

KARINA ROGÉRIO DE OLIVEIRA VIANA

SUSTENTABILIDADE NO SETOR SUCROENERGÉTICO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

V614s
2013

Viana, Karina Rogério de Oliveira, 1984-
Sustentabilidade no setor sucroenergético / Karina Rogério
de Oliveira Viana. – Viçosa, MG, 2013.
xv, 125f. : il. (algumas color.) ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Ronaldo Perez

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 94-102

1. Usinas de açúcar. 2. Sustentabilidade. 3. Açúcar -
Legislação. 4. Alcool - Legislação. 5. Método de estudo de
casos. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Tecnologia de Alimentos. Programa de Pós-Graduação em
Ciência e Tecnologia de Alimentos. II. Título.

CDD 22. ed. 664.1

KARINA ROGÉRIO DE OLIVEIRA VIANA

SUSTENTABILIDADE NO SETOR SUCROENERGÉTICO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 20 de março de 2013.

Roberto Max Protil
(Coorientador)

Marco Aurélio Marques Ferreira
(Coorientador)

Carlos Antônio Moreira Leite

Ronaldo Perez
(Orientador)

Aos meus pais, Gilmar e Iranil,
Às minhas irmãs, Camila e Iara,
Ao meu amor, Robson.

DEDICO

"Um homem precisa viajar. Por sua conta, não por meio de histórias, imagens, livros ou TV. Precisa viajar por si, com seus olhos e pés, para entender o que é seu. Para um dia plantar as suas árvores e dar-lhes valor. Conhecer o frio para desfrutar o calor. E o oposto. Sentir a distância e o desabrigo para estar bem sob o próprio teto. Um homem precisa viajar para lugares que não conhece para quebrar essa arrogância que nos faz ver o mundo como o imaginamos, e não simplesmente como é ou pode ser; que nos faz professores e doutores do que não vimos, quando deveríamos ser alunos, e simplesmente ir ver."

Amyr Klink

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado serenidade para aceitar as coisas que não pude mudar, coragem para mudar as que pude e sabedoria para distinguir umas das outras.

Aos meus pais, Gilmar e Iranil, que me ensinaram que um dos bens mais preciosos que temos é o conhecimento, e que por isso, devemos sempre buscá-lo. Obrigada pela confiança, amor e dedicação incondicionais.

Às minhas irmãs, Camila e Iara, pelo carinho, amizade e por estarem sempre na torcida.

Ao meu namorado Robson, que me conquista todos os dias, pela cumplicidade, companheirismo, paciência, amor e estímulo constantes. Obrigada também pela boa vontade em ler e reler comigo a dissertação para corrigir os erros de redação.

Ao Professor Ronaldo Perez pela orientação, paciência e ensinamentos passados nestes últimos anos que muito contribuíram para meu crescimento acadêmico-profissional.

Aos Professores Roberto Protil e Marco Aurélio Marques Ferreira por terem aceitado o convite para coorientação, e pelas valiosas sugestões.

À Professora Laura pelas conversas, conselhos, apoio e amizade.

A todos os professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) que contribuíram para a minha formação.

A todos os funcionários do DTA, em especial Lúcia, Geralda e Pollyana, que estavam sempre dispostas a ajudar.

À Fernanda pela boa vontade em auxiliar com as inúmeras ligações feitas às usinas.

À equipe do Centro de Conhecimento em Bioenergia, em especial alguns dos ex-integrantes Ana Carolina, Marjorie, Marina, Carina, Joécio, Jardécio e Thomás, pelo aprendizado, convívio, amizade e apoio.

Ao pessoal do Laboratório de Inovação: Alexandre, Danielle, Javier, Jose, Juan Delgado, Juan Camilo, Julia, Maria Emília pelas

discussões que contribuíram para este trabalho.

À Vanelle e a Rita, pela ajuda nos estudos para as provas do mestrado e doutorado, e pelo apoio ao longo deste trabalho.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de alcançar mais essa conquista.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro.

À Associação das Indústrias Sucreenergéticas de Minas Gerais, em especial Mário Campos e Jadir Oliveira, pelo apoio e discussões que forneceram conhecimento sobre o setor sucroalcooleiro.

Às usinas que me receberam e responderam os questionários, contribuindo para a realização deste trabalho.

Ao casal de amigos, Dani e Marcus, pelos momentos de distração e por estarem sempre por perto.

Aos meus avós, tios e primos pelo carinho.

Por fim, a todos aqueles que de certa forma contribuíram para que este projeto se concretizasse.

BIOGRAFIA

Karina Rogério de Oliveira Viana, filha de Gilmar Rogério Viana e Iranil de Oliveira Viana, nasceu em 02 de outubro de 1984, na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Cursou o ensino médio profissionalizante no Centro Federal de Ensino Tecnológico do Estado de Minas Gerais, formando-se em março de 2004 no curso técnico de Química Industrial.

Iniciou o curso de Engenharia de Alimentos em março de 2005 na Universidade Federal de Viçosa, na qual se graduou em 23 de julho de 2010.

Em agosto de 2011, ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se a defesa de dissertação em 20 de março de 2013.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo geral	4
2.2 Objetivos específicos	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	5
3.1 O Setor Sucroenergético	5
3.2 Sustentabilidade dentro do setor sucroenergético	11
3.2.1 Dimensões da Sustentabilidade	13
3.3 Normativas	17
3.4 Diagnóstico estratégico: Técnica SWOT	23
3.5 Método Estudo de Caso	25
4. METODOLOGIA	29
4.1 Coleta de Dados Preliminar	30
4.2 Seleção da amostra para o estudo de multicaso (caracterização das usinas)	30
4.3 Elaboração do Questionário (Base Bonsucro)	32
4.4 Coleta de dados para estudo de multicaso	32
4.5 Análise Comparativa das Usinas	33
4.6 Análise SWOT (<i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>) ou Análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças)	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36

5.1 Caracterização Geral das Usinas do Estado de Minas Gerais	36
5.2 Análise e Estudo dos Casos	41
5.3 Análise Comparativa	52
5.4 Análise SWOT	82
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
6. CONCLUSÃO	91
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXO 1	103
ANEXO 2	112
ANEXO 3	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da produção de cana-de-açúcar no Brasil.....	7
Figura 2 - Exportação de Açúcar do Brasil, período 1999 a 2012.....	9
Figura 3 - Exportação de Etanol do Brasil, período 1999 a 2012.....	9
Figura 4 - Fluxograma geral de produção de açúcar e etanol de cana...	10
Figura 5 - Bases da sustentabilidade.....	12
Figura 6 - Matrix SWOT.....	23
Figura 7 - Passos para análise do estudo de caso.....	27
Figura 8 - Estrutura da Metodologia.....	29
Figura 9 - Escala não estruturada utilizada no questionário.....	32
Figura 10 - Classificação e representação das respostas com os índices e níveis de sustentabilidade.....	34
Figura 11 - Localização das usinas participantes do estudo.....	36
Figura 12 : Percentual de colheita mecânica realizado pelas usinas.....	40
Figura 13 : Percentual de atendimento da usina 1 para cada critério da Bonsucro.....	44
Figura 14 : Percentual de atendimento da usina 2 para cada critério da Bonsucro.....	46
Figura 15 : Percentual de atendimento da usina 3 para cada critério da Bonsucro.....	49
Figura 16 : Percentual de atendimento da usina 4 para cada critério da Bonsucro.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Princípios e critérios essenciais – padrão de produção Bonsucro.....	22
Quadro 2 - Agrupamento das usinas quanto à cana moída, produção de açúcar e etanol.....	38
Quadro 3 - Comparação entre usinas e agente externo quando aos indicadores sociais.....	53
Quadro 4 - Comparação entre usinas e agente externo quando aos indicadores sociais.....	58
Quadro 5 - Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas.....	63
Quadro 6 - Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas.....	69
Quadro 7 - Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas.....	74
Quadro 8 - Perspectivas de expansão da produção no Brasil.....	82
Quadro 9 - Matriz SWOT das usinas sucroalcooleiras participantes do estudo.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção de Cana de açúcar, em 1000 toneladas, dos estados de Minas Gerais e São Paulo, de 2005 a 2011.....	8
Tabela 2 - Capacidade produtiva e ano de início de atividades das usinas.....	37
Tabela 3 - Produção e venda de energia elétrica das usinas.....	39
Tabela 4 - Aumento de faturamento das usinas no triênio (2010-2013)..	79
Tabela 5 - Aumento nas vendas no triênio (2010-2013).....	79
Tabela 6 - Aumento na rentabilidade no triênio (2010-2013).....	80
Tabela 7 - Aumento na taxa de endividamento no triênio (2010-2013)..	80

RESUMO

VIANA, Karina Rogério de Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2013. **Sustentabilidade no Setor Sucroenergético**. Orientador: Ronaldo Perez. Coorientadores: Marco Aurélio Marques Ferreira e Roberto Max Protil.

A sustentabilidade é um conceito adotado por vários setores produtivos, a qual busca atender critérios socialmente desejados/valoráveis e imposições legais e normativas. Dentro deste contexto existem certificações e legislações internacionais que direcionam estas exigências. A Diretiva 28/2009/CE do Conselho e Parlamento Europeu, publicada em 23 de abril de 2009 e a Bonsucro (Better Sugarcane Initiative) atualizada em 11 de março de 2011, são bases importantes de informação. Diante desse contexto, o setor sucroenergético tem as suas práticas monitoradas por todo o mundo, e práticas produtivas inadequadas com esta nova realidade interfere na comercialização dos seus produtos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a situação das usinas do estado de Minas Gerais quanto ao atendimento a critérios de sustentabilidade. O embasamento dessa avaliação foi feito a partir da abordagem dos cinco princípios contidos na Bonsucro, e que também se encontram na Diretiva 28/2009 da União Europeia. O trabalho foi realizado a partir de um estudo de multicaso, composto por quatro usinas, nas quais dados foram coletados por meio de questionários. Além das usinas, a Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais (SIAMIG) também foi entrevistada. Os resultados apontam que as usinas estudadas ainda não estão preparadas para receber a certificação Bonsucro, pois não atendem a 80% dos indicadores estabelecidos, que é o mínimo exigido. A partir da aplicação da metodologia SWOT, identificou-se que as usinas possuem muitos pontos fortes e oportunidades, porém são nos pontos fracos, que as prejudicam atender aos indicadores de sustentabilidade, são necessários investimentos maiores que, aliados aos pontos fortes, contribuirão para garantir a sustentabilidade do setor. Ao

longo do estudo observou-se que as usinas estão se adaptando às legislações existentes e buscando essas certificações, porém ainda precisam se qualificar e adotarem uma postura mais preventiva e não corretiva, para assim acelerar este processo de adequação.

ABSTRACT

VIANA, Karina Rogério de Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2013. **Sustainability in the Sugarcane Industry**. Adviser: Ronaldo Perez. Co-advisers: Marco Aurélio Marques Ferreira and Roberto Max Protil.

Sustainability is a concept adopted by several productive sectors, which seeks to meet the consumers concerned about the conditions of production regarding the environmental and social practices. Within this context there are certifications and international laws that address these requirements. The Directive 2009/28/EC of the European Parliament, published on April 23rd, 2009, and Bonsucro (Better Sugarcane Initiative), updated on March 11, 2011, are important bases of information. In this context, the sugarcane industry has its practices being monitored around the world and inadequate production practices with this new reality interfere in their products market. The aim of this study was to evaluate the situation of sugar ethanol plants in Minas Gerais concerning their compliance to sustainability criteria. The basis of this evaluation was done from the approach of the five principles contained in the Bonsucro, which are also found in the Directive 2009/28/EC of the European Parliament. The study was conducted from a multicase study, composed of four sugar ethanol plants, in which data were collected through questionnaires. Besides the plants, the *Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais (SIAMIG)* was also interviewed. The results indicate that the studied companies are not yet prepared to receive the Bonsucro certification, because do not meet 80% of the established indicators, which is the minimum required. From the application of the SWOT methodology, was found that plants have many strengths and opportunities, but in the weaknesses, points that undermine them to meet sustainability indicators, are needed larger investments, which combined with the strengths, help to ensure the sustainability of the sector. Throughout the study it was observed that the sugar ethanol plants are adapting to the existing laws

and seeking these certifications, but still need to qualify and assume a more preventive rather than corrective posture, thus to accelerate this adjustment process.

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 90 tem se intensificado as discussões sobre a sustentabilidade e a importância desta para o planeta. Diante de tantas mudanças climáticas e desastres ambientais, o receio de que no futuro tal quadro piore tem levado empresas e organizações, nacionais e internacionais, a pensar na melhor forma de trabalhar com os recursos naturais e com os processos de produção, de forma a obterem um menor impacto ambiental.

Entende-se por sustentabilidade a capacidade de usar os recursos naturais e, de forma integral ou parcial, devolvê-los ao planeta garantindo uma boa qualidade de vida para aqueles que vivem neste meio e para os que ainda viverão. Além disso, deve-se ter em mente que para um processo ser sustentável, ele não deve apenas desenvolver o fator ambiental, mas também o social e o econômico.

O setor sucroalcooleiro é um dos mais fortes no país e teve seu início no período da colonização. Este já passou por crises e bonanças até os dias atuais, momento que se mostra bastante promissor, com investimentos externos significativos e ampliação das exportações de açúcar e etanol.

O comércio de açúcar e álcool no mercado internacional sofre com barreiras não comerciais, que tem restringido a expansão do setor. Estas barreiras são normas e diretivas relacionadas à sustentabilidade, que têm sido impostas pelos países importadores. Exemplos são a Diretiva 28/2009/CE do Conselho e Parlamento Europeu, que foi publicada em 23 de abril de 2009 e a Bonsucro (Better Sugarcane Initiative) que teve sua última atualização em 11 de março de 2011.

A Diretiva do Parlamento Europeu, 28/2009 é relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis, e estabelece uma série de requisitos que devem ser seguidos por todas as empresas produtoras e compradoras, nacionais e/ou internacionais, de biocombustíveis.

A Bonsucro é uma associação mundial de “multi-stakeholder”

(comerciantes de açúcar, investidores, produtores e ONGs) criada para reduzir os impactos ambientais e sociais da cana de açúcar, através da concepção de um padrão e um programa para transformar a indústria da cana (FAO, 2012). A adesão favorece a conquista de padrões elevados de excelência de produção de cana, muito acima do que é determinado pela legislação ambiental nacional.

A Diretiva do Parlamento Europeu 28/2009 foi criada com o intuito de regular o sistema de produção de biocombustíveis dos países da comunidade europeia, assim como regular as indústrias que são fornecedoras desses países. A Bonsucro certifica as indústrias do setor sucroenergético que atendem a pelo menos 80% dos critérios estabelecidos nos seus cinco princípios, que são 1. Obedecer a lei; 2. Respeitar os direitos humanos e normas de trabalho; 3. Gerenciar o fornecimento, produção e processamento; 4. Gerenciar biodiversidade e serviços ambientais, e; 5. Melhorar as áreas de impacto do negócio.

