais (Jabbour *et al.*, 2010).

Nesta pesquisa, gestão ambiental empresarial será conceituada 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.

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.



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).

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).

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 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.

Entretanto, estudos mais recentes mostram que está ocorrendo uma transição de postura ambiental das empresas que compõem o setor sucroenergético (Genuíno *et Machado*, 2013; Viana *et Perez*, 2013, Chiaravallotti *et al.*, 2014).

2.2 O Protocolo Agroambiental

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 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.

O Protocolo Agroambiental vai além do fim das queimadas, dispendo 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. O Protocolo Agroambiental, como certificação socioambiental, de caráter voluntário, pode ser considerado um instrumento de mercado, com o fito precípua de promover mudanças e melhorias ambientais e sociais em setores produtivos da economia, caso do setor sucroenergético.

As agroindústrias e fornecedores signatários devem cumprir o plano de ação preestabelecido a partir das diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental. O Quadro 1 apresenta as diretivas técnicas do Protocolo Agroambiental.

Quadro 1. Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental.

Diretivas	Conteúdo Descritivo
A	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	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%.
C	Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais.
D	Adotar ações para que não ocorra a queima a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar.
E	Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade.
F	Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor.
G	Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carregadores.



H	Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o uso adequado do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reuso da água utilizada no processo industrial.
I	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.
J	Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

Fonte: Elaborado a partir de SMA/Projeto Etanol Verde (2008).

Frisa-se que a adesão ao Protocolo é voluntária, partindo da manifestação de interesse expresso pela agroindústria/fornecedor. 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 *et al.*, 2015).

2.3 Níveis de gestão ambiental

Tem sido consenso entre pesquisadores do assunto que a internalização da variável ambiental não ocorre de forma homogênea. Estudos mostram que as organizações não praticam a gestão ambiental na mesma gradação (Boiral, 2006; González-Benito *et al.*, 2006; Bocken *et al.*, 2013). O Quadro 2 apresenta os níveis de gestão ambiental e suas respectivas características.

Quadro 2. Variáveis (características) do construto Nível de Gestão Ambiental.

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

Fonte: Oliveira (2015).



Vários trabalhos (Hass, 1996; Barbieri, 2007; Jabbour *et al.*, 2009; Machado *et Oliveira*, 2009; Cetrulo, 2010; Ormazabal *et Sarriegi*, 2014) abordam variadas nomenclaturas e níveis de gestão ambiental. De forma geral, nota-se a prevalência de três níveis de gestão ambiental na maioria dos autores. Para fins desta pesquisa, será considerada, exclusivamente, uma gradação com três níveis, cujas variáveis compõem o construto “Nível de Gestão Ambiental”, bem como suas respectivas características predominantes.

As agroindústrias e fornecedores que compõem o conjunto desse estudo de múltiplos casos serão classificados de acordo com esses três níveis, exclusivamente estabelecidos para o setor sucroenergético.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa 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; Weed-Nederhof, 2001; Eriksson *et Kovalainen*, 2008; Lach, 2014), sendo indicada para pesquisas exploratórias (Myers, 2009).

Dentro da concepção qualitativa, utilizou-se a estratégia de Estudo de Múltiplos Casos (Voss *et al.*, 2002; Stake, 2005; Eisenhardt *et Graebner*, 2007; Stravos *et Westberg*, 2009; Yin, 2010; Ketokivi *et Choi*, 2014). Segundo seus objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, uma vez que visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (Gil, 2010; Bhattacharjee, 2012).

Servindo como elemento norteador e regulador da conduta estratégica da pesquisa, elaborou-se um protocolo para o estudo de caso que, segundo Martins (2008), constitui-se num forte elemento que evidencia a confiabilidade da pesquisa. A Figura 2 sintetiza os critérios adotados para seleção dos casos de estudo.

