

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – CESUMAR**  
**PÓS-GRADUAÇÃO "LATO-SENSU" EM MBA AGRONEGÓCIO**

**ÉRICLEN RODRIGUES**

**A RELAÇÃO ENTRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMBIENTAL E AS  
ATIVIDADES DO AGRONEGÓCIO SUCROALCOOLEIRO: UM ESTUDO DE  
CASO NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ**

**MARINGÁ**

**2013**

# **A RELAÇÃO ENTRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMBIENTAL E AS ATIVIDADES DO AGRONEGÓCIO SUCROALCOOLEIRO: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ**

**ERICLEN RODRIGUES<sup>1</sup>**

**MIRIAN APARECIDA MICARELLI STRUETT<sup>2</sup>**

## **RESUMO:**

É cada vez mais premente o debate sobre o desenvolvimento sustentável, ou seja, o equilíbrio entre a evolução econômica, a preservação ambiental e a equidade social. Embora seja reconhecida a equanimidade da importância dessas três esferas (econômica, social e ambiental), neste estudo preferiu-se optar pela ênfase no desenvolvimento sustentável ambiental, por apresentar-se mais visível e iminente na realidade da empresa proposta para o estudo de caso. Portanto, o presente artigo tem como propósito identificar e analisar os impactos ambientais causados pelas atividades sucroalcooleiras da organização estudada. Diante disso, foi realizado um estudo de caso empregando o método de pesquisa qualitativa, através da observação e posterior descrição das ações e consequências das atividades da indústria em pauta, utilizando-se ocasionalmente de dados fornecidos pela mesma. As áreas de análise abrangeram: emissões; biodiversidade; resíduos; energia; e investimentos. Finalmente, foi possível concluir que, diante de uma perspectiva generalizada, a empresa apresentou alto grau de consonância com a visão orientada para o desenvolvimento sustentável, embora tenham sido identificados pontos que abrem margem para possíveis melhorias.

**Palavras-chave:** desenvolvimento sustentável; agronegócio sucroalcooleiro; impactos ambientais.

---

<sup>1</sup> Graduado em Administração de Empresas, Filosofia e Sociologia; especialista em Gestão com Pessoas, Agronegócios e Engenharia de Produção Lean.

<sup>2</sup> Mestre em Gestão de Negócios com ênfase em Contabilidade Gerencial em Hospitais, graduada em Administração, formação incompleta em Contabilidade. Responsável pelo Planejamento, Projetos e Convênios do Hospital Universitário de Maringá (UEM), docente na Graduação e Pós-Graduação pelo INSEP e CESUMAR e Pesquisadora na área de Gestão Financeira Pela UFMG.

## 1 INTRODUÇÃO

A temática “sustentabilidade” vem recebendo, ao longo das últimas três décadas, uma atenção cada vez mais visível no Brasil e no exterior, figurando com muita frequência nos discursos políticos, em livros e artigos, na mídia, nos meios acadêmicos, e nas instituições governamentais e não governamentais, tornando-se um tema importante no debate social.

Essa realidade decorre do fato da crescente percepção e reconhecimento da “insustentabilidade” dos padrões de desenvolvimento das sociedades contemporâneas, uma vez que estes padrões culminaram no desencadeamento de crises econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais.

Em seus estudos, Leff (2001) associa os problemas ambientais com a relação capitalista industrial, pautada nas relações entre o ser humano e a natureza como relações destrutivas, haja vista que o ser humano modifica seu *habitat* em prol do desejo de acomodação.