Diante das considerações iniciais, busca-se com esta pesquisa, levantar a situação atual da sustentabilidade nas indústrias de açúcar e etanol do Estado de Minas Gerais, utilizando como balizamento os indicadores exigidos pela legislação internacional, em especial os da Bonsucro e Diretiva da União Europeia 28/2009. Tendo em vista que o atendimento a estas normativas tem sido buscado pelas usinas sucroalcooleiras de todo o mundo, sente-se a necessidade de verificar se as usinas de Minas Gerais (segundo maior estado produtor de açúcar e etanol do Brasil) poderiam ou não expandir seus mercados (nacional e internacional) caso a Bonsucro e Diretiva da União Europeia passassem a ser exigidas hoje pelos clientes dessas usinas. Questiona-se se estas têm condições de atender estes critérios de sustentabilidade, ou se já atendem e podem receber o selo Bonsucro.

Ajustar os procedimentos ou mesmo relatar os avanços conseguidos quanto a sustentabilidade, é extremamente importante para as usinas canavieiras, já que estas, em muitos fóruns, como por exemplo Rio + 20 (ONU, 2012), têm sido responsabilizadas por ações negativas ao ambiente e à sociedade, e com isso a cobrança por esclarecimentos e

provas de atendimento a normas sobre sustentabilidade têm sido cada vez mais forte.

Como se percebe, o papel das organizações deixou de ser meramente econômico, voltado para o lucro por meio da produção, para tornar-se uma gestão socioambiental, por meio do desenvolvimento de ações que visam a reduzir os impactos decorrentes de seu processo produtivo e do desenvolvimento de projetos sociais e ambientais para elas se manterem no mercado (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Assim, ao avaliar os fatores citados, espera-se traçar um perfil das usinas estudadas e identificar a situação das mesmas quanto à sustentabilidade, especificadamente quanto ao atendimento à Bonsucro e Diretiva da União Europeia. Dessa forma, a proposta é apoiar o desenvolvimento e a estruturação do setor, além de promover as ações realizadas pelas usinas de Minas Gerais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar o atendimento a indicadores de sustentabilidade, relacionados a normas e diretivas internacionais, nas usinas do Estado de Minas Gerais.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever os indicadores exigidos pela Diretiva 28/2009 da União Européia e Bonsucro para avaliação das usinas;
- Identificar os indicadores atendidos pelas usinas;
- Comparar o nível de sustentabilidade entre usinas;
- Analisar os pontos fracos, fortes, ameaças e oportunidades das usinas relacionadas à sustentabilidade.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 O Setor Sucroenergético

A cana-de-açúcar foi introduzida no Brasil em meados do século XVI, na região nordeste, nos Estados da Bahia e Pernambuco, mantendo-se como principal produtora de açúcar. Somente no século XVIII o açúcar começou a ter expressão na região Sudeste, pois até então, o principal produto na região era a cachaça (FAUSTO, 1998).

Com o intuito de fortalecer o setor no país, em 1931 foi criada a Comissão de Defesa da Produção de Açúcar, que em 1933 passou a ser chamada como o Instituto do Açúcar e Alcool (IAA). Este Instituto surgiu para defender os preços do açúcar e estimular a produção de álcool. Com estas ações, varias usinas foram surgindo, principalmente na região centro-sul, ocupando espaços já consolidados por outras usinas. Nesta época, não havia nenhum controle oficial da produção de álcool (CINTRA GORDINHO, 2010).

Durante a II Guerra Mundial (1939-45), o setor enfrentou problemas. O transporte marítimo possuía restrições devido à guerra submarina. A solução encontrada pelo IAA foi comercializar o açúcar dentro da América do Sul. Com os preços altos e a venda para os países vizinhos, o instituto parou de ter prejuízo com as exportações do açúcar e conseguiu manter um monopólio no mercado até o fim de sua existência, em 1990 (SZMRECSÁNYI & MOREIRA, 1991).

O Programa Nacional do Alcool (Proalcool) teve seu início na década de 70, período da ditadura no Brasil. Momento em que ocorriam sucessivos choques do petróleo coordenados pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Os cortes na produção de petróleo juntamente com a queda nos preços do açúcar, forneceram as razões para a criação do Proalcool, que objetivava converter cana-de-açúcar em etanol, a fim de introduzi-lo no mercado como substituto da gasolina (WELLS & FARO, 2011). O Proalcool reformulou o mix energético nacional com repercussões em vários setores da economia

brasileira e sociedade. Em pouco tempo o etanol ganhou força e se tornou parte fundamental da economia nacional. Internacionalmente, o programa brasileiro de etanol é considerado uma importante iniciativa para a diversificação de combustível e uma ponte entre combustíveis fósseis convencionais e fontes de energia experimentais (FREITAS & KANEKO, 2011).

A iniciativa Proalcool foi bem acolhida e defendida pela indústria do açúcar como um meio de desenvolvimento de um dos poucos segmentos da economia que não dependia de capital estrangeiro. Desincentivos ao uso de petróleo por meio de altos impostos aliados aos incentivos para aumentar a produção de etanol através do Proalcool, tornaram este uma alternativa de combustível mais barato e mais viável que petróleo no Brasil (NARDON & ATEN, 2008). Passados alguns anos após início do programa, com o crescimento da produção e conseqüentemente redução nos seus custos, desde o início de 1999 os preços de etanol não são mais controlados pelo governo, e portanto os produtores não têm mais subsídio (GOLDEMBERG *et al.*, 2004).

Outro fato que levou ao avanço da produção e consumo de etanol no Brasil, foi o aumento da frota de carros flex, que também acabou por reduzir a demanda da gasolina, e, portanto a dependência de petróleo (TOLMASQUIM *et al.*, 2007).

Além destas razões, a expressiva expansão da produção de etanol nos últimos anos deve-se principalmente à competitividade da cana de açúcar para fins energéticos. Atualmente, acentuam-se as discussões sobre alternativas para a substituição dos combustíveis fósseis motivadas pelo aumento de demanda de energia e pela busca por opções com menores emissões de gases de efeito estufa tendo em vista a questão das mudanças climáticas. Dessa forma, o aumento no comércio de biocombustíveis é promissor e o Brasil apresenta uma vantagem competitiva em relação aos demais países, por já possuir uma elevada produção, programa estabelecido e preços competitivos. A valorização do etanol como combustível limpo tem aumentado a demanda pelo produto, fazendo com que haja uma projeção da expansão da cultura da cana-de-

açúcar, para os próximos anos, a fim de atender ao crescimento do mercado interno e suprir as exportações (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

Segundo dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA, 2012), na safra 2011/2012, o Brasil tinha 9,6 milhões de hectares de área plantada de cana de açúcar, que rendeu uma produção 559 milhões de toneladas de cana, 35 milhões de toneladas de açúcar cristal e 22,7 milhões de m³ de etanol. A figura 1 abaixo apresenta a disposição das lavouras de cana-de-açúcar no Brasil.

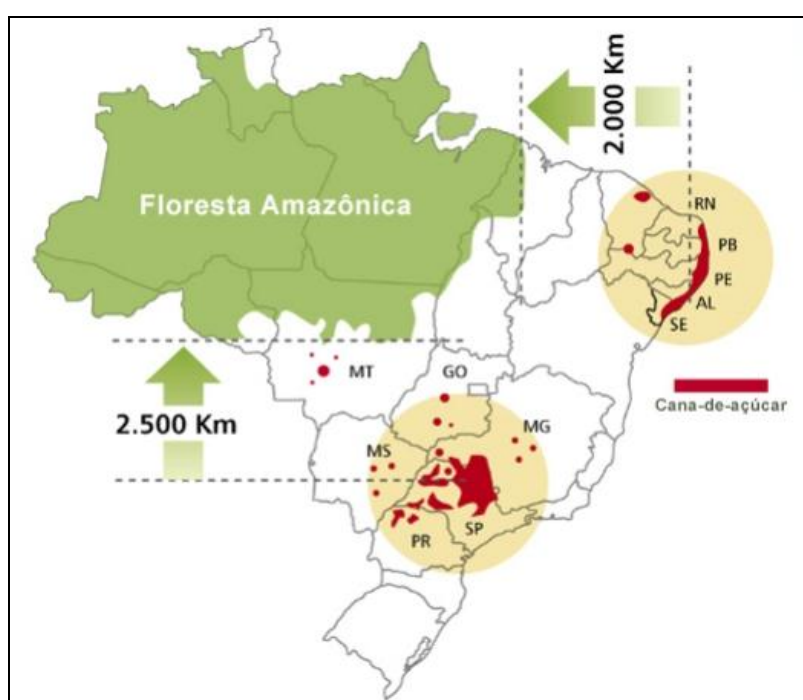


Figura 1: Mapa da produção de cana-de-açúcar no Brasil.
Fonte: UNICA, 2012.

Como pode ser observado na figura 1, as duas principais regiões produtoras de cana-de-açúcar no país, são a região centro-sul e norte-nordeste do país.

Na safra 2011/2012, a região centro-sul moeu 493 milhões de toneladas de cana, enquanto a região norte-nordeste moeu 66,1 milhões de toneladas. A produção de açúcar na região norte-nordeste, também na safra 2011/2012, foi de 4,5 milhões de toneladas, e a de etanol foi 2,1 milhões de m³, bem inferior quando comparada a região centro-sul.

O estado de Minas Gerais (localizado na região centro-sul) é o

segundo maior produtor de açúcar e etanol do país, sendo o estado de São Paulo o maior produtor. Na safra de 2011/2012 Minas Gerais produziu 49,7 mil toneladas de cana, 3,2 mil toneladas de açúcar e 2,8 mil m³ de etanol (UNICA, 2012).

De acordo com a Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais (SIAMIG), o estado atualmente possui 43 usinas, sendo que destas 2 produzem apenas açúcar, 15 produzem apenas etanol e 26 produzem açúcar e álcool (SIAMIG, 2012).

Como se pode observar na Tabela 1, o setor tem evoluído bastante em Minas Gerais e se mostra promissor. Em 5 safras (2005/2006 – 2011/2012) a produção teve um aumento de aproximadamente 102 enquanto que no estado de São Paulo o aumento foi próximo a 24. Importante ressaltar que mesmo com esta considerável diferença de crescimento, a produção em Minas é ainda bem inferior a São Paulo.

Tabela 1: Produção de Cana de açúcar, em 1000 toneladas, dos estados de Minas Gerais e São Paulo, de 2005 a 2011.

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Minas Gerais	24.543	29.034	35.723	42.481	50.573	54.629	49.741
São Paulo	243.767	263.870	296.314	346.293	361.261	359.438	304.230
Relação MG/SP	10,1%	11,0 %	12,1 %	12,3 %	14,0 %	15,2 %	16,3%

Fonte: SIAMIG, 2012

Avaliando o Brasil quanto às exportações, entre os anos 1999 e 2012, (figuras 2 e 3), verifica-se que tanto as exportações de açúcar e etanol aumentaram nos últimos anos, principalmente a de açúcar. E apesar de ter ocorrido uma queda nas exportações em 2008 e 2010, em função da necessidade de atendimento interno, gerado por quebra de safra, observa que há uma tendência do país em aumentar suas exportações. Diante disto, analisar as usinas quanto ao atendimento de normas internacionais de sustentabilidade se faz importante, tendo em

vista que estas normativas podem um dia se tornarem barreira para aqueles produtores que venham a exportar seus produtos.

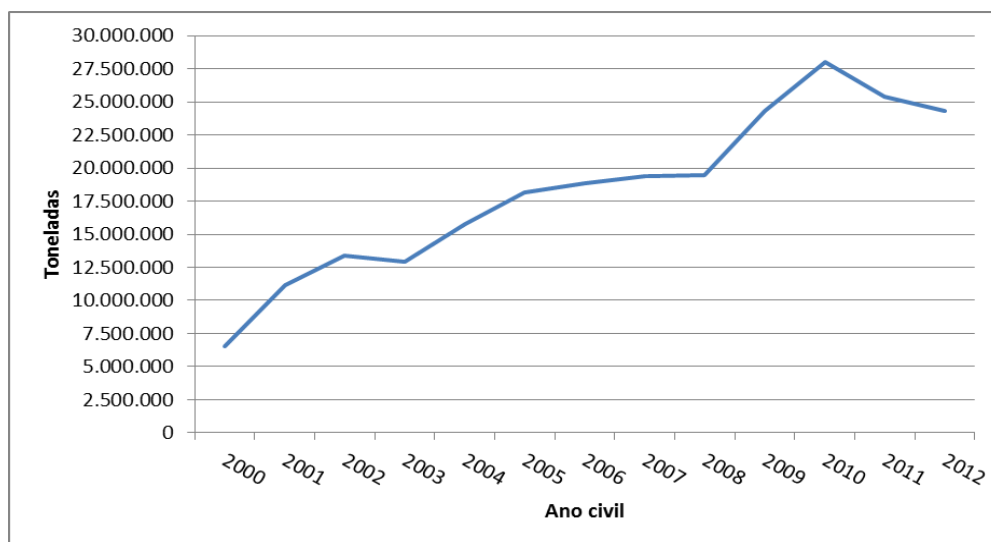


Figura 2: Exportação de Açúcar do Brasil, período 1999 a 2012. Fonte: UnicaData, 2013.

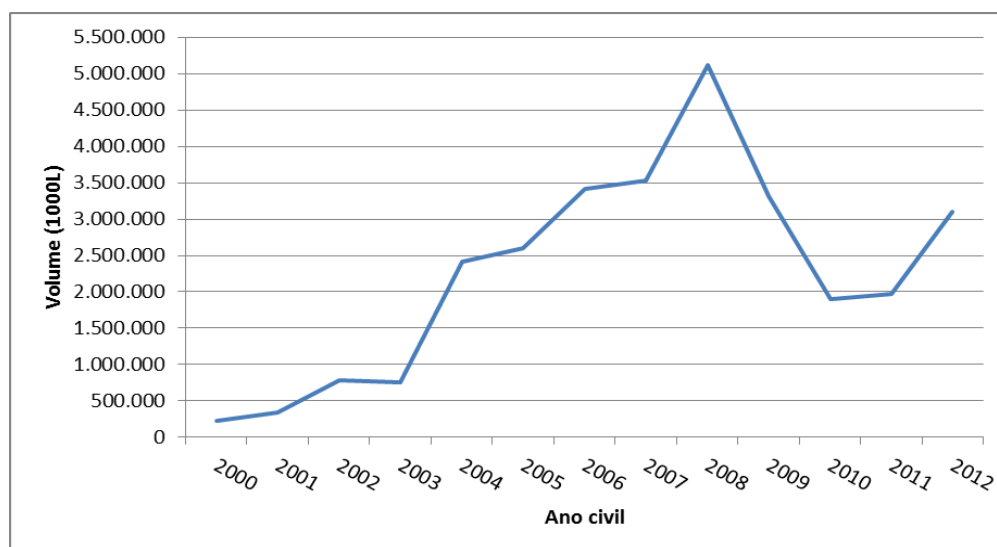


Figura 3: Exportação de Etanol do Brasil, período 1999 a 2012. Fonte: UnicaData, 2013.

A fim de apresentar o processo produtivo de açúcar e álcool, abaixo se encontra ilustrado (Figura 4) o fluxograma geral de produção de uma usina sucroalcooleira.