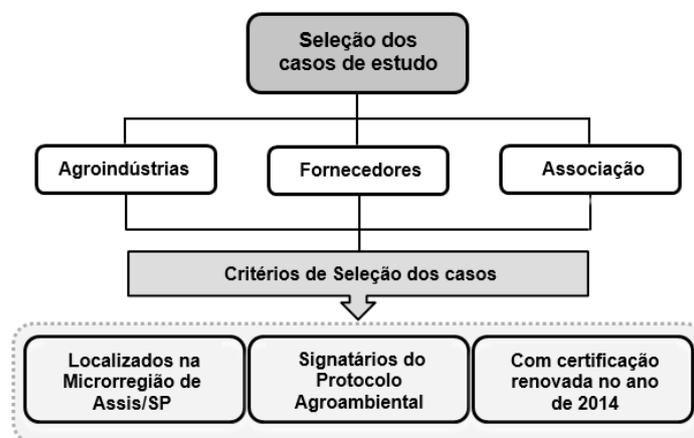


Figura 2. Critérios para seleção dos casos de estudo.

Fonte: Oliveira (2015).

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

3.1 Instrumentos de coleta de dados

Utilizou-se a análise documental (Gil, 2009), observação sistemática com elaboração do plano de observação e diário de campo (Martins, 2012), além de entrevista apoiada num roteiro semiestruturado (López-Gamero *et al.*, 2010; Martins, 2012). A validação do roteiro semiestruturado foi realizada por um grupo restrito de especialistas inseridos na realidade de pesquisa do fenômeno sob análise, cujo objetivo precípuo foi o de verificar a pertinência do instrumento com os objetivos propostos (Forza, 2002).

A técnica de análise de dados adotada foi a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), utilizando-se o *software* ATLAS.ti versão 7, em função do 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 *et Cunha*, 2004).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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. O Quadro 3 sistematiza as principais ações implementadas pelas agroindústrias e fornecedores participantes do

estudo no atendimento às Diretivas Técnicas do Protocolo Agroambiental.

Quadro 3. 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"> • Aquisição de colhedoras, máquinas e equipamentos • Substituição de áreas com alta declividade • Sistematização das áreas para colheita mecanizada • Eliminação de áreas com declividade superior a 12% • Plantação de eucalipto nas áreas com declividade acima de 12% (uso da madeira) • 100% das áreas colhidas mecanicamente até final de 2014
D	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento e capacitação de todos os envolvidos nos processo agrícolas • Utilização de equipamentos de controle de emissões atmosféricas nas caldeiras movidas a bagaço de cana, como os lavadores de gases
E	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de carregadores com 10 m de largura entre a mata e o canavial • Avaliação ambiental de todas as matas e remanescentes existentes • Manutenção de brigadas de incêndio em pontos estratégicos • Manual de Segurança – Operação de Queima de Cana
F	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as áreas de APP são remeidas sempre que há colheita de cana na área • As ações de reflorestamento são voltadas para as áreas de nascentes • Formação e manutenção de viveiro de mudas nativas • Aquisição de mudas nativas de fornecedores especializados
G	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de medidas de recuperação do solo, além de medidas para evitar erosões • Uso de técnicas agronômicas apropriadas ao terreno e ao tipo de solo • Adoção de práticas como construção de curvas de nível, descompactação do solo, manutenção da palhada no campo
H	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação da lavagem de cana, substituindo por lavagem a seco • Implantação de trocadores de calor mais eficientes • Instalação de medidores de vazão (hidrômetros) em todos os pontos de captação (superficial e subterrânea) • Monitoramento diário do consumo de água • Recuperação do vapor vegetal • Recuperação de condensados • Reuso da água em processos menos nobres • Sistema de recirculação em sistema fechado • Uso da fertirrigação (de acordo com a norma P4.231/2006 – CETESB) • Plano de Aplicação de Vinhaça - PAV
I	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de práticas dentro das normas específicas de manuseio, uso e descarte das embalagens • Adoção do sistema de tríplex lavagem de acordo com a norma regulamentadora específica
J	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de lavadores de gás • Emissão de gases dentro do limite permitido pela legislação • Regulagem nos processos para evitar dispersão de gases tóxicos • Treinamento/capacitação do responsável pela averiguação visual diária • Automonitoramento • Utilização da vinhaça (fertirrigação) e torta de filtro na lavoura de acordo com as normas de aplicação • Uso do bagaço no processo de cogeração • Uso da cinza de caldeira como adubo

Fonte: Oliveira (2015).