Motivado, principalmente, pela considerável expansão dos motores biocombustível, o Brasil tornou-se líder mundial de produção de cana-de-açúcar. Não obstante, esse avanço veio acompanhado de preocupantes problemas de ordem ambiental, como demonstram algumas questões elencadas por Andrade (2009):

- Como garantir a qualidade do ar em áreas urbanas próximas à fronteira agrícola da cana?
- Como impedir que a vinhaça contamine o solo e as águas subterrâneas de canaviais fertirrigados?
- Como retirar a cana das áreas de preservação permanente e das várzeas drenadas, e restaurar essas áreas degradadas?
- Como reduzir a aplicação de agroquímicos?
- Como reduzir o consumo de diesel, óleos lubrificantes sintéticos, graxas, soda cáustica e outros compostos agressivos ao meio ambiente?
- Como compatibilizar monoculturas energéticas com a segurança alimentar?
- Como otimizar a logística do escoamento da produção de cana, do transporte de açúcar e álcool, da reciclagem de resíduos industriais, de insumos e de coprodutos?
- Como expandir a produção de bioeletricidade a partir da palha, do bagaço de cana e da vinhaça?

Para o autor (2009, p. 24), “essas indagações podem ser resumidas em uma questão: como buscar a sustentabilidade para a agroindústria [...] da cana-de-açúcar?”.

O presente artigo teve como objetivo abordar a esfera do desenvolvimento sustentável ambiental, que se mostra ligeiramente mais relevante para a empresa proposta para este estudo, de acordo com a natureza do seu negócio. Orientado pelas questões supracitadas, buscou-se identificar e analisar os impactos ambientais gerados pelas atividades produtivas de uma indústria do setor sucroalcooleiro com matriz localizada na região norte do estado do Paraná, apresentando sugestões para possíveis melhorias quando detectados pontos negativos, e destacando pontos positivos como modelos a serem agregados por outras empresas do setor.

## **2 BREVE HISTÓRICO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO BRASILEIRO**

A introdução da produção de cana-de-açúcar no Brasil data do século XVI, logo após o descobrimento do país. Já em meados do século XVII o Brasil tornou-se o maior produtor de açúcar de cana do mundo, na época destinado ao abastecimento da Europa, num ciclo que durou 150 anos, chamado de “ciclo do açúcar” (RODRIGUES e ORTIZ, 2006).

A monocultura da agroindústria açucareira gerou riqueza para o Brasil Colônia, e a consequente cobiça externa. Como decorrência, o negócio do açúcar no Brasil seguiu com instabilidade por alguns séculos, oscilando entre períodos de liderança e de declínio. O ponto mais crítico até então se deu na primeira metade do século XX (VIEIRA, LIMA e BRAGA, 2007). A este respeito Vieira, Lima e Braga (2007, p. 212) afirmam:

Vários fatores quase acarretaram o desaparecimento do açúcar brasileiro no mercado internacional, levando o governo a adotar uma política de proteção da agroindústria canavieira, a exemplo de outros países. A grande crise mundial de 1929 acelerou esse processo e, em 1933, foi criado o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), principal símbolo da intervenção governamental no país. O IAA centralizava as operações de exportação brasileira e era a única instituição autorizada a comprar açúcar no mercado doméstico e a estabelecer contratos de exportação, além de ser responsável pela concessão de subsídios aos produtores.

No início da década de 90 o IAA foi extinto e iniciou-se um lento processo de desregulamentação do setor, que culminou num período de crise, levando à concentração por meio de fusões e aquisições, onde grupos nacionais e estrangeiros passaram a adquirir unidades produtivas que apresentavam dificuldades financeiras e operacionais.

## 2.1 PROGRAMA NACIONAL DO ÁLCOOL - PROÁLCOOL

Foi somente a partir do século XX que o álcool passou a ser usado como combustível. Até então, o consumo era destinado basicamente às bebidas destiladas.

Na primeira grande crise do petróleo, ocorrida na década de 1970, o Brasil importava cerca de 80% de sua necessidade de consumo. Para enfrentar essa crise, o governo federal idealizou a substituição do diesel, do óleo combustível e da gasolina por outras fontes internas de energia. O Programa Nacional do Álcool (Proálcool) foi criado em 1975, com a função de regulamentar o uso do álcool anidro misturado à gasolina em todo o país, para reduzir a importação de óleo cru e conter, dessa forma, uma crise no balanço de pagamentos (VIEIRA, LIMA e BRAGA, 2007).