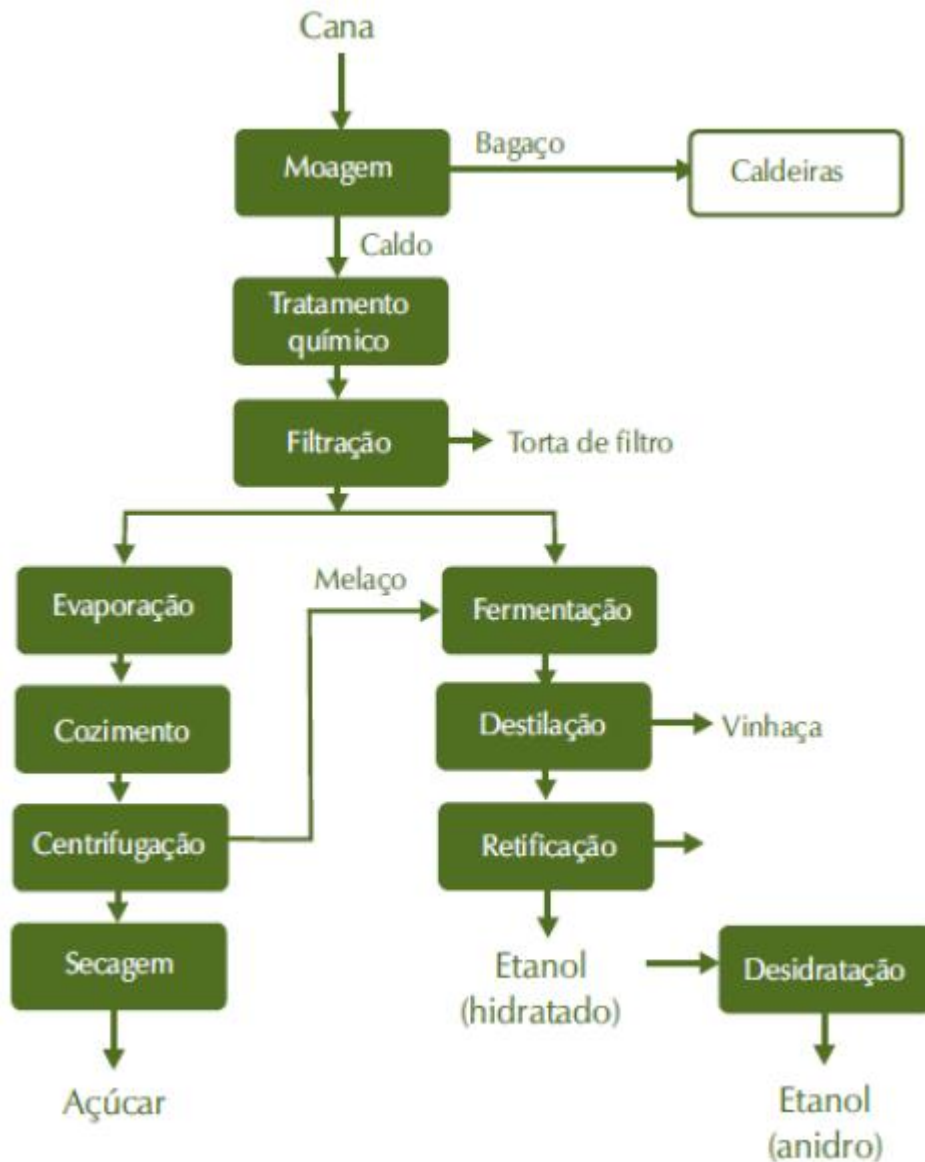


Figura 4: Fluxograma geral de produção de açúcar e etanol de cana.
 Fonte: BNDES, 2008.

Como se observa na figura 4, no processo produtivo basicamente existe três tipos de resíduos: o bagaço, a torta de filtro e a vinhaça. Esses dois últimos são aplicados na lavoura e o seu uso é alvo de controle das legislações relativas a sustentabilidade. Da mesma forma acontece com o bagaço, que é utilizado para cogeração de energia, e com a sua queima libera CO₂, que deve ter sua emissão contabilizada.

3.2 Sustentabilidade dentro do setor sucroenergético

Sustentabilidade é um dos temas mais discutidos nos dias atuais. É por vezes entendida como uma combinação de três pilares: econômico, social e ambiental (LEHTONEN, 2011) ou também como o atendimento das necessidades básicas de todos, dando a eles oportunidade de satisfazerem suas necessidades no futuro, aspirando por uma vida melhor (WCED, 1987). Segundo Mello *et al.*, (2011), sustentabilidade é um assunto amplo e complexo, cujas dimensões divergem entre alguns autores, em virtude das diferentes percepções existentes, mas também apresentam similaridades nas áreas prioritárias identificadas.

De acordo com Gasparatos *et al.* (2008), parece ser consenso que as avaliações relativas à sustentabilidade deveriam integrar economia, ambiente, sociedade e questões institucionais, bem como considerar suas interdependências; considerar as conseqüências das ações presentes também no futuro; reconhecer a existência de incertezas quanto ao resultado de nossas ações no presente e agir com um viés de precaução; envolver o público e, por fim, incluir considerações de equidade intrageracional e intergeracional. Oliveira *et al.* (2012) afirmam que a maioria das pesquisas sobre sustentabilidade demonstra que a degradação do meio ambiente está relacionada ao elevado índice de consumismo, crescimento populacional e econômico desenfreado.

Basurko e Mesbahi (2012) afirmam que nos dias de hoje há um crescente interesse em produtos sustentáveis, e está claro que esta grande mudança para o desenvolvimento sustentável é essencial para um mercado competitivo. De acordo com Ruscheinsky (2003), usar os termos sustentável e/ou sustentabilidade é uma estratégia que tem sido utilizada por muitos para aprovar projetos econômicos, alterar políticas públicas, angariar fundos e conquistar mercados. Empresas buscam melhorar a sua imagem diante do consumidor aderindo à qualidade das normas da ISO (Organização Internacional para Padronização) e das certificações relativas à sustentabilidade, como a Bonsucro e a Diretiva 28/2009 da UE.

Coral (2002) propôs um modelo de sustentabilidade empresarial,

que é caracterizado por um conjunto de variáveis pertinentes à temática, onde a intensificação de cada uma dessas variáveis tende a ser analisada positivamente na perspectiva da sustentabilidade empresarial. A figura (Figura 5) apresenta essas variáveis separadas por dimensão.

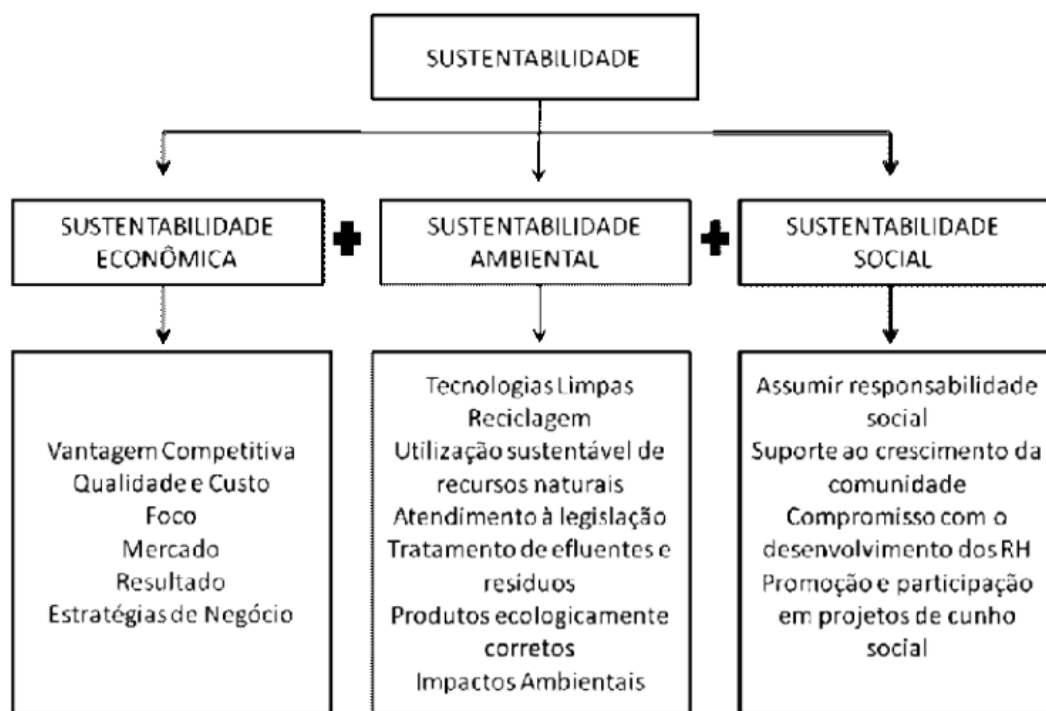


Figura 5: Bases da sustentabilidade. Fonte: Coral, 2002.

Moldan *et al.* (2012) alegam que para aperfeiçoar a relação custo-benefício e operacional das políticas ambientais no contexto do desenvolvimento sustentável, deve-se buscar a melhoria das informações para tomada de decisão a partir da avaliação do progresso por meio de indicadores.

Um indicador de sustentabilidade pode ser entendido como uma ferramenta quantitativa ou qualitativa que permite a análise de mudanças ao mesmo tempo em que mede e comunica o avanço em direção ao uso e ao gerenciamento sustentável dos recursos econômicos, sociais e ambientais (VIEIRA *et al.*, 2008). De acordo com Mello *et al.*, (2011) existe uma gama de ferramentas desenvolvidas, que utilizam indicadores, para mensurar a sustentabilidade. A utilização de indicadores e índices para avaliação da sustentabilidade cresceu muito nas últimas décadas, por ser

um instrumento que, de forma simples, expressa uma mensagem complexa, resultante de numerosos fatores (GUIMARÃES et al., 2010).

3.2.1 Dimensões da Sustentabilidade

3.2.1.1 Dimensão Ambiental

O processo de interação homem-natureza é de caráter exploratório desde os primeiros habitantes, e pensar neste relacionamento sem pensar em uma transformação do ambiente é impossível. Essa relação foi intensificada e aprimorada até que no século XVIII deu-se a Revolução Industrial que iniciada na Inglaterra se propagou, alcançando os demais países. Esta, por sua vez estimulada pelo acúmulo de capital consolidou o capitalismo, modelo econômico que domina até os dias atuais (NASCIMENTO *et al.*, 2010). Desde então, os recursos naturais têm sido explorados de forma intensa e os impactos dessa degradação desequilibrada começaram a ser percebidos no século XX, causando preocupação aos ambientalistas e tomando proporções cada vez maiores (MONTEIRO & FERREIRA, 2010).

Sendo assim, a discussão da sustentabilidade ambiental é oriunda da limitação e má uso dos recursos disponíveis, podendo ser revertida pela utilização de tecnologias limpas e, sobretudo, pela criação e consolidação de mecanismos administrativos de proteção ambiental (BARROS *et al.*, 2010).

O setor sucroalcooleiro é caracterizado por uma atividade que usa de forma intensiva os recursos naturais. Este exerce influencia na geração de divisas para o país, por meio da produção de seus derivados, demandando atenção de entidades públicas e privadas no que tange a esfera ambiental, devido aos problemas de compactação do solo, queima da cana e emissão de gases, que intensificam o aquecimento global e degradam o meio ambiente, e das vantagens obtidas com a colheita

mecânica sem queima, devido à palha que é deixada no solo (RONQUIM, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Quanto as variáveis que compõem a sustentabilidade ambiental e que serão tomadas como base neste estudo, citam-se áreas de expansão de canaviais, atendimento à legislação, tratamento de efluentes e resíduos e mecanização da colheita. Estas variáveis são de grande importância quando se almeja analisar o comportamento das empresas, através da constatação da presença ou ausência de práticas ambientais internamente, assim como o atendimento aos indicadores da certificação Bonsucro, foco do estudo.

Dentro deste contexto, Barros *et al.* (2010) afirmam que ainda prevalece nas ações empresariais uma postura baseada no imediatismo, onde o gerenciamento de práticas ambientais só ocorre quando há uma imposição das leis e regulamentações criadas no país, por isso a importância de avaliar esses aspectos.

3.2.1.2 Dimensão Social

A temática socioambiental, principalmente sobre o foco da sustentabilidade, está cada vez mais inserida nos diversos tipos de mercados e envolve diversos *stakeholders* que impulsionam e direcionam as organizações para práticas de gestão e estratégias visando a minimizar a degradação do meio ambiente, como dito anteriormente, e os problemas sociais (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A dimensão social busca a visão de uma sociedade equilibrada, que procura um novo estilo de vida adequado ao momento presente e ao futuro. Busca o desenvolvimento econômico aliado a uma melhoria significativa na qualidade de vida da população mundial, ou seja, maior equidade na distribuição de renda, melhorias na saúde, na educação, nas oportunidades de emprego, etc. (MELLO *et al.*, 2011).

No setor sucroenergético, os desafios encontrados para sustentabilidade social são relativos ao acesso à terra, às condições de trabalho, à queima e mecanização da colheita, e ao treinamento dos

funcionários, atrelada a qualificação da mão de obra. Todos esses fatores são abordados na Bonsucro e foram avaliados neste estudo.

Rodrigues e Ortiz (2006) afirmam que práticas agrícolas monoculturais, como a da cana-de-açúcar, em grandes extensões de terra têm sido apontadas como geradoras de desigualdades no campo, bem como um entrave à reprodução social de populações tradicionais. A ausência de um ordenamento jurídico eficaz da estrutura fundiária brasileira, capaz de regular e limitar os usos das propriedades, associado à disponibilidade de mão-de-obra barata, tem contribuído para a expansão das monoculturas. Estes autores, também discutem as condições de trabalho na agroindústria canavieira, tratando questões como carga de trabalho, salários, saúde e segurança no trabalho, e dentro deste assunto, o ponto mais debatido é a colheita manual da cana.

Após o Decreto Federal n. 2.661, de 1998, que determina a supressão completa da queima da cana-de-açúcar até 2018 em todo o território nacional (BRASIL, 1998), foi fomentada a mecanização da colheita e, junto a ela, a preocupação de governos e sindicatos sobre o destino da mão de obra que será demitida do setor com o crescimento da mecanização (CARDOSO *et al.*, 2010). A mudança da colheita manual de cana queimada para a colheita mecanizada de cana crua tem grandes implicações sociais, porque uma colheitadeira realiza o trabalho de 80 a 100 cortadores de cana (RONQUIM, 2010).

Abreu *et al.* (2009) afirma que é preciso realizar programas de requalificação dos cortadores demitidos do corte para inseri-los novamente no mercado de trabalho, e complementa que, apesar deste impacto social negativo, existe também o lado positivo que é a melhoria da saúde dos trabalhadores e pessoas residentes nas áreas canavieiras.

3.2.1.3 Dimensão Econômica

A dimensão econômica é muitas vezes discutida junto à dimensão social, como pode ser observado na Diretiva 28/2009 da União Europeia e na Certificação Bonsucro. Mello *et al.* (2011) afirmam que os

fatores econômicos e sociais estão reunidos, de forma que um auxilie o crescimento do outro. O crescimento da economia se refere à questão da produtividade e da competitividade de forma a inserir no mercado mundial a economia de uma determinada região. À medida que a economia cresce é necessário que se reverta às pessoas benefícios que forneçam melhores condições de vida: mais saúde, mais educação, mais habitação (MENDES, 2009).