Observa-se que ambos os setores (agrícola e industrial) foram afetados pelas mudanças implementadas em função das demandas advindas do cumprimento das diretivas do Protocolo.

4.1 Classificação das agroindústrias e fornecedores de cana-de-açúcar de acordo com os “Níveis de Gestão Ambiental”.

Tem sido consenso entre pesquisadores do assunto que

a internalização da variável ambiental não ocorre de forma homogênea. Estudos mostram que as organizações não praticam a gestão ambiental na mesma gradação (Boiral, 2006; González-Benito *et al.*, 2006; Jabbour *et al.*, 2009; 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 pesquisa, desenvolveu-se uma gradação com três níveis para a gestão ambiental das agroindústrias sucroenergéticas, a saber:

- Nível 1: Iniciante (INIC)
- Nível 2: Intermediário (INT)
- Nível 3: Avançado (AVD)

4.2 Discussão dos casos de acordo com as variáveis mais comuns

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 nos quais a empresa atua consiste num esforço coordenado que as organizações devem empreender (Jabbour *et al.*, 2015).

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?”. 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”.

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).

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.

Feitas as considerações das variáveis mais comumente encontradas nas análises, o próximo tópico apresentará as demais variáveis identificadas especificamente em cada caso estudado.

4.3 Variáveis encontradas em cada caso estudado

Neste tópico serão apresentadas as variáveis detectadas após análise no *software* ATLAS.ti, em cada caso estudado em seus respectivos níveis. O Quadro 4 sintetiza essas informações.

Quadro 4. Classificação das variáveis em Níveis de Gestão Ambiental.

Casos	Níveis de gestão ambiental						
	Nº	INICIANTE (INIC)	Nº	INTERMEDIÁRIO (INT)	Nº	AVANÇADO (AVD)	
AGR1	VARIÁVEIS	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental (=3)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental (=1)	1	Política ambiental integrada às demais políticas ambientais (=1)
		2	Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental (=2)	2	Média autoridade na estrutura organizacional (=2)	2	Sistema gerencial especializado (=2)
		3	Geração de custos operacionais extras (=2)	3	Integração pontual (=1)		
				4	Envolvimento periódico da alta administração (=1)		
				5	Uso eficiente dos recursos/insumos (=2)		
				6	Predomínio de ações preventivas (=4)		



AGR2	VARIÁVEIS	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental (=2)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental (=1)		
		2	Ausência de política ambiental (=1)	2	Redução de custos e aumento da produtividade (=1)		
		3	Ausência de integração setorial (=4)	3	Uso eficiente dos recursos/insumos (=2)		
		4	Envolvimento esporádico da alta administração (=1)				
		5	Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas (=1)				
		6	Baixa autoridade na estrutura organizacional (=1)				
AGR3	VARIÁVEIS	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental (=3)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental (=2)	1	Política ambiental integrada às demais políticas ambientais (=1)
				2	Média autoridade na estrutura organizacional (=1)	2	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores (=1)
				3	Integração pontual (=1)	3	Sistema gerencial especializado (=2)
				4	Envolvimento periódico da alta administração (=2)		
				5	Uso eficiente dos recursos/insumos (=3)		
				6	Redução de custos e aumento da produtividade (=1)		
AGR4	VARIÁVEIS	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental (=3)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental (=1)	1	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores (=1)
		2	Ausência de política ambiental (=1)	2	Integração pontual (=1)	2	Envolvimento permanente e sistemático da alta administração (=1)
				3	Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental (=1)	3	Controle da gestão ambiental pela alta gerência (=1)
				4	Uso eficiente dos recursos/insumos (=5)		
				5	Redução de custos e aumento da produtividade (=1)		
				6	Predomínio de ações preventivas (=2)		
FOR1	VARIÁVEIS	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental (=4)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental (=1)		
		2	Envolvimento esporádico da alta administração (=1)	2	Integração pontual (=1)		
		3	Baixa autoridade na estrutura organizacional (=1)	3	Uso eficiente dos recursos/insumos (=1)		
		4	Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental (=1)	4	Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável (=1)		
		5	Geração de custos operacionais extras (=2)	5	Predomínio de ações preventivas (=1)		
		6	Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas (=1)				
FOR2	VARIÁVEIS	1	Preocupação com atendimento à legislação ambiental (=3)	1	Existência de cargo, função ou departamento ambiental (=2)	1	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores (=3)
		2	Ausência de integração setorial (=2)	2	Integração pontual (=1)		
		3	Baixa autoridade na estrutura organizacional (=1)	3	Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável (=1)		
		4	Geração de custos operacionais extras (=2)	4	Predomínio de ações preventivas (=2)		
		5	Ausência de envolvimento externo sobre a temática ambiental (=1)				
		6	Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas (=1)				