O Proálcool propiciou e foi beneficiado pelas melhorias genéticas, pela criação de sementes adaptadas, pelas melhorias tecnológicas nas usinas e destilarias, e pelos desenvolvimentos na indústria automobilística.

Pouco mais de dez anos depois do lançamento do programa, entre 1986 e 1989, mais de 90% dos automóveis fabricados no Brasil eram movidos a álcool hidratado. A produção de etanol atingiu um pico de 12,3 bilhões de litros na safra 1986-87 (BIODIESELBR, 2006 *apud* RODRIGUES e ORTIZ, 2006). O programa havia atingido seu objetivo e inserido, com sucesso, uma nova fonte energética baseada integralmente em tecnologia nacional.

Vieira, Lima e Braga (2007, p. 214), ressaltam que

O país desenvolveu uma tecnologia, única no mundo, para a utilização em larga escala de um combustível renovável independente do mercado internacional do petróleo. Várias regiões do país se desenvolveram, oferecendo oportunidade de trabalho a centenas de milhares de pessoas. Para produzir a mesma quantidade de energia, o bioetanol emprega 152 vezes mais pessoas do que a indústria do petróleo.

O ciclo do Proálcool, no entanto, foi gradualmente eliminado no período compreendido entre 1989 e 1999, com uma crise de governança e de confiabilidade do setor sucroalcooleiro, ocasionada pelo desabastecimento do abrangente mercado nacional que havia sido criado.

## 2.2 SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO NO BRASIL

O setor sucroalcooleiro é, hoje, um dos mais dinâmicos e promissores da agricultura brasileira, fazendo parte do cenário da agroenergia, que engloba a produção de combustível e eletricidade limpos e renováveis (GOES; MARRA e SILVA, 2008).

O Brasil é, atualmente, o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. Segundo dados da CONAB (*online*, 2012), na safra 2012/13, a área colhida de cana-de-açúcar destinada à atividade sucroalcooleira foi de 8.527,80 mil hectares, 2,1 % maior que a safra 2011/12. A produção nacional de etanol atingiu 23,49 bilhões de litros e a de açúcar 38,99 milhões de toneladas, com um crescimento em relação à safra anterior de 3,21 % e 8,41 %, respectivamente.

Mesmo enfrentando diversidades climáticas, é previsível que a indústria sucroalcooleira continue expandindo. De acordo com os estudos de Goes, Marra e Silva (2008, p. 12), essa expansão será motivada pelo “crescimento da produção e pelo consumo do etanol nos mercados interno e externo e pela modernização da indústria canavieira”. É conclusivo que essa condição manterá o Brasil no ranking dos grandes produtores de açúcar e etanol e contribuirá decisivamente para o desenvolvimento da agroenergia.

### **3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMBIENTAL**

A partir da década de 60, com o advento da modernização da agricultura brasileira, onde se constatou o uso intenso de maquinaria, fertilizantes, agrotóxicos e genética, a busca pelo aumento da produtividade e da produção de alimentos aumentou significativamente, tendo como fator norteador o crescimento econômico. Contudo, essa situação trouxe graves problemas de ordem social e, principalmente, ambiental, como a concentração de renda, a migração desordenada da população para os centros urbanos e o desequilíbrio ambiental (PREZOTTO, 2002).

E como resposta a este efeito, a partir da década de oitenta, o termo sustentabilidade começou a aparecer com muita frequência nos discursos políticos, em livros e artigos, na mídia, nos meios acadêmicos, nas instituições governamentais e não governamentais, tornando-se um tema bastante relevante no debate social. Percebe-se hoje uma tendência generalizada da sociedade em reclamar práticas sustentáveis, que envolvem o tratamento de forma conjunta e equilibrada dos meios sociais, econômicos e ambientais. Todavia, a compreensão de sustentabilidade não é única, podendo encontrar uma grande variedade de significados e multiplicidade de concepções (por vezes até controvérsias) estando muito longe da unidade ou do consenso, mostrando que é um conceito em disputa (ALMEIDA, 1997; MARZALL, 1999 *apud* FELICIO, LUVIZOTTO e MARIA, 2012).