Ainda segundo Mello *et al.* (2011), a variável econômica deverá ser repensada no seu sentido macroeconômico. Isso se torna possível através da alocação e do gerenciamento mais eficientes dos recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados de origem endógena que tenham como objetivo o alcance dessa nova forma de crescer. Precisam ser considerados também fatores como a queda das barreiras protecionistas existentes entre países, a dificuldade de acesso às novas tecnologias, as dívidas externas e internas, além das desigualdades de renda de países em desenvolvimento.

Como pode se perceber estas normativas e regulamentos não avaliam a questão econômica com visão de negócios, dos ganhos econômicos da empresa e sim, visão protecionista e desenvolvimento social.

Dessa forma, a demanda dos países por políticas que visam o desenvolvimento sustentável tornou-se necessidade de muitos ao longo das duas últimas décadas. Além da questão social, o fato do processo de regeneração do meio ambiente não acompanhar o padrão de consumo atual têm levado as nações a assinarem acordos que visam um desenvolvimento com mais equidade e menos degradação (BARROS *et al.*, 2010).

Avaliando pelo viés econômico, a colheita da cana é um fator de peso para as usinas. O custo de produção de uma usina que colhe manualmente a cana é de 20% a 25% maior. O uso da máquina colheitadeira aumenta a eficiência de trabalho e reduz custos com encargos trabalhistas (RONQUIM, 2010). Porém, como discutido anteriormente, este fator afeta positiva e negativamente as dimensões

sociais e ambientais, dentro deste contexto existe um ganho do meio ambiente e uma perda dos trabalhadores. É esperada a contrapartida do custo mecanizado.

De modo geral, o maior ou menor desempenho financeiro das empresas é que vai determinar o aporte financeiro das empresas destinado a ações que visem a sustentabilidade. Sendo assim, o bom funcionamento do tripé está aliado a bons resultados econômicos que por sua vez retornarão à sustentabilidade, formando assim um ciclo (BARROS *et al.*, 2010). Assim estas práticas dependem muito do desempenho financeiro do setor para avançarem.

3.3 Normativas

Através de iniciativas nacionais e internacionais, pesquisas sobre sustentabilidade e sistemas de certificação começaram a surgir (STAPPEN *et al.*, 2011), e em vista dos fluxos comerciais de bioenergia no mundo e de culturas energéticas, este tema tem sido debatido como a mudança de um recurso não renovável para um renovável, que poderá ser alcançada de forma sustentável.

Sendo que, a introdução da certificação foi apresentada como um meio de garantir a sustentabilidade quando se trata de bens de bioenergia comercializados internacionalmente (DELZEIT & HOLM-MULLER, 2009). Sttappen *et al.* (2011) afirmam que estas iniciativas regulatórias e voluntárias têm alimentado debates em torno da Diretiva Européia (EU) 28/2009 sobre o uso de energia renovável. Requisitos de sustentabilidade são incluídos nesta diretiva, e normas nacionais e sistemas voluntário podem apoiar a sua implementação pelos Estados-Membros Europeus. Além desta, tem-se a certificação Bonsucro, específica para o setor sucroenergético, que parte de uma iniciativa voluntária e que aborda todos os critérios da Diretiva 28/2009 da UE, além de outros.

3.3.1 Diretiva 28/2009/CE - União Europeia (UE)

Esta diretiva é regulatória e se refere à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis. O objetivo deste ato legislativo é alcançar até 2020 uma quota de 20% de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final de energia da UE e uma quota de 10% de energia proveniente de fontes renováveis no consumo de energia para transportes em cada Estado-Membro da UE (ISMAIL *et al.*, 2011).

Independentemente das matérias-primas serem cultivadas dentro ou fora do território europeu, os biocombustíveis elegíveis a atenderem as metas nacionais ou a receberem apoio financeiro, devem cumprir critérios estabelecidos pela diretiva (STAPPEN *et al.*, 2011).

Os critérios de sustentabilidade estabelecidos pela diretiva referem-se principalmente a aspectos e problemas ambientais (ISMAIL *et al.*, 2011):

- Biodiversidade;
- Proteção de espécies raras, ameaçadas ou em extinção e os ecossistemas;
- Emissão de gases de efeito estufa.

No que diz respeito às dimensões económica e social da sustentabilidade, a diretiva exige que a Comissão apresente, a cada dois anos, ao Parlamento Europeu um relatório sobre (ISMAIL *et al.*, 2011):

- O impacto sobre a sustentabilidade social na Comunidade e em outros países devido a crescente demanda por biocombustíveis;
- O impacto da política de biocombustíveis comunitária relativa à disponibilidade de alimentos a preços acessíveis, em especial para pessoas que vivem em países em desenvolvimento;
- A ratificação e aplicação, em ambos os países terceiros e Estados-Membros, que são uma importante fonte de matéria-prima para produção de biocombustíveis consumidos na Comunidade, das convenções da organização internacional do trabalho.

A seguir tem-se uma lista resumida com os principais requisitos estabelecidos na Diretiva UE 28/2009;

Indicadores Ambientais e de Ordem Social

- I. A redução de emissões de gases do efeito estufa resultante da utilização de biocombustíveis e biolíquidos:
 - a) Avaliação do cumprimento dos requisitos da presente diretiva no que respeita aos objetivos nacionais;
 - b) Avaliação do cumprimento das obrigações em matéria de energias renováveis;
 - c) Elegibilidade para apoio financeiro ao consumo de biocombustíveis e biolíquidos.
- II. Matéria-prima não pode ser produzida em terrenos ricos em biodiversidade - Floresta primária e outros terrenos arborizados; zonas designadas por lei ou pela autoridade competente para fins de proteção da natureza, ou para proteção de espécies ou ecossistemas raros, ameaçados ou em risco de extinção, reconhecidas por acordos internacionais; e terrenos de pastagem ricos em biodiversidade (naturais ou não naturais).
- III. Os biocombustíveis não devem ser produzidos a partir de matéria-prima provenientes de terrenos com elevado teor de carbono:
 - Zonas úmidas (coberto de água), continuamente arborizadas (> 1 ha com árvores de mais de 5 m de altura e cobertura florestal de mais de 30%),
 - Terrenos maiores que 1 ha com cobertura florestal 10%-30%, a menos que prove que o CO₂ armazenado na zona antes e depois é suficiente para o cumprimento das condições de 35% menos.
- IV. Zonas úmidas, comprovação que o cultivo e colheita da matéria-prima não implicam a drenagem do solo anteriormente não drenado.

A Comissão deverá apresentar Relatórios a cada 2 anos tratando:

- I. Das medidas nacionais para garantir o cumprimento dos critérios de sustentabilidade e proteção dos solos, água e ar (1º em 2012).
- II. Do impacto do aumento da procura por biocombustíveis; impacto da política comunitária de biocombustíveis na disponibilidade de alimentos a preço acessível, e questões sobre o desenvolvimento.
- III. Da ratificação e aplicação das convenções da Organização Internacional do Trabalho:
 - Trabalho forçado, liberdade sindical, princípios do direito de organização e negociação, igualdade remuneração do trabalho masculino e feminino, abolição de trabalho forçado, discriminação, idade mínima de admissão, trabalho infantil, entre outras.
- IV. Da aplicação do protocolo de Cartagena sobre biossegurança e a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagem ameaçada de extinção.
- V. Dos requisitos de sustentabilidade aplicáveis as utilizações energéticas da biomassa, com exceção dos biocombustíveis.

Os países participantes (exportadores) deverão atentar-se para definição de ações corretivas caso a produção de biocombustíveis afete os preços alimentícios, pois, nesse caso o projeto poderá ser recusado pela Comunidade Européia.

3.3.2 Bonsucro – *Better Sugarcane Initiative*

A certificação Bonsucro, diferente da Diretiva da EU, tem caráter voluntário, é uma iniciativa global, sem fins lucrativos, que foi criada por comerciantes de açúcar, investidores, produtores e ONGs, a fim de reduzir os impactos ambientais e sociais da cana de açúcar, através da concepção de um padrão e um programa para transformar a indústria da cana (ISMAIL *et al.*, 2011).

A norma foi fundamentada em dois Padrões (Padrão de Produção e Custódia), os quais foram divididos em princípios, critérios e indicadores com o intuito de mensurar os impactos das atividades industriais e

administrativas e assim, poder avaliar o grau de conformidade das usinas à Bonsucro (CARVALHO & CONEJERO, 2012).

Bonsucro visa, em particular:

- Definir o desempenho mundialmente aplicável baseado nos princípios, critérios, indicadores e padrões para a produção de cana;
- Promover melhorias mensuráveis nos principais impactos econômicos, ambientais e sociais da produção de cana e processamento primário;
- Desenvolver um sistema de certificação que permite a produtores, compradores e outras pessoas envolvidas nos negócios de açúcar e etanol, obterem produtos derivados da cana que tenham sido produzidos de acordo com critérios transparentes e mensuráveis (ISMAIL *et al.*, 2011).

A certificação Bonsucro é homologada por meio de auditorias realizadas por certificadoras acreditadas pela Bonsucro, a exemplo da TÜV Rheinland do Brasil Ltda, um dos maiores organismos certificadores no Brasil e no mundo (TÜV RHEILAND, 2013), e para ser obtida, é necessário que 80% dos indicadores estejam em conformidade, além do atendimento total dos cinco critérios essenciais, apresentados no quadro 1 a seguir (CARVALHO & CONEJERO, 2012):

Quadro 1: Princípios e critérios essenciais – padrão de produção Bonsucro.

Princípios (Padrão de Produção)	Nº de critérios	Nº de indicadores	Critérios Essenciais (conformidade necessária)
Princípio 1 – Cumprimento da lei	2	2	<ul style="list-style-type: none">• 1.1 – Cumprimento das leis nacionais e convenções internacionais aplicáveis.
Princípio 2 – Respeito aos direitos humanos e trabalhistas	5	13	<ul style="list-style-type: none">• 2.1 – Cumprimento das convenções da OIT (Organização Internacional do Trabalho) que regem sobre trabalho infantil, trabalho forçado, discriminação e liberdade de associação a sindicatos;• 2.4 – Pagar pelo menos o salário mínimo nacional aos trabalhadores.
Princípio 3 – Gerenciar a eficiência dos insumos, da produção e do processamento.	2	7	<ul style="list-style-type: none">• Para este princípio nas há critérios essenciais.
Princípio 4 – Gerenciamento ativo da biodiversidade e de serviços do ecossistema.	2	8	<ul style="list-style-type: none">• 4.1 – Avaliar o impacto de empresas de cana-de-açúcar na biodiversidade e nos serviços do ecossistema.
Princípio 5 – Melhoria constante das áreas-chaves do negócio.	9	18	<ul style="list-style-type: none">• 5.7 – Possuir uma Avaliação de Impacto Socioambiental para expansão greenfield (novo projeto de expansão industrial) ou novos projetos de cana-de-açúcar.

Fonte: Carvalho e Conejero, 2012.

Acredita-se que com a adoção destes Princípios e Critérios, benefícios e oportunidades de negócios serão gerados, bem como emprego seguro e proteção do ambiente (BONSUCRO, 2012).

Os critérios exigidos pela Bonsucro, englobam todos os critérios exigidos pela Diretiva 28/2009 da EU e mais alguns, estando todos eles

apresentados no anexo 1, em formato de tabelas e separados por princípios.

3.4 Diagnóstico estratégico: Técnica SWOT

A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) é amplamente reconhecida e constitui uma importante base para a aprendizagem sobre uma determinada situação e para o desenvolvimento de um planejamento estratégico, geralmente para fins comerciais e de marketing (LOZANO & VALLÉS, 2007; TERRADOS *et al.*, 2007). Ao elaborar a matriz SWOT (Figura 6) os aspectos favoráveis e desfavoráveis são estabelecidos, distinguindo as variáveis internas e externas (LOZANO & VALLÉS, 2007), e assim identificando os principais fatores que afetam o desempenho da cadeia produtiva (PEREZ & SILVA JÚNIOR, 2012).

		Ambiente Externo	
		Oportunidades	Ameaças
Ambiente Interno	Pontos Fortes	Desenvolvimento	Manutenção
	Pontos Fracos	Crescimento	Sobrevivência

Figura 6: Matrix SWOT. Fonte: Adaptado de CHIAVENTAO e SAPIRO (2003).

Os pontos fortes e fracos de um sistema são determinados por variáveis internas, enquanto que as oportunidades e ameaças são ditadas por variáveis externas (PALIWAL, 2006). Ainda de acordo com o mesmo autor, os pontos fortes podem ser definidos como qualquer recurso disponível que pode ser usado para melhorar o desempenho desses

próprios pontos. Fraquezas são falhas / deficiências de qualquer sistema que podem levar a perda de vantagem competitiva, eficiência ou recursos financeiros. Às vezes, é recomendado identificar primeiro as oportunidades e ameaças, para que os pontos fortes ou fracos do sistema sejam definidos mais rapidamente.

Na análise SWOT, os recursos disponíveis são estudados do ponto de vista da sustentabilidade econômica, ecológica e social. No entanto, o objetivo principal da análise no processo de planejamento é obter suporte na decisão da estratégia a ser seguida (ARSLAN & DEHAER, 2008).

De acordo com Yun (2012), a metodologia consiste basicamente de 4 etapas. A primeira é a caracterização da cadeia / empresa, como avaliação de relatórios, consulta a documentos e gerentes. A segunda consiste em desenvolver um grupo de perguntas com o objetivo de diagnosticar os pontos fortes, fracos, as oportunidades e ameaças da cadeia ou empresa. Na terceira etapa, uma análise SWOT detalhada é feita baseando-se nas perguntas da etapa anterior. As respostas dessas perguntas são abstraídas através da análise das informações obtidas a partir de uma série de reuniões com as principais partes interessadas no estudo. Por fim, na quarta etapa, baseados nos “SWOTs” identificados, recomendações para melhorar a situação da cadeia / empresa são apresentados de acordo com o princípio de maximizar os pontos fortes e oportunidades, transformar fraquezas em pontos fortes e minimizar ameaças.

Nikolaou e Evangelinos (2010) utilizaram a metodologia SWOT para avaliar as práticas de gestão ambiental no setor de mineração, na Grécia (GMMI – *Greek Mining and Mineral Industry*). Os autores adotaram esta metodologia para examinar os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e ameaças encontradas pelas indústrias do setor, quando estas implementaram estratégias de gestão ambiental. Os dados usados no estudo foram retirados dos relatórios ambientais da GMMI e relatórios ambientais anuais publicados pela Associação Grega de Mineração e Indústria Mineral. Além disso, questionários foram aplicados para

diferentes indústrias do setor. Os resultados desta análise foram utilizados para elaborar políticas ambientais específicas para o GMMI.

Terrados *et al.* (2007) diagnosticaram o sistema de energia do sul da Espanha, através de uma matriz SWOT. Segundo os autores, esta foi uma importante ferramenta para identificar os problemas que tiveram que ser enfrentados, os pontos fracos e ameaças, bem como estabelecer as estratégias adequadas para superar tais problemas, a partir da análise dos pontos fortes e oportunidades.