Os números que aparecem logo após cada uma das variáveis (=n) refere-se à quantidade de excertos (ocorrências) detectados com a análise de conteúdo feita pelo ATLAS.ti, que corroboram a existência da variável que caracteriza aquele determinado nível de gestão ambiental.

A Figura 3 ilustra os dados gerados com análise realizada no ATLAS.ti para um dos casos analisados (FOR2).

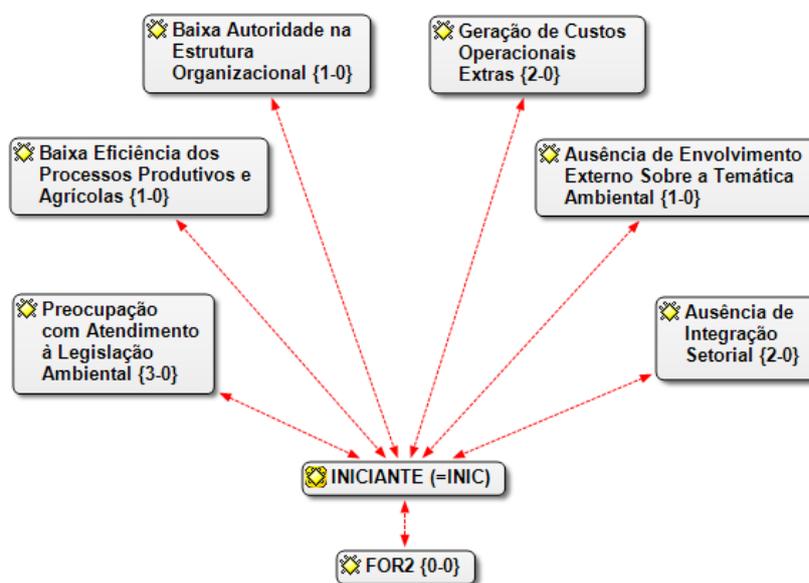


Figura 3. Variáveis caracterizadoras do Nível Iniciante (INIC) do FOR2

Fonte: Oliveira (2015).

A inclusão da variável ambiental no contexto dos negócios em geral e do setor agroindustrial canavieiro em particular decorre não somente da conscientização de alguns empresários, seja ela espontânea ou limitada ao cumprimento da legislação vigente, por receio de, ao descumpri-la, cometer infrações graves, colocando seu negócio em risco, com perda iminente de competitividade; além de pressões advindas do ambiente externo e interno, exemplificada pelas pressões legais e regulatórias somada a uma demanda social por produtos que agridam cada vez menos o meio ambiente.

Por conseguinte, cada agroindústria e cada 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 com 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.

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.

O Quadro 5 sistematiza cada um dos casos estudados, os níveis de gestão ambiental e suas respectivas características.



Quadro 5. Características identificadas em cada caso estudado de acordo com o nível de gestão ambiental.