A definição mais aceita, entretanto, para desenvolvimento sustentável é: “o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações” (WWF, *online*, 2012). Ou seja, é o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

No caso do setor sucroalcooleiro, num período pouco remoto talvez fosse impossível conceber a ideia de aliar a preservação do meio ambiente ao desenvolvimento econômico das empresas. Hoje, ao contrário, além de serem completamente aceitáveis, ações norteadas por esse pensamento podem ser consideradas estratégicas, apresentando-se como importantes diferenciais no mercado competitivo.

### 3.1 EMISSÕES

A prática das queimadas é vantajosa no processo produtivo das empresas sucroalcooleiras no sentido de que otimiza o rendimento da colheita, diminui as impurezas vegetais da cana e economiza em gastos com atividades de enleiramento de palhas, uma vez que deixa a superfície do solo mais limpa.

No entanto, há de se atentar para os danos causados no meio ambiente em virtude desta prática. A este respeito Szmrecsányi (1994, p. 73) afirma:

(...) as queimadas provocam periodicamente a destruição e degradação de ecossistemas inteiros, tanto dentro como junto às lavouras canavieiras, além de dar origem a uma intensa poluição atmosférica, prejudicial à saúde, e que afeta não apenas as áreas rurais adjacentes, mas também os centros urbanos mais próximos.

As queimadas de canaviais possuem alto potencial de alteração da qualidade do meio ambiente nas esferas local, regional e global. Além disso, é válido ressaltar que, no que se refere à fauna e à flora, essas ações provocam a morte de várias espécies de animais que habitam as áreas queimadas.

### 3.2 BIODIVERSIDADE

A área cultivada da cana-de-açúcar vem se expandindo gradativamente, e essa situação causa uma sensível alteração da biodiversidade local.

De acordo com Vaz (2010, p. 8),

A expansão da lavoura no período colonial se deu através de áreas que já possuíam culturas agrícolas anuais, fato que desencadeou o deslocamento destas culturas para novas fronteiras agrícolas. A consequente desorganização do crescimento produtivo estabeleceu um novo modelo destas economias; áreas antes ocupadas pela pecuária e por culturas agrícolas anuais foram gradativamente substituídas pela cana-de-açúcar.

A monocultura da cana-de-açúcar, embora tenha bastante importância na economia regional, contribuindo para aumentar a receita agrícola regional e oferecendo empregos e qualidade de vida na sociedade, diminui a atividade agrícola e não traz desenvolvimento regional, pois seu cultivo e produção “é um dos indicadores que mais causam degradação do ecossistema tropical e que tem a maior biodiversidade ameaçada do planeta, como a mata Atlântica” (BARBEIRO, 2009, p. 308).

O que se espera, portanto, é a conscientização e o reconhecimento dos empresários do setor diante dos impactos ambientais causados pela expansão do cultivo da cana-de-açúcar, assim como na consequente busca de alternativas que possam reduzir tais impactos.

### 3.3 RESÍDUOS

A vinhaça, resíduo final da fabricação do álcool etílico por via fermentativa é caracterizada como um efluente de destilarias com alto poder poluente e alto valor fertilizante. Sua força poluente, cerca de cem vezes a do esgoto doméstico, resulta da sua riqueza em matéria orgânica, além de possuir três importantes componentes: o nitrogênio, o fósforo e o potássio (CABELLO, SCOGNAMIGLIO e TERÁN, 2009).