3.5 Método Estudo de Caso

O estudo de caso, como método de pesquisa, é usado em diversas situações com o intuito de esclarecer e informar sobre os fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais e políticos (YIN, 2010).

O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa que tem como propósito fundamental analisar profundamente uma unidade de interesse. A escolha por determinado tipo de estudo de caso depende principalmente da questão de pesquisa que se busca responder (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Com base no tipo de abordagem, a pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa ou quantitativa. A diferença entre os dois métodos está no direcionamento e planejamento de cada uma. Geralmente os estudos quantitativos procuram seguir com rigor um plano pré-estabelecido, enquanto que a pesquisa qualitativa normalmente é direcionada ao longo de seu desenvolvimento, não visando enumerar ou medir eventos (CORREIA, 2010).

Ainda neste contexto, nos métodos quantitativos procura-se encontrar medidas em populações e quando isso não se torna possível, procura-se encontrar essas medidas através de inferência estatística, usando-se amostras aleatórias de população e testes paramétricos ou não paramétricos de inferência (CAMPOMAR, 1991).

Nos métodos qualitativos não há medidas, as possíveis inferências não são estatísticas e procura-se fazer análises em profundidade,

obtendo-se até as percepções dos elementos pesquisados sobre os eventos de interesse. Os pesquisadores usam as abordagens qualitativas para explorar o comportamento, as perspectivas e as experiências das pessoas/elementos que eles estudam (CAMPOMAR, 1991; ANJOS, 2007; DALFOVO *et al.*, 2008). Vale ressaltar que, ainda que o estudo de caso seja de caráter qualitativo, este pode comportar dados quantitativos para aclarar algum aspecto da questão investigada (GODOY, 1995).

O estudo de caso com abordagem qualitativa, segundo Neves (1996), tem se tornado a modalidade preferida daqueles que procuram saber como e por que certos fenômenos ocorrem ou dos que se dedicam a analisar eventos sobre os quais a possibilidade de controle é reduzida ou quando os fenômenos analisados são atuais e só fazem sentido dentro de um contexto específico.

Muitos cientistas sociais acreditam que os estudos de caso sejam adequados apenas para a fase exploratória de uma investigação, e que para os levantamentos e histórias é apropriada a fase descritiva, e para os experimentos são ideais apenas as investigações explanatórias ou casuais (YIN, 2010). O estudo de caso descritivo é definido como pesquisa que tem como objetivo descrever o fenômeno dentro de seu contexto; o exploratório tem como objetivo tratar de problemas poucos conhecidos; e o explanatório objetiva explicar relações de causa e efeito a partir de uma teoria (YIN, 1993).

Adotando um enfoque exploratório e descritivo, o pesquisador que pretende desenvolver um estudo de caso deverá estar aberto às suas descobertas. Ele deve preocupar-se em mostrar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação, uma vez que a realidade é sempre complexa, devem-se enfatizar essas várias dimensões, assim como o contexto em que se situa (GODOY, 1995).

A Figura 7, apresenta o *framework* proposto por Oliveira *et al.* (2009) para a análise do estudo de caso. De acordo com os autores, a escolha do tipo de estudo deve ser adequada à questão de pesquisa e o incremento do conhecimento obtido é compatível com o tipo de estudo de caso inicialmente escolhido.

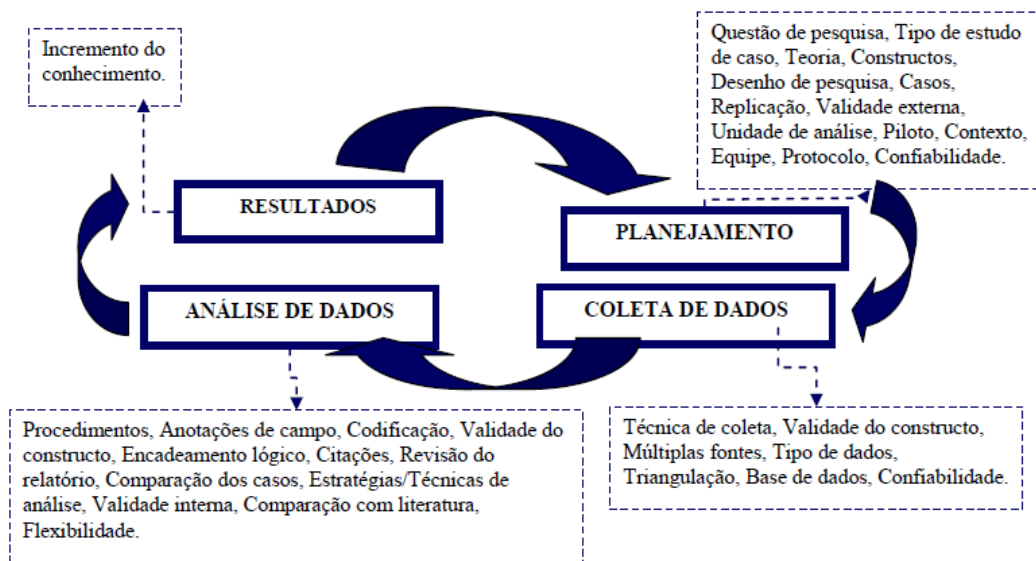


Figura 7: Passos para análise do estudo de caso. Fonte: Oliveira *et al.*, 2009.

Os estudos de caso podem ser únicos ou múltiplos e possuírem unidades de análises unitárias ou múltiplas. Dessa forma, quatro tipos de estudo de caso podem ser criados: caso único com análise unitária (holístico); caso único com análises múltiplas (integrados); casos múltiplos com análise unitária (holísticos) e casos múltiplos com análises múltiplas (integrados) (YIN, 2010).

As conclusões de um estudo de caso devem ser específicas, com possíveis inferências (não estatísticas) e explicações permitindo que as generalizações sejam usadas como base para novas teorias e modelos (CAMPOMAR, 1991).

Azevedo *et al.* (2011) realizaram um trabalho sobre *Greening Supply Chain* e utilizaram a metodologia de múltiplos casos para investigar as práticas ‘verdes’ (ecológicas) implementadas por empresas automobilísticas de diferentes tamanhos e posições dentro desta cadeia. Cinco empresas do setor foram entrevistadas para coletar informações sobre 10 práticas ambientais com seis diferentes medidas de desempenho, de acordo com o proposto no trabalho. Para cada variável analisada pesos foram atribuídos. Os dados coletados foram analisados individualmente por empresa e depois estes foram cruzados. Um modelo conceitual foi derivado a partir da análise dos dados, e este foi usado para avaliar a influência das práticas verdes sobre o desempenho da cadeia de

fornecimento. Este modelo fornece evidências a respeito das práticas verdes que têm efeitos positivos sobre a qualidade, eficiência e satisfação do cliente, além de identificar as práticas que têm efeitos negativos sobre o desempenho da cadeia. Com resultado das análises, os autores perceberam que quando avaliadas individualmente, cada empresa tem uma perspectiva diferente sobre quais as práticas mais importantes para tornar a cadeia verde, porém, quando feito o cruzamento dos dados, a importância atribuída aos indicadores avaliados, pelas cinco empresas, é bem similar.

4. METODOLOGIA

Este estudo empregou a metodologia de estudo de casos múltiplos, com análise unitária, para investigar diferentes práticas relacionadas à sustentabilidade adotadas por quatro usinas sucroenergéticas de diferentes tamanhos e posições no mercado mineiro.

A pesquisa é de caráter qualitativo com natureza descritiva. De acordo com Cooper e Schindler (2003) quando consideramos o escopo da pesquisa qualitativa, diversas abordagens são possíveis, dentre elas: estudos de caso (para uma análise contextual profunda de poucos fatos ou condições), entrevistas detalhadas, e/ ou entrevistas com especialistas (para obter informações de pessoas influentes ou bem informadas em uma organização ou comunidade), análise de documentos, etc. Neste trabalho todas essas abordagens citadas foram combinadas para realização do estudo de multicasos.

A figura 8 ilustra, em resumo, as etapas da metodologia realizada.

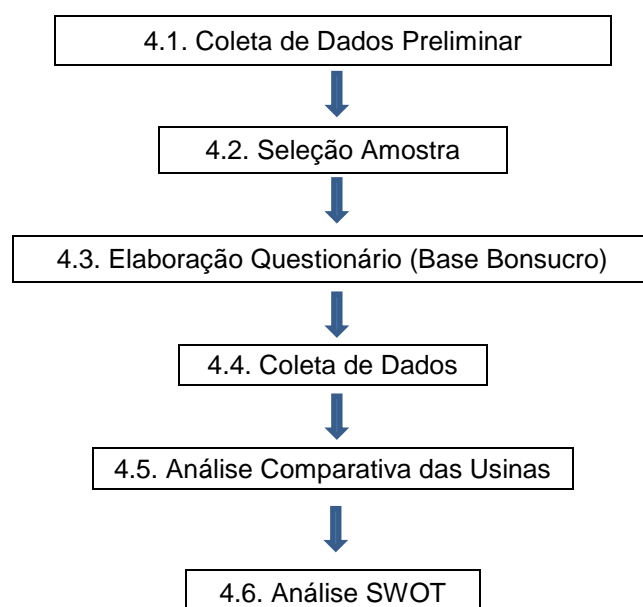


Figura 8: Estrutura da Metodologia.

4.1 Coleta de Dados Preliminar

Com o intuito de coletar dados para fazer uma análise prévia da situação das usinas quanto ao atendimento às normas da Bonsucro, e selecionar aquelas que iriam compor o estudo de multicaso, elaborou-se um questionário com uma abordagem geral do tema e este foi enviado para todas as 40 usinas associadas à Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais (SIAMIG).

A construção deste questionário (anexo 2) levou em consideração pontos que distinguiam as usinas quanto a capacidade de moagem e produção de açúcar, etanol e energia elétrica (questões abertas), assim como outros fatores relacionados a sustentabilidade social, ambiental e econômica (questões fechadas). O objetivo foi construir um questionário que contivesse perguntas que pudessem caracterizar as usinas e que contribuísse para seleção daquelas que melhor representam o setor em Minas Gerais.

A coleta de dados desta etapa foi feita por contato telefônico e via correio eletrônico. O público alvo deste questionário eram os gerentes agrícola, industrial, ambiental e administrativo das usinas. A lista com o contato dos mesmos foi fornecida pelo SIAMIG, que também enviou uma carta para os diretores das usinas informando sobre o estudo e pedindo o apoio dos mesmos para o estudo. Esta abordagem teve como intuito aumentar os percentuais de retorno do questionário. Em Hair Junior *et al.* (2005) encontra-se algumas sugestões de como aumentar as taxas de retorno em *surveys* pelo correio, eletrônico ou não.

4.2 Seleção da amostra para o estudo de multicaso (caracterização das usinas)

A princípio os dados coletados na etapa anterior seriam tratados no SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), software estatístico para análise e gerenciamento de dados, para realização da análise de cluster (análise de agrupamento) que iria agrupar as usinas de acordo

com suas semelhanças. Dos grupos que seriam formados, iriam ser retiradas as usinas que comporiam o estudo de multicaso.

Visto que estatisticamente não se avançaria muito em métodos quantitativos, devido às assimetrias dimensionais e variabilidade em critérios fundamentais, optou-se então em adotar um enfoque qualitativo no estudo.

Como em Oliveira (2009), o tipo de amostragem realizada pode então ser caracterizado como não probabilística e subjetiva. Hair Junior *et al.* (2005) explicam que na amostragem não probabilística, a seleção de elementos para a amostra não é necessariamente feita com o objetivo de ser estatisticamente representativa da população. Ao contrário, o pesquisador pode usar métodos subjetivos, tais como sua experiência pessoal, conveniência, conhecimento especializado e etc., para selecionar os elementos da amostra.

Dentro deste contexto, a partir dos dados coletados com as dez usinas que responderam o primeiro questionário, julgamentos e comparações foram feitas com as informações obtidas, de forma que fosse possível organizá-las em grupos que possuíam semelhanças, e destes grupos selecionar a amostra do estudo de multicaso, que foi composta por quatro usinas.

Eisenhardt (1989) afirma que não há um número ideal de casos, mas trabalhar com 4 a 10 casos é uma boa opção e funciona bem. Segundo o mesmo autor, com menos de quatro casos é difícil gerar uma teoria com muita complexidade, e com mais de dez casos, fica difícil lidar com o volume e complexidade dos dados obtidos.

Além disso, foram realizadas reuniões com o gerente de meio ambiente e o diretor executivo do SIAMIG, experts na área, para auxílio na determinação das usinas que participaram do estudo de multicaso. Os grupos formados e a amostra previamente selecionada foram apresentados aos mesmos a fim de confirmar as semelhanças e heterogeneidade entre os casos.

4.3 Elaboração do Questionário (Base Bonsucro)

O questionário (anexo 3) foi elaborado com base nos critérios exigidos pela certificação Bonsucro e que estão apresentados nas Tabelas 1 a 6, anexo 1. De acordo com Mello *et al.* (2011), para mensurar o quão sustentável é uma organização, os indicadores são uma importante ferramenta nesse processo. Escolheu-se basear nessa certificação pelo fato da mesma ser a mais exigida nos dias atuais pelos importadores e, portanto, a mais buscada pelas usinas sucroalcooleiras.

O questionário continha questões abertas e fechadas, sendo as fechadas em formato de afirmações, que o entrevistado deveria avaliar se concordava ou não e o quanto concordava ou discordava de cada afirmação. As opções de resposta estavam organizadas em uma escala não- estruturada, de cinco pontos, que variou de 1 a 5, com o pode ser observado na figura abaixo (Figura 9). Em um texto no início do questionário, explicou-se o que cada valor representava: 1 – Discordo totalmente, 2 - Discordo Parcialmente; 3- Não discordo, não concordo; 4- Concordo Parcialmente; 5- Concordo Totalmente.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 9: Escala não estruturada utilizada no questionário.

O conteúdo deste questionário também foi discutido com o gerente de meio ambiente do SIAMIG, a fim de verificar a adequação dos indicadores utilizados e dessa forma, validar o mesmo. Todas as dúvidas foram anotadas e avaliadas para melhorar o instrumento de coleta final.

4.4 Coleta de dados para estudo de multicaso

Nesta etapa de coleta de dados, as informações foram obtidas por meio de dados primários, que se referem ao método de pesquisa *survey*.

Foi realizada uma entrevista pessoal com os gerentes agrícola, industrial, ambiental e administrativo das usinas previamente selecionadas. Segundo Hair Junior *et al.* (2005), entrevistas pessoais, estruturadas ou não, são tradicionalmente usadas para obter informações qualitativas detalhadas a partir de um número relativamente pequeno de indivíduos e, essa abordagem às vezes é chamada de *survey* em profundidade. Como este estudo de multicaso foi composto por uma pequena amostra, quatro usinas, considerou-se a *survey* um bom procedimento para coleta dos dados.

Ainda sobre as entrevistas, no contexto de estudo de multicaso, Yin (2010) destaca que os pontos fortes deste procedimento são o direcionamento, ou seja, o enfoque é direto no tópico do estudo de caso e; a perceptiva, que fornece inferências causais percebidas. Os pontos negativos referem-se à visão tendenciosa devido a questões mal elaboradas, respostas tendenciosas devido à memória fraca do entrevistado e; flexibilidade, na qual o entrevistado responde o que o entrevistador quer ouvir.