Níveis	Principais características	Agroindústrias e Fornecedores					
		AGR1	AGR2	AGR3	AGR4	FOR1	FOR2
INICIANTE (INIC)	Preocupação com atendimento à legislação ambiental	■	■	■	■	■	■
	Área ambiental tem baixa autoridade na estrutura organizacional		■			■	■
	Inexistência de grupo técnico com atribuições específicas		■			■	
	Envolvimento esporádico da alta administração		■			■	
	Ausência de política ambiental		■		■		
	Ausência de integração setorial		■				■
	Geração de custos operacionais extras	■				■	■
	Baixa eficiência dos processos produtivos e agrícolas						■
INTERMEDIÁRIO (INT)	Existência de cargo, função ou departamento ambiental	■	■	■	■	■	■
	Média autoridade na estrutura organizacional	■		■			
	Envolvimento periódico da alta administração	■		■			
	Política ambiental restrita ao departamento/setor responsável					■	■
	Integração pontual	■		■	■	■	■
	Redução de custos e aumento da produtividade		■	■	■		
	Relativo envolvimento externo sobre a temática ambiental				■		
	Uso eficiente dos recursos/insumos	■	■	■	■	■	
	Predomínio de ações preventivas	■			■	■	■
AVANÇADO (AVD)	Controle da gestão ambiental pela alta gerência				■		
	Sistema gerencial especializado	■		■			
	Variável ambiental introduzida nas decisões e seleção de fornecedores			■	■		■
	Envolvimento permanente da alta administração				■		
	Política ambiental integrada às demais políticas organizacionais	■		■			

Fonte: Oliveira (2015).

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 vistos e 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.

A Tabela 1 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 1. 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
Total	21	30	9	60

Fonte: Oliveira (2015).

Uma análise verticalizada mostra que, do total de 60 variáveis detectadas para cada nível (Quadro 4) e o número variáveis detectadas, 21 estão no Nível Iniciante (INIC), 30 no Nível Intermediário (INT) e somente 9 no Nível Avançado (AVD) de gestão ambiental.

Corroborar essa assertiva a relação entre o número de variáveis detectadas para cada um dos níveis (Tabela 1 – INIC=21; INT=30; AVD=9).

A Tabela 2 apresenta a relação entre essas variáveis bem como seus respectivos coeficientes resultantes.

Tabela 2. 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	Coefficiente
INICIANTE	8	21	2,6
INTERMEDIÁRIO	9	30	3,3
AVANÇADO	5	9	1,8

Fonte: Oliveira (2015).

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 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 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.

Necessário enuclear que, para a 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 6 resume a classificação de cada uma das empresas estudadas em seus respectivos nível de gestão ambiental.

Quadro 6. 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: Oliveira (2015).



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 (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

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o nível de 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, estabeleceu-se, exclusivamente para esta pesquisa, três (03) Níveis de Gestão Ambiental, diretamente aplicados a empresas do setor sucroenergético: Nível Iniciante (INIC), Nível Intermediário (INT) e Nível Avançado (AVD), com suas respectivas características.

Exceção feita à AGR2, as demais agroindústrias e fornecedores encontram-se no Nível Intermediário de gestão ambiental. Destacam-se as agroindústrias AGR1, AGR3 e AGR4, que apresentam, respectivamente, 2, 3 e 3 variáveis do Nível Avançado. Cabe envidar esforços para galgarem e se consolidarem nesse patamar que indicaria excelência na gestão ambiental empresarial.

Em que pese os esforços para tentar abarcar o mais amplo conjunto possível de casos e dados, essa pesquisa abrangeu quatro Agroindústrias (de um total de 7), dois 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, conseqüentemente em área plantada 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, está circunscrita 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.

A pesquisa 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.

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, relacionando-os com os níveis de gestão ambiental.