A sua utilização é vantajosa para as indústrias sucroalcooleiras, pois traz benefícios econômicos e recupera áreas férteis, deixando, dessa forma, de ser descartada em rios, agredindo a natureza e ocasionando impactos ambientais. Não obstante, para que isso ocorra é necessário haver critério na aplicação deste efluente para fins de fertilização. A este respeito informam Silva, Griebeler e Borges (2007 apud VILAÇA; PINTO, 2011, p. 3-4):

Quando depositada no solo, a vinhaça pode promover melhoria em sua fertilidade; todavia, quando usada para este fim, as quantidades não devem ultrapassar sua capacidade de retenção de íons. Isto é, as dosagens devem ser mensuradas de acordo com as características de cada solo, uma vez que este possui quantidades desbalanceadas de elementos minerais e orgânicos, podendo ocorrer a lixiviação de vários desses íons, sobretudo do nitrato e do potássio.

É conclusivo, portanto, que a vinhaça possui propriedades bastante benéficas para o solo, atuando na recuperação da fertilidade, na elevação do pH e na melhoria da estrutura do solo. No entanto, a sua utilização sem um devido monitoramento pode causar grandes prejuízos ao meio ambiente, decorrente do seu alto teor poluente.

### 3.4 ENERGIA

Com o avanço tecnológico, uma alternativa considerada não gravosa ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, geradora de lucros para as indústrias, é o aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar na cadeia de produção de energia.

Em matéria do site Energias Renováveis (*online*, 2008), são mencionadas algumas vantagens da biomassa como matéria geradora de energia:

- É uma fonte de energia renovável e limpa;
- Contribui positivamente para a economia, uma vez que é de baixo custo – há menos desperdício de matéria;
- Possibilita a existência de mais postos de trabalho;
- É uma energia segura e com grande potencial;
- Tem posição e destaque devido à alta densidade energética e pelas facilidades de armazenamento, câmbio e transporte.

O investimento na geração de energia elétrica a partir da biomassa ainda apresenta-se como uma vantagem competitiva sustentável no mercado, uma vez que, além de servir como fonte lucrativa em termos financeiros, a energia gerada é totalmente limpa. A esse respeito, destaca Paulo Lucas Dantas Filho (*online*, 2009), do Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE) da USP:

A produção de energia elétrica através do bagaço de cana-de-açúcar é plenamente viável do ponto de vista econômico e atrativa para as usinas. [...] além das vantagens ambientais, cria-se uma terceira fonte de renda bastante significativa para os produtores de açúcar e álcool.

Além disso, é importante considerar que, ao gerar a energia limpa, automaticamente a empresa está habilitada para requerer os projetos para certificação de emissão de créditos de carbono. Dessa forma, embora o investimento inicial para a produção de energia seja consideravelmente oneroso, a viabilidade da implantação é bastante visível.

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A metodologia utilizada na elaboração desta pesquisa foi o estudo de caso, pelo motivo de restringir-se ao âmbito de uma empresa específica, possibilitando observar nos seus diversos setores a forma como as atividades são executadas e os seus consequentes impactos, sejam eles positivos ou negativos.

O estudo foi realizado pelo método de pesquisa qualitativa, que “compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados” (NEVES, 1996, p. 1). No entanto, optar por este tipo de pesquisa não significa, necessariamente, restringir integralmente da utilização da lógica do empirismo científico. A este respeito Neves (1996, p. 1) afirma:

Em sua maioria, os estudos qualitativos são feitos no local de origem dos dados; não impedem o pesquisador de empregar a lógica do empirismo científico (adequada para fenômenos claramente definidos), mas partem da suposição de que seja mais apropriado empregar a perspectiva de análise fenomenológica, quando se trata de fenômenos singulares e dotados de certo grau de ambiguidade.

A pesquisa, portanto, se deu pela observação e posterior descrição das ações e consequências das atividades da empresa estudada, utilizando-se ocasionalmente de dados fornecidos pela mesma, através de pesquisa documental.

#### **5 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa proposta para o estudo de caso solicitou sua não identificação neste artigo, dessa forma, para efeitos de referência, foi adotado o nome fictício “Vocatus”. É uma

organização de grande porte, com várias unidades de produção e com mais de 13.700 funcionários diretos ao todo. A matriz está localizada na região norte do estado do Paraná.