Além disso, optou-se nesta etapa por coletar os dados no local, pois nele, eventos e fenômenos que estão sendo estudados ocorrem naturalmente, garantindo assim mais exatidão na coleta, além de facilitar a interpretação das informações coletadas.

Durante a entrevista, foi explicado aos entrevistados que eles deveriam interpretar as afirmações e escolher a resposta que melhor representava a visão e prática da usina. Momento algum foi explicado o que é sustentabilidade e quais são as exigências da Bonsucro e da Diretiva 28/2009 da União Europeia.

4.5 Análise Comparativa das Usinas

Os dados analisados foram apresentados no corpo do trabalho em forma descritiva, característica da pesquisa qualitativa, e em gráficos e tabelas (Perez, 2003).

Os dados referentes às usinas foram primeiramente tratados

separados, ou seja, realizou-se uma descrição detalhada de cada caso, utilizando informações coletadas com o primeiro e o segundo questionários (anexos 2 e 3). Nesta parte, informações obtidas sobre o atendimento aos critérios da Bonsucro foram apresentados em forma de gráficos tipo radar. Para obtenção destes gráficos, as respostas foram separadas por critérios (conjunto de indicadores), onde para cada um foi calculado o percentual de atendimento. Os gráficos foram feitos no *Microsoft Excel 2010*.

A próxima etapa consistiu em realizar a análise comparativa dos casos.

Cada ponto da escala não estruturada, do 2º questionário, correspondia a um índice, e cada índice possuía uma cor específica que indicava um nível de sustentabilidade. Com essas informações seria realizada a análise comparativa. Por exemplo, se o entrevistado respondia discordo totalmente, isto equivalia a 1, que na classificação do nível de sustentabilidade indicava o nível crítico que tem a cor vermelha (Figura 10).






Resposta	Índice	Coloração	Nível de Sustentabilidade
Discordo Totalmente	1		Crítico
Discordo Parcialmente	2		Alerta
Não discordo, não concordo	3		Razoável
Concordo Parcialmente	4		Aceitável
Concordo Totalmente	5		Ideal

Figura 10: Classificação e representação das respostas com os índices e níveis de sustentabilidade

Dessa forma, identificado o nível de sustentabilidade de cada indicador para cada usina, foram montadas as tabelas comparativas (ver quadros 3 a 7, a partir da página 52) que tiveram como objetivo organizar e identificar os indicadores que são ou não atendidos pelas usinas, e o nível de atendimento a esses indicadores.

Além das usinas, entrevistou-se também o gerente de meio de ambiente do SIAMIG, expert na área e conhecedor de todas as usinas, com o objetivo de obter uma visão externa à usina e com isso comparar e verificar se as respostas destas condizem ou não com a realidade. Foram

dadas a ele as mesmas instruções passadas às usinas. A identidade dos casos teve que ser revelada para o especialista para que o mesmo pudesse responder as perguntas de acordo com o que sabe sobre cada uma.

4.6 Análise SWOT (*Strenghts, Weaknesses, Opportunities and Threats*) ou Análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças)

Os componentes básicos da análise SWOT foram separados em duas categorias gerais: interna e externa. A primeira categoria envolvendo forças e fraquezas, e a segunda abrangendo oportunidades e ameaças (NIKOLAOU & EVANGELINOS, 2010).

A matrix SWOT foi elaborada a partir dos resultados obtidos na etapa de comparação das usinas, observando o nível de sustentabilidade de cada usina para cada indicador. Os indicadores com baixo nível de atendimento (crítico, alerta e razoável) foram considerados os pontos fracos e os indicadores com alto nível de atendimento (aceitável e ideal) apresentaram os pontos fortes. A matriz SWOT englobou todos os casos, como feito por Pereira *et al.* (2010) em estudo sobre sustentabilidade voltada ao desempenho organizacional, realizado com as usinas do estado de São Paulo. Dessa forma, na elaboração da matriz consideraram-se os pontos fracos e fortes em comum para a maioria das usinas.

Para a avaliação externa, utilizaram-se dados secundários, coletados ao longo do estudo, que indicaram quais as ameaças e oportunidades existem no ambiente externo, para as usinas, quando o assunto é o atendimento aos indicadores da Bonsucro e Diretiva 28/2009 da União Europeia, logo, quando o assunto é conformidade com critérios de normas relacionadas à sustentabilidade.

as usinas pelo ano de início de suas atividades, quantidade de cana moída, produção de açúcar e etanol.

Tabela 2: Capacidade produtiva e ano de início de atividades das usinas.

Usina	Início Atividades	Cana Moída (t/dia)	Produção Açúcar (t/dia)	Produção Etanol total (m³/dia)
A	2008	8.000	650	-
B	1995	18.000	1.250	600
C	2005	9.000	-	400
D	2002	22.500	1.500	500
E	1998	5.238	476	114,3
F	1986	10.930	907	288,4
G	2009	11.000	950	230
H	1920	2.400	-	92,4
I	1920	5.530	424	136,2

Analisando a tabela percebe-se que as usinas são em geral novas, 6 delas iniciaram suas atividades a partir da década de 90, sendo que dessas quatro a partir do ano 2000. Não é possível associar o tempo de existência com a capacidade produtiva das usinas. Como se observa na tabela 1, a usina D, por exemplo, que não é a mais nova nem a mais velha, é aquela que possui maior capacidade de moagem.

Organizando estes dados de forma a encontrar grupos com similaridades quanto à capacidade produtiva, obtém-se o seguinte quadro (quadro 2):

Quadro 2: Agrupamento das usinas quanto à cana moída, produção de açúcar e etanol.

Cana Moída				
	0 a 5000 (t/dia)	5000 a 10000 (t/dia)	10000 a 15000 (t/dia)	Acima de 15000 (t/dia)
Usinas	H	A, C, E, I	F, G	B, D
Produção Açúcar				
	0 a 350 (t/dia)	350 a 700 (t/dia)	700 a 1000 (t/dia)	Acima de 1000 (t/dia)
Usinas	C, H	A, E, I	F, G	B, D
Produção Etanol				
	0 a 150 (m³/dia)	150 a 300 (m³/dia)	300 a 500 (m³/dia)	Acima de 500 (m³/dia)
Usinas	A, E, H, I	F, G	C	B, D

As usinas A, E e I estão enquadradas na mesma faixa de produção, da mesma forma que as usinas F e G, B e D.

Quanto à produção de energia, os grupos formados não seguem a mesma tendência que os anteriores, relativo à capacidade produtiva de etanol e açúcar. As usinas A, B, D e G são as únicas que vendem energia e são as que possuem maior produção. As usinas C, F e I produzem em torno de 4 kWh e a usina E produz 7,5 kWh, um pouco mais que as anteriores (tabela 3).

Tabela 3: Produção e venda de energia elétrica das usinas.

Usina	Produção Energia (kWh)	Quantidade Exportada (kWh)
A	16,0	10,0
B	32,0	22,0
C	4,2	-
D	30,0	20,8
E	7,5	-
F	4,0	-
G	20,0	7,5
H	Não informada	-
I	4,5	-

Importante ressaltar que todas as usinas são autossuficientes em energia, porém existe uma série de entraves, como alto custo de instalação das redes de transmissão, que impedem que todas elas exportem o excedente de energia. Souza e Azevedo (2006) fizeram um estudo de caso com cinco usinas de São Paulo, onde os resultados sugeriram que dentre os entraves para venda de energia, destacam-se: a) a volatilidade no preço da energia elétrica; b) preço do mWh gerado pelo setor sucroalcooleiro ainda não incorpora externalidades positivas, fator diferenciador do produto; c) profusão de instituições e regulamentações que geram incertezas quanto ao cumprimento estrito do contrato de venda de energia elétrica; d) existência de usos alternativos para o bagaço e a palha e e) falta de liquidez no mercado de créditos de carbono. Em outras palavras, há custos diversos associados à venda da energia excedente.

A respeito da mecanização da colheita, observa-se que para as usinas D, E, F e G 80% da colheita é mecânica, as usinas A, B e C realizam entre 60 e 80%, a usina H 30% e a I não realiza (figura 12). O fato da usina I realizar 100% da colheita manualmente é justificado pelo relevo das áreas de plantio da usina, na qual 80% dessas áreas tem declive superior a 12%, o que inviabiliza a colheita mecânica. Quanto às

outras usinas, 4% da área de plantio de D e 5% de H também possuem esta característica, sendo que 100% dos terrenos das outras usinas tem declive inferior a 12%.

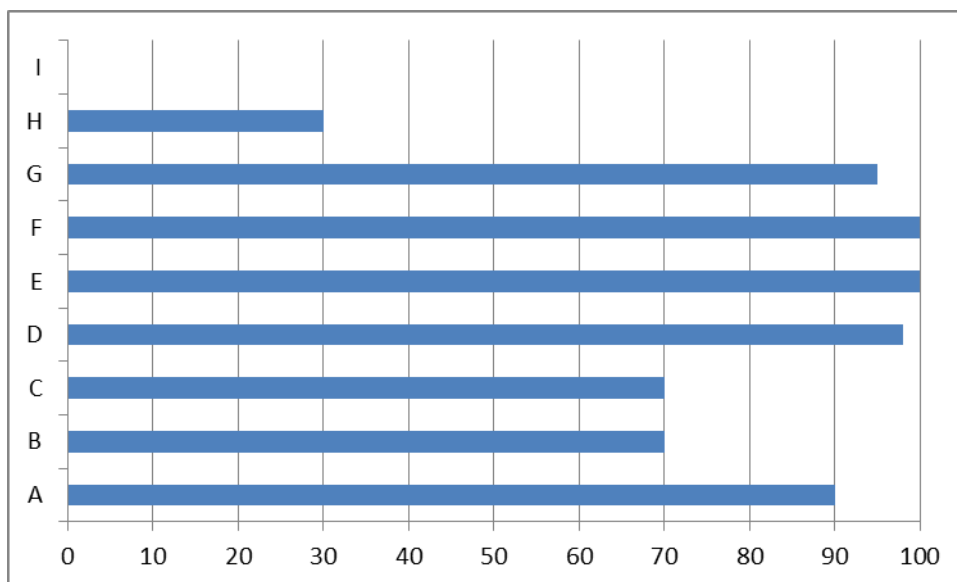


Figura 12: Percentual de colheita mecânica realizado pelas usinas.

Ainda relacionado à colheita mecânica, os responsáveis das usinas foram questionados sobre a existência de programas de requalificação da mão de obra demitida do corte da cana. Um dos receios quanto à mecanização da colheita é o impacto social que esta pode trazer para o local onde se realiza a monocultura da cana (ABREU *et al.*, 2009). Apenas as usinas A, B e C afirmaram requalificar esses profissionais, as outras usinas não possuem esse tipo de programa dentro da usina.

As usinas foram questionadas sobre as certificações relacionadas à sustentabilidade, de caráter voluntário e/ou obrigatório, que estas possuem. Todas, sem exceção, adotam o Protocolo Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do Estado de Minas Gerais. Apenas a usina G possui outras certificações, que são o Relatório de Sustentabilidade (GRI) e a Bonsucro, base deste estudo.

A partir destas informações e reuniões com SIAMG selecionou-se a amostra para o estudo de multicaso. As usinas escolhidas foram D, E, F, G e I. Estas estão basicamente distribuídas quanto à capacidade

produtiva: duas de pequeno porte, duas de médio porte e uma de grande porte (vide quadro 2, p. 37).

As usinas A, C e H foram descartadas por não produzirem o mix açúcar e etanol, e em função de priorização de capacidades distintas. As certificações chaves deste estudo são voltadas para produtores de açúcar e etanol, portanto para o mesmo escolheram-se apenas usinas que possuem este mix.

A usina B faz parte do mesmo grupo acionário da usina D, logo se optou por D por esta ter maior moagem, conseqüentemente, maior porte.

As usinas que compõem a amostra também possuem algumas diferenças que justificam sua seleção. As usinas E e I tem capacidade de produção similar, porém a colheita é totalmente diferente, enquanto I realiza colheita 100% manual e em E esta é 100% mecânica.

Com relação a F e G estas têm produção e percentual de colheita mecânica similar, porém G produz grande quantidade de energia e exporta esta energia, ao contrário de F que não vende e produz pouca energia. Além disso, G também possui certificações que nenhuma outra tem.

5.2 Análise e Estudo dos Casos

O estudo de multicaso foi formado pela amostra previamente selecionada (D, E, F, G e I). Como dito anteriormente, o objetivo é analisar estas usinas e identificar quais as ações tem sido adotadas pelas mesmas que seguem e atendem os indicadores estabelecidos pela Bonsucro e pela Diretiva 28/2009 da União Européia. Tendo como pressuposto que estas almejam obter esta certificação no futuro, é de interesse das mesmas e do setor saber a que nível estas se encontram e o quão distante estão para chegar a um nível ideal.

A usina G informou que, por questões internas, não poderia participar desta etapa do trabalho, dessa forma, o estudo de multicaso foi composto pelas usinas D, E, F e I, que a partir deste ponto passam a ser chamadas de 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

5.2.1 Usina 1

A usina 1 faz parte de uma corporação empresarial de outras usinas que tem sua origem na região Nordeste, e que veio para Minas Gerais com o intuito de expandir suas fronteiras. Esta unidade foi fundada em 2002, apenas com a destilaria de etanol, vindo a inaugurar em 2004, a fábrica de açúcar. Localizada na região do Triângulo Mineiro, é uma empresa de capital 100% nacional.

Atualmente esta unidade possui 1347 colaboradores permanentes, não tendo colaboradores temporários.

Esta usina tem como produtos principais o açúcar cristal, etanol hidratado e anidro, e a energia elétrica. Do açúcar produzido, 90% são destinados ao mercado externo e o restante é permanece no mercado interno. Quanto ao etanol, 100% é distribuído no mercado nacional. O açúcar contribui com 67% do faturamento da empresa e o etanol com 33% do faturamento.

Na última safra, 2012/2013, a usina moeu 2.900.000 toneladas de cana, produzindo 5,3 milhões de sacas de 50 kg de açúcar cristal (266,8 mil toneladas) e 79.739 m³ de etanol. A produção de açúcar correspondeu a 7,8% da produção do estado de Minas Gerais, que foi de 3,42 milhões de toneladas, e a produção de etanol correspondeu a 4,0% do total, que foi de 1,99 bilhão de litros (SIAMIG, 2013).

A usina produz em média 720.000 KW de energia por dia, e desse total, 69,5% (500.000 KW/dia) é vendido às concessionárias de energia. Com esta atividade, a empresa conseguiu implantar, em 2006, o projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e com ele recebe Certificados de Emissões Reduzidas (CER), conhecidos como créditos de carbono, que são comercializados no Mercado de Carbono (SOARES & SILVA, 2011).

A área de cana colhida na última safra foi de 39.602 ha, desse total, 12% correspondem à área arrendada e 88% de cana terceirizada, que se distribuem entre os 60 fornecedores que a usina possui. Esta área

de atividade abrange 5 municípios da região, e em média, a distância da plantação de cana até a usina é de 30 km.