6. REFERÊNCIAS

- BANDEIRA-DE-MELLO, R.; CUNHA, C. J. C. A. (2004), "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, pp. 157-179.
- BARDIN, L. (2011), *Análise de conteúdo*, Edições 70, Lisboa/Portugal.
- BARRATT, M.; CHOI, T. Y.; LI, M. (2011), "Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications", *Journal of Operations Management*, v. 29, n. 4, pp. 329-342.
- BHATTACHERJEE, A. (2012), "Social Science Research: principles, methods, and practices", *USF Tampa Bay Open Access Textbooks Collection*, Book n. 3.
- BOCKEN, N.; MORGAN, D.; EVANS, S. (2013), "Understanding environmental performance variation in manufacturing companies", *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 62, n. 8, pp. 856-870.
- BOIRAL, O. (2006), "Global warming: should companies adopt a proactive strategy?" *Long Range Planning*, v. 39, pp. 315-330.
- BUCKERIDGE, M. S.; SANTOS, W. D.; SOUZA, A. P. (2010), "As rotas para o etanol celulósico no Brasil", em CORTEZ, L. A. B. (Coord.), *Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade*, Blucher, São Paulo.
- CAMARGO JR., A. S.; OLIVEIRA, M. M. B. (2011), "Eficiência econômica no setor sucroalcooleiro: uma análise



de algumas usinas do estado de São Paulo”, *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 13, n. 3, pp. 330-343, Lavras-MG.

CHANG, C. H.; SAM, A. G. (2015), “Corporate environmentalism and environmental innovation”, *Journal of Environmental Management*, v. 153, n. 1, pp. 84-92.

CHARMAZ, K. (2006), *Constructing Grounded Theory: A practical guide through qualitative analysis*, Sage, Thousand Oaks, CA.

CHIARAVALLI, R. F.; SANTANA, S.; MORAIS, M. S.; ROCHA, L. M. V.; FREITAS, D. M. (2014), “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, pp. 117-135, jan./abr.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB) (2014), “Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar”, v. 1, n. 3, pp. 1-27 – Safra 2014/2015 – Terceiro Levantamento, Dezembro/2014, Brasília.

CORAZZA, R. I. (2003), “Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional”, *RAE-eletrônica*, v. 2, n. 2, pp. 1-23, jul./dez.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. (2011), “From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework”, *Journal of Strategic Information Systems*, v. 20, n. 1, pp. 63-79.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. (2007), “Theory building from cases: opportunities and challenges”, *Academy of Management Journal*, v. 50, n. 1, pp. 25-32.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE (BRASIL) (2012), *Balço energético nacional 2012: Ano base 2011*. Rio de Janeiro, EPE.

ERIKSSON, P.; KOVALAINEN, A. (2008), *Qualitative Methods in Business Research*, Sage London.

FIRESTONE, W. A. (1986), “Meaning in method: The rhetoric of quantitative and qualitative research”, *Research for Better Schools*, Inc., Philadelphia, Pa, 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. (2008), “Land use dynamics and sugarcane production”, pp. 29-59, em ZUURBIER, P.; Van de VOOREN, J. (Ed.), *Sugarcane ethanol: contributions to climate change mitigation and the environment*, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.

FORZA, C. (2002), “Survey research in operations management: a process-based perspective”, *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22 n. 2, pp. 152-194.

GENUÍNO, S. L. V. P.; MACHADO, A. G. C. (2013), “Gestão ambiental no setor sucroenergético brasileiro” em XXXVIII Encontro da ANPAD 2013, *Anais ... ANPAD*, Rio de Janeiro.

GIL, A. C. (2009), *Estudo de Caso: fundamentação científica: subsídios para coleta e análise de dados e como redigir o relatório*, Atlas, São Paulo.

GIL, A. C. (2010), *Como elaborar projetos de pesquisa*, 5. ed., Atlas, São Paulo.

GLEHN, H. C. von. (2008), “Uso do Solo e Biodiversidade”, “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, Acesso em: 03 dez 2012.

GOLDEMBERG, J. (2013), “Sugarcane ethanol: strategies to a successful program in Brazil”, em LEE, J. W. (Ed.), *Advanced Biofuels and Bioproducts*, Springer Science Business Media New York.

GOLDSTEIN, D.; HILLIARD, R.; PARKER, V. (2011), “Environmental performance and practice across sectors: methodology and preliminary results”, *Journal of Cleaner Production*, v. 19, pp. 946-957.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. (2006), “A review of the determinant factors of environmental proactivity”, *Business Strategy and the Environment*, v. 15, n. 2.

HADEN, S. S. P.; OYLER, J. D.; HUMPHREYS, J. H. (2009), “Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: An exploratory analysis”, *Management Decision*, v.47, n. 7, pp.1041-55.