Tem como atividade a exploração, produção, comercialização interna e externa de produtos da agricultura e pecuária em geral e, como especialidade, o cultivo e industrialização de cana-de-açúcar para a produção e comércio de açúcar e álcool, tanto interno como externo, além de variados produtos.

O estudo de caso foi realizado em uma de suas unidades filiais, a qual, de acordo com dados fornecidos pela própria empresa através de pesquisas documentais, emprega 2.800 funcionários diretos e cuja produção anual prevista para a Safra 2013/2014 é de aproximadamente 2.675.000 de toneladas de cana-de-açúcar em 36.503 hectares.

De acordo com a sua **Missão**: “o principal objetivo da empresa é o homem, educando-o, treinando-o e, no ambiente de trabalho, ajudando-o no autoconhecimento e no crescimento pessoal e profissional. A Vocatus acredita que o envolvimento das pessoas e o trabalho participativo é sua força competitiva, buscando sempre a melhoria contínua e o aperfeiçoamento nos processos de fabricação. Acionistas, funcionários e também fornecedores como membros da equipe, integrados à sociedade, trabalhando com criatividade, produtividade e qualidade, conseguirão alcançar excelência nos produtos fabricados, com respeito ao meio ambiente. A consequência dos esforços dos membros da Vocatus será a satisfação dos clientes externos e o sucesso da organização”.

A empresa tem como **Visão**: “manter-se entre os cinco principais grupos do setor sucroalcooleiro, com sua marca consolidada no varejo, com crescente participação nos mercados interno e externo, como empresa profissionalizada, competitiva e sustentável”.

## **6 ANÁLISE DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

Analisando o caso das emissões de poluentes, mesmo que a queima da palha da cana ainda seja uma prática utilizada, de acordo com a Vocatus, este procedimento está sendo eliminado. A Empresa, em 2007, aderiu ao Protocolo de Cooperação Agroambiental, firmado entre o setor sucroalcooleiro e o governo do Estado de São Paulo. Este acordo determina que até 2017 a colheita manual seja eliminada.

No que tange a biodiversidade, diante da necessidade de expansão do cultivo da cana para suprir a demanda no processo produtivo, verificou-se que a área de plantio de cana da empresa avançou principalmente sobre pastagens e culturas de soja e milho, comprometendo,

em partes, a biodiversidade regional. Não obstante, todas as áreas classificadas como *habitats* legalmente protegidos (áreas de preservação permanente) são demarcadas e preservadas, com autorização das instituições ambientais responsáveis de cada Estado em que atua.

Nesse sentido, vale mencionar uma importante iniciativa da empresa nas escolas municipais da região, que tem como objetivo conscientizar as crianças sobre a importância de se preservar o meio ambiente e sobre o desenvolvimento sustentável. Este projeto é realizado através de palestras e dia de campo com as escolas que possuem alunos que estudam no 5º ano do ensino fundamental, tendo como assuntos abordados: a importância da fauna, flora, reciclagem, fotossíntese, importância da utilização de um combustível verde, conceitos de sustentabilidade e informações sobre o aquecimento global.

O nome da empresa possui bastante notoriedade e importância na região em que está localizada. Além disso, ela é, nitidamente, a maior geradora de economia e empregos na região, sendo perceptível a intenção de vários jovens em prepararem-se profissionalmente para ingressar na organização. Dessa forma, considerando essa realidade, a iniciativa de conscientizar as crianças sobre a importância de se preservar o meio ambiente e sobre o desenvolvimento sustentável apresentou-se como um diferencial da empresa, uma vez que, tendo consciência da sua forte influência, prepara as crianças, que poderão ser seus futuros colaboradores, no intuito de desenvolver uma visão de compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Ao analisar a situação da produção e emissão dos resíduos, verificou-se que os efluentes industriais provenientes da água de lavagem de cana e de lavagem de gases das caldeiras passam por processos de decantação, e são destinados para a vinhaça utilizada na fertirrigação, ou seja, não há descartes desses efluentes, há um aproveitamento visando o aumento da produtividade do solo, embora não tenha sido detectado nenhum monitoramento da qualidade dessas substâncias. Dessa forma, o gerenciamento dos resíduos é realizado com a perspectiva de amenizar impactos ao meio ambiente por ocasião de sua destinação.