A cana, na última safra apresentou produtividade de 75 t/ha, que é a média da safra 2012/2013 para o estado de Minas Gerais. De acordo com o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), o canavial mineiro teve melhora significativa da produtividade agrícola, fechando com um crescimento de 10% sobre a última safra (SIAMIG, 2013). Quanto ao total de açúcares fermentáveis ela apresentou 173 kg ATR/ t cana. De acordo com relatório de previsão da safra 2012/2013 da UNICA (2013), na região centro-sul, esperava-se obter 135,60 kg ATR/ t cana, dessa forma, a cana da usina 1 está com qualidade acima da média da região.

De acordo com o Protocolo Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de Minas Gerais, até 2014 todas as usinas que possuem área de plantio em terrenos com declividade inferior a 12%, deve ter a colheita 100% mecanizada. A usina 1 possui 98% da colheita mecanizada, sendo que os outros 2% são de áreas e locais que não é possível utilizar máquinas.

Esta empresa afirma que, além da preocupação com o cenário econômico e de produção, ela também prioriza a preservação da natureza e o cuidado com o ser humano, possuindo programas voltados à comunidade nas áreas de saúde, educação, e lazer. Ao serem questionados sobre os benefícios que a atividade da usina traz para o local que se encontra, citou geração de emprego, com crescimento da economia local, parceria com o município, parcerias com escolas da região, incentivo a cultura e lazer, e programas comunitários.

Quanto às práticas ambientais adotadas pela empresa, cita-se o plantio direto, o aproveitamento de coprodutos industriais, o uso de caixas de contenção no solo, curvas de nível, utilização da palha para cobertura do solo, monitoramento da qualidade da água e recolhimento e descarte de embalagens de defensivos.

Na análise de atendimento aos indicadores da Bonsucro, neste estudo explorada na parte de análise comparativa (página 50), alguns critérios podem ser destacados, como contabilização das emissões de

gases do efeito estufa (GEE), transparência no processo de expansão dos canaviais, incentivo a pesquisa (relativo ao percentual da folha de pagamento reservado para tal fim), plano de mitigação de impactos e o percentual de horas perdidas no trabalho, que a usina 1 não atende nenhum de seus indicadores, como ilustra a figura 13. Interessante observar que a metade esquerda do círculo (2º e 3º quadrantes) corresponde a dimensão ambiental, e a metade direita (1º e 4º quadrantes) corresponde a dimensão social.

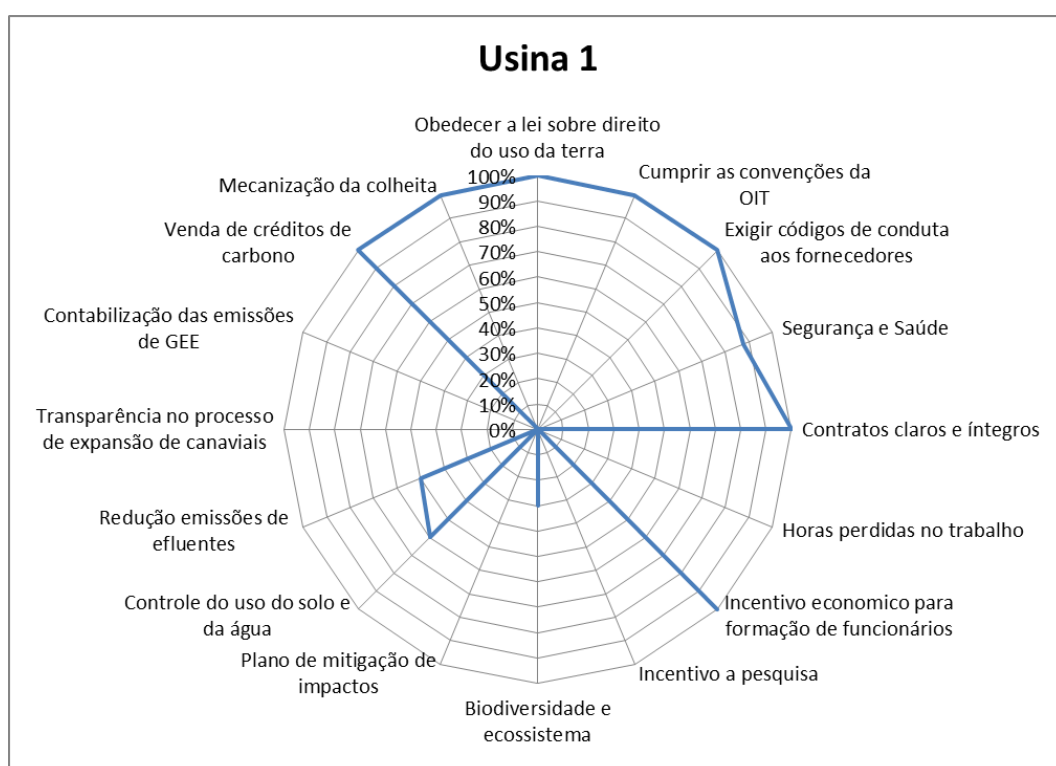


Figura 13: Percentual de atendimento da usina 1 para cada critério da Bonsucro.

5.2.2 Usina 2

A usina 2 é uma empresa de capital 100% nacional, que iniciou suas atividades em 1998. Atualmente ela possui 800 empregados permanentes, não tendo mais safristas, pois segundo a empresa, com o fim da colheita manual, perdeu-se a necessidade deste tipo de contrato.

Na safra de 2012/2013 a usina moeu 1.100.000 toneladas de cana, produzindo 2 milhões de sacas de 50 kg de açúcar cristal (100 mil

toneladas), o que correspondeu a 2,9% da produção mineira, e a produção de etanol foi de 24.000 m³, correspondendo a 1,2% do total produzido no estado.

O açúcar, que corresponde a 70% da produção da usina, é totalmente exportado. Apenas o etanol é comercializado no mercado interno. Dessa forma, para a receita da empresa, o açúcar tem maior relevância do que o etanol.

A cana da usina apresentou boa produtividade, 80 t/ha, acima da média do estado. Quanto aos açúcares totais recuperáveis, nesta safra obteve-se 130 kg ATR/ t cana, inferior à média da região centro-sul (135,6 kg ATR/t cana).

A usina produz em média 7500 KWh de energia através de cogeração. Essa energia não é exportada (vendida) e é totalmente consumida pela empresa.

A área de cana plantada é de 21.733 ha, desse total, 9.051 ha (41,6%) é área própria da usina, e o restante, 58,4% são áreas de parcerias, ou seja, áreas arrendadas. A usina não possui fornecedores de cana, e em média, a distância da plantação de cana até a usina é de 25 km.

Como o primeiro caso, esta usina também assinou o Protocolo Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de Minas Gerais. A usina em questão possui atualmente 98% de sua área de plantio sendo colhida mecanicamente, onde os outros 2% correspondem a áreas onde a máquina não consegue chegar ou áreas de maior declividade, a colheita é manual. Como o Protocolo delimita o prazo até 2014 para que a colheita seja 100% mecânica, esta usina afirma que até esta data ela conseguirá atender plenamente o mesmo.

Ao serem questionados sobre os benefícios que a atividade da usina traz para o local que se encontra (5 municípios da mesorregião Noroeste de Minas), a usina citou geração de emprego com crescimento da economia local, incentivo a cultura e lazer, incentivo a pesquisa, programas comunitários e parcerias com universidades.

Quanto às práticas ambientais adotadas pela empresa, cita-se aproveitamento de coprodutos industriais, o uso de caixas de contenção no solo, curvas de nível, utilização da palha para cobertura do solo, monitoramento da qualidade da água e recolhimento e descarte de embalagens de defensivos.

Na análise de atendimento aos indicadores da Bonsucro (ver página 50), a usina 2 teve um comportamento diferente da usina anterior, e os critérios destacados, por terem 0% de atendimento, foram incentivo econômico para formação de funcionários, horas perdidas no trabalho, incentivo a pesquisa, transparência no processo de expansão de canaviais, contabilização das emissões de GEE e venda de crédito de carbono (figura 14). Da mesma forma que o caso anterior, é interessante observar que a metade esquerda do círculo (2º e 3º quadrantes) corresponde a dimensão ambiental, e a metade direita (1º e 4º quadrantes) corresponde a dimensão social.

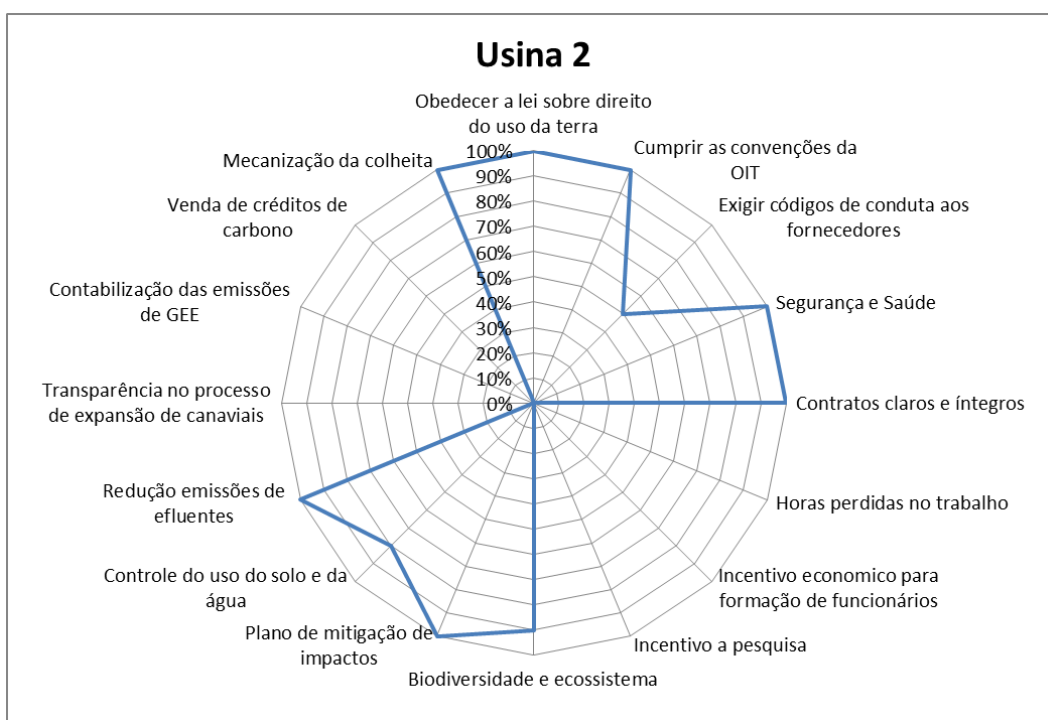


Figura 14: Percentual de atendimento da usina 2 para cada critério da Bonsucro.

5.2.3 Usina 3

A usina 3 foi fundada em 1986. Assim como as dos outros casos, também é uma empresa de capital 100% nacional e esta localizada no Triângulo Mineiro, abrangendo 5 municípios.

Atualmente ela possui 1400 empregados permanentes, não tendo mais cortadores de cana, que compunham os trabalhadores safristas. Com o fim da colheita manual, as usinas praticamente não contratam trabalhadores temporários para o corte da cana, pois não há demanda.

A usina produz açúcar, etanol e energia como as outras, e em ordem de relevância para a receita da empresa o açúcar é o que mais contribui seguido do etanol. Quanto à distribuição de seus produtos no mercado, 68% vão para o mercado externo e 32% para o mercado interno.

Na safra de 2012/2013 a usina moeu 2.350.000 toneladas de cana, produzindo 3,9 milhões de sacas de 50 kg de açúcar cristal (195 mil toneladas), o que corresponde a 5,7% da produção de Minas Gerais. A produção de etanol foi de 62.000 m³, correspondendo a 3,1% da produção mineira.

A usina produziu em média 4000 KWh de energia através de cogeração. Essa energia não é exportada, mas a empresa afirma que já está em processo a implantação a venda dessa energia.

A área de cana colhida em 2012 era de 24.835 ha. Esta estava distribuída em áreas arrendadas (31,2 % do total), áreas terceirizadas (61,7 %) e área própria (7,1 %). O raio médio da plantação à usina é de 17 km.

A cana nesta safra apresentou alta produtividade, 85,8 t/ha, acima da média nacional e mineira. Quanto ao total de açúcares fermentáveis ela apresentou 123,6 kg ATR/ t cana, que foi abaixo da média da região centro-sul nesta safra.

A usina 3, assim como as usinas anteriores, também assinou o Protocolo Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de Minas Gerais. Toda sua área de plantio tem declive inferior a 12%, e a colheita

da cana é 100% mecânica, desta forma, ela atende plenamente ao protocolo, que estipula o prazo de mecanização até 2014.

Esta usina, também ao ser questionada sobre os benefícios que a atividade da mesma traz para a região que se encontra, citou geração de emprego, com crescimento da economia local, parceria com o município, parceria com escolas da região, incentivo a cultura e lazer, incentivo a pesquisa e parcerias com universidades.

Quanto às práticas ambientais adotadas pela empresa, cita-se aproveitamento de coprodutos industriais, plantio direto, o uso de caixas de contenção no solo, curvas de nível, utilização da palha para cobertura do solo, monitoramento da qualidade da água e recolhimento e descarte de embalagens de defensivos.

A usina 3 também apresentou informações diferentes das outras duas anteriores, quando feita a análise de atendimento aos indicadores da Bonsucro (página 50). Os critérios que se destacaram, por não serem atendidos, foram: incentivo econômico para formação de funcionários, horas perdidas no trabalho, incentivo a pesquisa, redução na emissão de efluentes, transparência no processo de expansão de canaviais, contabilização das emissões de GEE e venda de crédito de carbono (figura 15). Interessante observar que a metade esquerda do círculo (2º e 3º quadrantes) corresponde a dimensão ambiental, e a metade direita (1º e 4º quadrantes) corresponde a dimensão social.

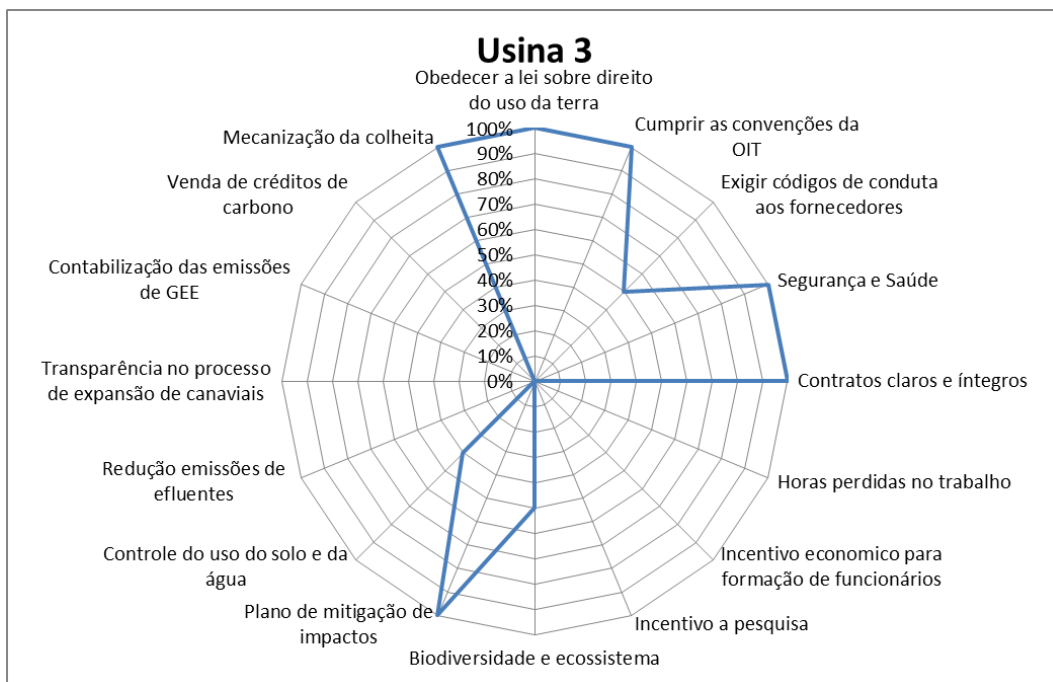


Figura 15: Percentual de atendimento da usina 3 para cada critério da Bonsucro.