IGARI, A. T.; TAMBOSI, L. R.; PIVELLO, V. R. (2008), “Cana-de-açúcar x pastagem - o uso da terra e a conservação dos remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo” em II Simpósio Internacional de Savanas Tropicais. *Anais...* p. 6. Brasília: Embrapa Cerrados.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2014), *Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2014*. Disponível em < <http://www.ibge.org.br>>. Acesso em 18 mar 2015.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; NAGANO, M. S. (2009), “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.

JABBOUR, C. J. C. (2010), “Non-linear pathways of corporate environmental management: a survey of ISO 14001- certified companies in Brazil” *Journal of Clean Production*, v. 18, n. 12, pp. 1222-1225.



- JABBOUR, C. J. C.; JUGEND, D.; JABBOUR, A. L. B. S.; GUNASEKARAN, A.; LATAN, H. (2015), "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.
- JANSSEN, R.; RUTZ, D. D. (2011), "Sustainability of biofuels in Latin America: Risks and opportunities" *Energy Policy*, n. 39, n. 10, p. 5717-5725.
- KETOKIVI, M.; CHOI, T. (2014), "Renaissance of case research as a scientific method", *Journal of Operations Management*, v. 32, n. 5, p. 232-240.
- LACH, D. (2014), "Challenges of Interdisciplinary Research: Reconciling qualitative and quantitative methods for understanding human-landscape systems", *Environmental Management*, v. 53, n. 1, pp. 88-93.
- LAGO, A. C.; BONOMI, A.; CAVALETT, O.; CUNHA, M. P.; LIMA, M. A. P. (2012), "Sugarcane as a carbon source: the Brazilian case", *Biomass and Bioenergy*, v. 46, pp. 5-12.
- LAPOLA, D. M.; SCHALDACH, R.; ALCAMO, J.; BONDEAU, A.; KOCH, J.; KOELKING, C.; PRIESS, J. A. (2010), "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, pp. 3388-93.
- LEHTONEN, M. (2011), "Social sustainability of the Brazilian bioethanol: power relations in a centre-periphery perspective", *Biomass and Bioenergy*, v. 35, n. 6, pp. 2425-2434.
- LOGANANDHAN, N.; GUJJA, B.; GOUD, V. V.; NATARAJAN, U. S. (2013), "Sustainable Sugarcane Initiative (SSI): a methodology of 'more with less'", *Sugar Tech*, v. 15, n. 1, pp. 98-102.
- LÓPEZ-GAMERO, M. D.; MOLINA-AZORÍN, J. F.; CLAVER-CORTÉS, E. (2010), "The potential of environmental regulation to change managerial perception, environmental management, competitiveness and financial performance", *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 10-11, pp. 963-974.
- MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. (2008), "Expansion of sugarcane ethanol production in Brazil: environmental and social challenges", *Ecological Applications*, v. 18, n. 4, pp. 885-898.
- MARTINS, G. A. (2008), Estudo de Caso: uma estratégia de pesquisa, 2. ed., Atlas, São Paulo.
- MARTINS, R. A. (2012), "Abordagens quantitativa e qualitativa", em MIGUEL, P. A. C. (Org.), *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. 2. ed., Elsevier, ABEPRO, Rio de Janeiro.
- MARTINS, P. S. (2011), 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 de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC/USP.
- MATSUOKA, S.; FERRO, J.; ARRUDA, P. (2009), "The Brazilian experience of sugarcane ethanol industry", *In Vitro Cellular & Developmental Biology-plant*, v. 45, n. 3, pp. 372-381.
- MYERS, M. D. (2009), Qualitative research in business & management, **Sage Publications**, Los Angeles.
- NASSAR, A. M.; RUDORFF, B. F. T.; ANTONIAZZI, L. B.; AGUIAR, D. A.; BACCHI, M. R. P.; ADAMI, M. (2008), "Prospects of the sugarcane expansion in Brazil: impacts on direct and indirect land use changes", pp. 63-92, em ZUURBIER, P.; Van de VOOREN, J. (ed.). *Sugarcane ethanol: contributions to climate change mitigation and the environment*. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands.
- NEVES, M. F.; CONEJERO, A. M. (2010), Estratégias para a cana no Brasil: um negócio classe mundial, Atlas, São Paulo.
- OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; GASPAS, M. A. (2013), "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.
- OLIVEIRA, E. C. (2015), *Influência do Protocolo Agroambiental na gestão ambiental de indústrias do setor sucroenergético da microrregião de Assis/SP: um estudo de múltiplos casos*. 391 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – PPGA-USCS, São Caetano do Sul – SP.
- OMETTO, A. R.; HAUSCHILD, M. Z.; ROMA, W. N. L. (2009), "Lifecycle assessment of fuel ethanol from sugarcane in Brazil", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 14, n. 3, pp. 236-247.
- PARAJULI, R.; DALGAARD, T.; JØRGENSEN, U.; ADAMSEN, A. P. S.; KNUDSEN, M. T.; BIRKVED, M.; GYLLING, M.; SCHJØRRING, J. K. (2015), "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, pp. 244-263.
- PARKER, L. (2014), "Qualitative perspectives: through a methodological lens", *Qualitative Research in Accounting & Management*, v. 11, n. 1, pp. 13-28.
- PSOMAS, E. L.; FOTOPOULOS, C. V.; KAFETZOPOULOS, D. P. (2011), "Motives, difficulties and benefits in implementing the ISO 14001 Environmental Management System", *Management of Environmental Quality*, n. 4, v. 22, pp. 502-521.