A gestão dos resíduos ocorre no curto prazo, por meio do gerenciamento, armazenamento, processamento e sua disposição. E, segundo a empresa, no longo prazo, visando atenuar os impactos ambientais, a gestão assume a responsabilidade pela busca do uso responsável de recursos naturais.

Embora a empresa tenha demonstrado preocupação em fazer uso estratégico dos efluentes, direcionando-os para o aumento da produtividade do solo, é recomendável que o seu gerenciamento se dê de forma mais automatizada e sistemática, visando garantir com

maior precisão a destinação integralmente benéfica dos resíduos produzidos nas suas atividades.

Considerando o aspecto da produção de energia, constatou-se que, durante o período de safra a Vocatus produz energia elétrica para consumo interno, a partir de uma única fonte primária renovável: o bagaço de cana. A empresa vem investindo na expansão da capacidade de produção de energia elétrica, aumentando a capacidade de cogeração e diminuindo a necessidade de uso de outras fontes de energia externa.

A geração de energia elétrica para venda atende às condições de energia limpa, uma vez que o bagaço queimado nas caldeiras é oriundo de processo que não aumenta a quantidade de gases de efeito estufa, pois o CO<sub>2</sub> gerado na queima deste bagaço é produzido pela cana-de-açúcar em um processo de fotossíntese, tendo sido primeiramente retirado do ar da atmosfera pela planta durante seu desenvolvimento. Como resultado desses investimentos, uma das unidades produtivas da Vocatus, embora ainda não a proposta para este estudo, conseguiu reduzir a emissão de gases poluentes a ponto de comercializar créditos de carbono que já foram certificados pela ONU.

## 5.1 INVESTIMENTOS

Utilizando-se de dados fornecidos pela empresa no seu relatório de sustentabilidade, a tabela a seguir mostra os valores investidos em proteção ambiental, por tipo, comparando as safras de 2010 e 2011:

**Quadro 01** – Investimentos em proteção ambiental 2010x2011

<b>Tipo (R\$)</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Melhorias na geração de vapor		13.013.696
Melhorias na geração de energia	1.317.000	2.056.749
Impermeabilização de tanques e canais de vinhaça	868.000	840.975
Tratamento de efluentes	1.605.881	64.205
Bacia de contenção de tanques de álcool	100.000	
Tratamento e reaproveitamento de água	943.675	
<b>Total</b>	<b>4.834.556</b>	<b>15.975.625</b>

FONTE: pesquisa documental - elaborado pelo autor.

Diante de uma visão mais holística, nota-se uma considerável evolução de uma safra para outra em investimentos em proteção ambiental, resultando num aumento total de 330,45%. No entanto, diante de uma observação mais detalhada fica nítido o aumento exponencial nas melhorias na geração de vapor e energia e a diminuição dos investimentos nas atividades que envolvem o tratamento dos efluentes, ou seja, os valores corroboram com as análises anteriores dos resultados obtidos no estudo.

## **7 CONCLUSÕES**

Por meio do acompanhamento, da observação e do registro das atividades produtivas da empresa proposta para o estudo de caso, foi possível fazer o diagnóstico das implicações positivas e negativas das suas atividades no meio ambiente.

São notáveis algumas ações da empresa no que concerne ao compromisso com a visão orientada para o desenvolvimento sustentável ambiental. Nesse sentido, vale destacar a sua iniciativa nas escolas municipais da região, que tem como objetivo conscientizar as crianças sobre a importância de se preservar o meio ambiente e sobre o desenvolvimento sustentável, além do considerável investimento despendido na produção de energia limpa a partir da biomassa.