- RODRIGUES, A. M.; REBELATO, M. G.; PAIXÃO, R. B. S.; ZEVIANI, C. H. (2014), "Gestão ambiental no setor sucroenergético: uma análise comparativa", *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v.14, n. 4, pp. 1481-1510, out./dez.
- RUVIARO, C. F.; GIANEZINI, M.; BRANDÃO, F. S.; WINCK, C. A.; DEWES, H. (2012), "Life cycle assessment in Brazilian agriculture facing worldwide trends", *Journal of Cleaner Production*, v. 28, pp. 9-24.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA (ESTADO) (2008), *Etanol Verde, Roteiro de Apresentação do Relatório Descritivo – 2008*, SMA, São Paulo, Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2011/10/inovacao_etanol.pdf>, Acesso em 21 nov. 2013.
- SCHIESARI, L.; GRILLITSCH, B. (2011), "Pesticides meet megadiversity in the expansion of biofuel crops", *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 9, n. 4, pp. 215-221.
- SCHLESINGER, S. (2008), *Lenha Nova para a Velha Fornalha: a febre dos agrocombustíveis*, FASE, Rio de Janeiro.
- SHRIVASTAVA, A. K.; SOLOMON, S.; SAWNANI, A.; SHUKLA, S. P. (2011), "Sugarcane cultivation and sugar industry in India: historical perspectives", *Sugar Tech*, v. 13, n. 4, p. 266-274.
- SOLOMON, S. (2014), "Sugarcane agriculture and sugar industry in India: at a glance", *Sugar Tech*, v. 16, n. 2, pp. 113-124.
- STAKE, R. E. (2005), *Multiple Case Study Analysis*, The Guildford Press, New York.
- STRAVOS, C.; WESTBERG, K. (2009), "Using triangulation and multiple case studies to advance relationship marketing theory", *Qualitative Market Research: An International Journal*, v. 12, 3. 3, pp. 307-320.
- UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (2008), *Relatório de Sustentabilidade – 2008*, Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/UNICA_Relatorio_de_Sustentabilidade_2008.pdf, Acesso em 12 mar 2013.
- VIANA, K. R. O.; PEREZ, R. (2013), "Survey of sugarcane industry in Minas Gerais, Brazil: focus on sustainability", *Biomass and Bioenergy*, v. 58, pp. 149-157.
- VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. (2002), Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 195-219.
- WEED-NEDERHOF, P. C. (2001), "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, pp. 513-538.
- YIN, R. K. (2010), *Estudo de caso: planejamento e métodos*, 4. ed., Bookman, Porto Alegre.