Não obstante, é salutar atentar para alguns pontos que permitem reconhecer margens para possíveis melhorias. Com relação aos efeitos prejudiciais ao meio ambiente, decorrentes das queimadas de cana, a empresa já se pronunciou sobre a adesão ao Protocolo de Cooperação Agroambiental, o qual determina que até 2017 a colheita manual seja eliminada. Dessa forma, a ação da empresa que merece certo grau de atenção para uma possível melhoria é a gestão dos efluentes industriais que, mesmo sendo direcionados como nutrientes para o aumento da produtividade do solo, não há um monitoramento automático, sistemático e preciso das aplicações, podendo resultar em danos ao meio ambiente, considerando o alto poder poluente desses resíduos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA USP. **Energia produzida a partir do bagaço da cana é economicamente viável.** Disponível em:

<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=energia-produzida-partir-bagaco-cana-economicamente-viavel&id=010175090810>>. Acesso em: 10 maio 2013.

ANDRADE, José Mário Ferreira de. **Construção de um índice de sustentabilidade ambiental para a agroindústria paulista de cana-de-açúcar [ISAAC].** 2009. 130f. Dissertação (Mestre em Agroenergia) – Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009.

BARBEIRO, Danilo Gonçalves. Sustentabilidade e responsabilidade social no setor sucroalcooleiro. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente**, Piracicaba, v. 12, n. 14, p. 307-325, maio 2010.

CABELLO, Paulo Eduardo; SCOGNAMIGLIO, Felipe Petrassi; TERÁN, Francisco J. C. Tratamento de vinhaça em reator anaeróbico de leite fluidizado, **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 321-338, jan.-abr. 2009.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – cana-de-açúcar – safra 2012/2013.** Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_08\\_09\\_15\\_07\\_05\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_-\\_agosto\\_2012\\_2o\\_leve.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_08_09_15_07_05_boletim_cana_portugues_-_agosto_2012_2o_leve.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2013.

ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Investimento – biomassa.** Disponível em: <<http://energiasrenovaveis1.blogspot.com.br/2008/05/biomassa.html>>. Acesso em: 31 jan. 2013.

FELICIO, Munir Jorge; LUVIZOTTO, Caroline Kraus; MARIA, Yeda Ruiz. Reflexões acerca do impacto social e ambiental gerado pelo avanço do agronegócio sucroalcooleiro, **VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 8, n. 7, p. 12-28, abr.-jun. 2012.

GOES, Tarcizio; MARRA, Renner; SILVA, Geraldo Souza e. Setor sucroalcooleiro no Brasil: situação atual e perspectivas, **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 39-51, abr.-jun. 2008.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

NEVES, José Luiz. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades, **Caderno de pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 2º sem. 1996.

PREZOTTO, Leomar Luiz. Uma concepção de agroindústria rural de pequeno porte, **Revista de Ciências Humanas EDUFSC**, Florianópolis, v. 1, n. 31, p. 133-154, abr. 2002.

RODRIGUES, Délcio; ORTIZ, Lúcia. Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil, **Vitae Civilis – Instituto para o Desenvolvimento, Meio Ambiente e Paz**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-37, out. 2006.

SZMRECSÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.10, out. 1994.

VAZ, Sergio Madureira. O setor sucroalcooleiro e a sustentabilidade ambiental. 2010. 16f. Digitado.

VIEIRA, Maria Célia Azeredo; LIMA, Jaldir Freire; BRAGA, Natália Mesquita. **Setor sucroalcooleiro brasileiro: evolução e perspectivas**. 2007. 10f. Digitado.

VILAÇA, A. C.; PINTO, D. C. **A sustentabilidade do setor sucroalcooleiro**. 2011. 6f. Digitado.

WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?**. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)>. Acesso em: 10 mar. 2013.