5.2.4 Usina 4

A usina 4 é uma das usinas mais antigas do estado, que teve o início de suas atividades em 1920. Localizada na Zona da Mata, hoje é a única sobrevivente na região das sucessivas crises que o setor sucroalcooleiro passou no século passado. De origem familiar, o capital da empresa é 100% nacional.

A área de atividade da usina abrange 13 municípios da mesorregião, o que mostra a importância da mesma para geração de empregos e crescimento da economia na região. Possui 1400 empregados permanentes e 1000 safristas, diferindo das outras usinas analisadas, que não contratam mais mão de obra temporária.

A usina tem como produtos açúcar cristal, etanol hidratado, etanol anidro, e melação, e em ordem de relevância para a receita da empresa, o açúcar é o que mais contribui seguido do etanol. Quanto à distribuição desses produtos no mercado, 100% é direcionado para o mercado interno.

Na safra de 2012/2013 a usina moeu 650.000 toneladas de cana, produzindo um milhão de sacas de 50 kg de açúcar cristal (50 mil toneladas), e 18.000 m³ de etanol. Comparando com a produção do estado, o açúcar corresponde a 1,46 % do total e o etanol corresponde a 0,9%. Como pode se observar entre os casos estudados esta usina é a de menor porte.

Através da queima do bagaço, a usina produz em média 4500 KWh de energia. Esta é totalmente consumida na empresa, não sendo vendida.

A área de cana plantada da usina é 10.800 ha, sendo desta, 60% de área arrendada e 40% de área própria. 16% do total de cana moída, 104.000 t, é proveniente de fornecedores. O raio médio da plantação à usina é de 27 km.

A cana da usina teve produtividade de 70 t/ha, abaixo da média do estado, que foi de 75 t/ha. Nesta última safra, a região da Zona da Mata ficou prejudicada com a estiagem em 2012, fato que justificou a queda da produtividade dos canaviais. Quanto ao total de açúcares fermentáveis ela obteve 145 kg ATR/ t cana, um pouco acima da média brasileira, que foi de 135,6 kg ATR/t cana.

Dentre as certificações voluntárias e obrigatórias existentes para o setor, a usina possui apenas o Protocolo Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do estado de Minas Gerais, que tem caráter voluntário. A usina 4 encontra-se em uma região montanhosa, onde 80% das áreas de plantio de cana dessa usina possuem declive superior a 12%, dessa forma sua colheita é 100% manual. Em virtude da falta de equipamentos adequados para colheita de cana-de açúcar nas áreas com declividade acima de 12%, de acordo com o protocolo agroambiental, naqueles empreendimentos implantados até 2007/2008, serão concedidos prazos para a devida adequação, conforme prévia autorização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM.

Assim como as outras usinas, equilíbrio ambiental, exploração racional e respeito ao meio ambiente são ditas preocupações constantes da empresa. Como práticas ambientais, esta adota o plantio direto, o aproveitamento de coprodutos, as curvas de nível, o monitoramento da

água e o recolhimento e descarte de embalagens de defensivos. Como práticas sociais, esta tem parcerias com escolas da região, com o município e com universidades, incentiva a cultura, lazer e pesquisa, e possui programas comunitários.

Na análise de atendimento aos indicadores da Bonsucro (detalhamento a partir da página 50), a usina 4, também apresentou comportamento distinto das outras 3 usinas. Como pode ser observado na figura a seguir (figura 16), os critérios que se destacaram, por não serem atendidos, foram: exigência de código de conduta dos seus fornecedores, incentivo econômico para formação de funcionários, incentivo a pesquisa, contabilização das emissões de GEE, venda de crédito de carbono e a mecanização da colheita até 2014. Da mesma forma que os outros casos, observa-se que a metade esquerda do círculo (2º e 3º quadrantes) corresponde a dimensão ambiental, e a metade direita (1º e 4º quadrantes) corresponde a dimensão social.

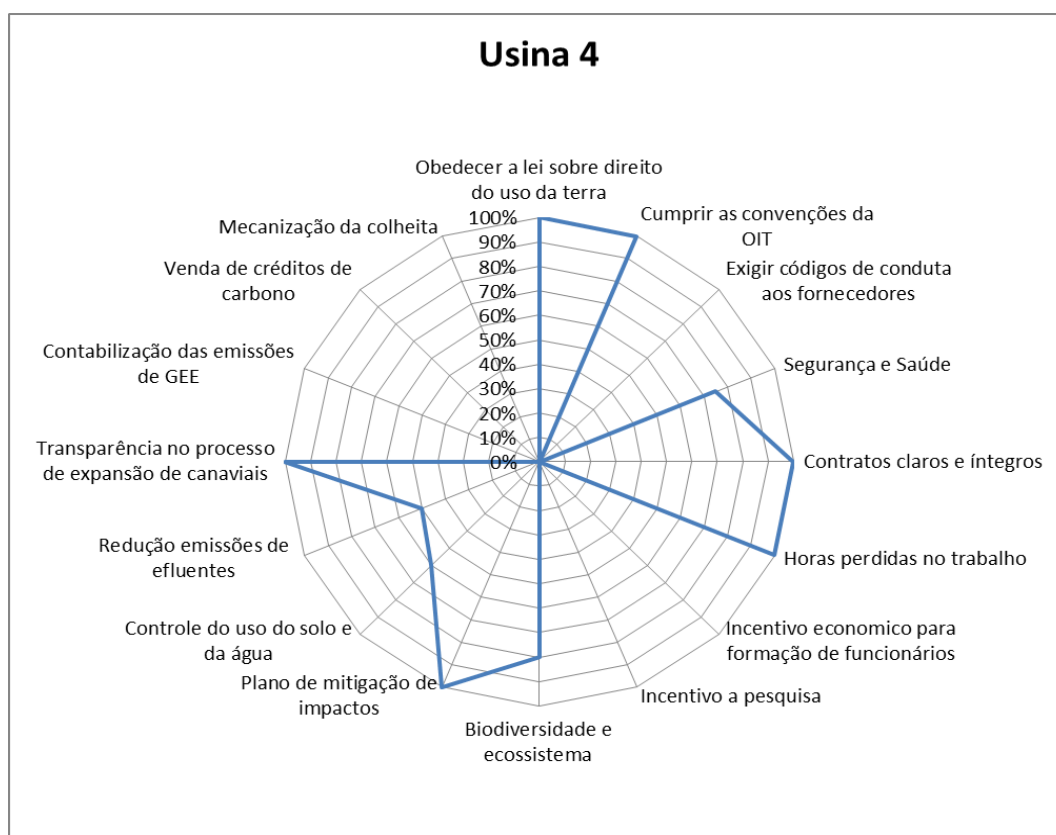


Figura 16: Percentual de atendimento da usina 4 para cada critério da Bonsucro.

5.3 Análise Comparativa

Após da caracterização das usinas, os casos foram comparados e analisados de acordo com cada dimensão da sustentabilidade: ambiental, social e econômica. Além da visão das usinas, também está apresentado a visão de um agente externo, especialista na área e que conhece todas as usinas em questão. A avaliação do especialista também foi comparada com a das usinas.

5.3.1 Dimensão Social

Nesta etapa do trabalho foram feitas as comparações dos casos baseando nos princípios e indicadores da Bonsucro dentro da dimensão social. É importante lembrar que ao se basear apenas na estrutura da Bonsucro, os indicadores estabelecidos pela Diretiva 28/2009 da União Européia (U.E.) também estão sendo envolvidos, pois a Bonsucro é mais abrangente que a Diretiva 28/2009 da EU e aborda todos os indicadores por ela estabelecidos.

Com o intuito de facilitar a identificação do nível de sustentabilidade de cada usina, para cada indicador analisado, utilizou-se um esquema de cores, como pode ser visualizado nos quadros 3 e 4, no qual vermelho indica um nível crítico, laranja um nível de alerta, azul nível razoável, amarelo nível aceitável e verde nível ideal.

Quadro 3: Comparação entre usinas e agente externo quando aos indicadores sociais (Continua).

DIMENSÃO SOCIAL								
Indicador	Visão Interna				Visão Externa			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Princípio 1. Obedecer a Lei.	5	5	5	5	4	4	4	4
[1.1] Regulamentos que regem a posse e o direito de uso da terra, práticas agrícolas, transporte e práticas de processamento são cumpridos.								
Princípio 2. Respeitar os direitos humanos e trabalhistas.	4,9	4,7	3,9	4,4	4,7	4,6	4,6	4,2
[2.1] A usina não interfere nos esforços dos trabalhadores em estabelecer grupos de representação e de negociarem coletivamente.								
[2.2] A usina tem conhecimento sobre o cumprimento dos seus fornecedores de cana e contratantes de mão de obra às leis trabalhistas.								
[2.2] A usina exige códigos de conduta de seus fornecedores de cana e contratantes de mão de obra, e em seus contratos existem estes códigos.								
[2.3] A frequência de acidentes nas usinas a cada 1 milhão de horas de trabalho é inferior a 15.								
[2.3] A frequência de acidentes nos canaviais a cada 1 milhão de horas de trabalho é inferior a 45.								
[2.3] A usina controla o uso dos equipamentos de proteção individual dos seus funcionários.								

Quadro 3: Comparação entre usinas e agente externo quando aos indicadores sociais.

[2.3] Todos os funcionários, sem exceção, utilizam equipamentos de proteção individual.	■	■	■	■	■	■	■	■
[2.3] Em média 90% dos novos funcionários recebem treinamento e os empregados existentes recebem outros treinamentos, pelo menos a cada 5 anos.	■	■	■	■	■	■	■	■
[2.3] A usina se preocupa com a segurança da água potável, e por isso, o seu local de saída (acesso) está longe de qualquer outra fonte de contaminação.	■	■	■	■	■	■	■	■
[2.3] A usina possui ambulatório onde realiza todos os atendimentos de primeiros socorros.	■	■	■	■	■	■	■	■
[2.3] Em casos de urgência a usina possui um plano de atendimento ao funcionário e o socorro é imediato.	■	■	■	■	■	■	■	■
[2.5] Todos os funcionários possuem contrato, ou documento que declare as horas de trabalho, pagamento de horas extras, aviso, férias, salário e forma de pagamento.	■	■	■	■	■	■	■	■

Legenda: Cores e Nível de Sustentabilidade: ■ Crítico; ■ Alerta; ■ Razoável; ■ Aceitável; ■ Ideal.

O primeiro princípio que integra a dimensão social trata sobre o respeito à lei. Como se observa no quadro 3, todas as usinas concordaram plenamente com a afirmação feita, dizendo que cumprem os regulamentos que regem a posse e o direito de uso da terra. O agente externo concordou parcialmente com as usinas e com a afirmação feita, dizendo que estas estão em um nível aceitável, mas não ideal.

O segundo princípio discute o respeito aos direitos humanos e trabalhistas. Como pode ser visto no quadro 3, o primeiro indicador desse princípio trata sobre a organização dos trabalhadores em grupos que tem como intuito negociarem seus direitos coletivamente. De acordo com as usinas e com o especialista, todas as usinas estudadas cumprem plenamente esse indicador, e não interfere nos esforços dos trabalhadores em formarem esses grupos.

Atender às leis trabalhistas não é responsabilidade da usina apenas quando se trata de seus funcionários, mas é também dos fornecedores de cana. Dessa forma, espera-se que as usinas tenham conhecimento sobre os seus fornecedores e contratantes de mão de obra quanto ao cumprimento à essas leis. As usinas 1, 2 e 3 afirmaram atender plenamente esse indicador, e a usina 4 afirmou atender parcialmente. O agente externo acredita que todas elas atendem parcialmente esse indicador, estando em um nível aceitável. Quanto à exigência de códigos de conduta aos mesmos, a resposta foi variável. A usina 1, disse estar no nível ideal, as usinas 2 e 3 no estado crítico e a usina 4 no nível aceitável. O agente externo concordou com as usinas 1 e 4 e discordou das usinas 2 e 3, afirmando que elas estejam também em um nível aceitável. Dessa forma, esse ponto ainda deve ser reforçado nas usinas, para que todas cheguem a um nível ideal.

Quanto à frequência de acidentes na indústria, as usinas 1 e 2 afirmaram que esta é inferior a 15 acidentes, a cada 1 milhão de horas, a usina 3 não soube responder e a usina 4 afirmou ser maior, estando a um nível crítico. O especialista concorda com a resposta de todas elas, e inclusive acredita que a usina 3 atenda plenamente esse indicador. Com relação aos acidentes ocorridos nos canaviais, todas as usinas, exceto a

3 que não soube responder, afirmaram que a frequência é menor que 45. O agente externo discorda da usina 4, afirmando que esta tenha uma frequência maior. Nesse caso, o especialista pode estar equivocado pois a usina 4 apresentou o seu relatório final, onde de acordo com o mesmo os dados apontam que a usina esta num nível ideal.

Todas as usinas afirmaram que todos os funcionários utilizam equipamentos de proteção individual e que elas controlam esse uso, porém o especialista discorda, dizendo que realmente as usinas disponibilizam este tipo de equipamento e orienta o funcionário a usar, mas não existe um controle desse uso e nem todos eles usam, por negligência dos próprios trabalhadores, sendo assim, as usinas atendem parcialmente esses indicadores.

Quanto a capacitação dos funcionários, as usinas 1 e 3 afirmaram que em média 90% dos novos funcionários recebem treinamento, pelo menos a cada cinco anos, e as usinas 2 e 4 concordaram parcialmente com esse indicador, dizendo que treinam os funcionários mas que o tempo pode variar. O especialista disse que todas elas fazem esse treinamento, estando em um nível ideal. O treinamento dos trabalhadores é essencial para um bom funcionamento da usina, como se observa em Cardoso *et al.* (2010), que em estudo sobre a capacitação da mão de obra no setor sucroalcooleiro, ressaltaram que a qualificação melhora o rendimento do trabalho humano e favorece a diminuição dos acidentes causados pelo mau uso dos materiais e dos equipamentos, possibilitando menor impacto ambiental e social.

Como pode se observar no quadro 3, os indicadores que tratam sobre a água potável, existência de ambulatórios para primeiros socorros e um plano de atendimento ao funcionário com socorro imediato, são plenamente atendidos por todas as usinas, exceto a usina 4 que atende parcialmente o último indicador citado. O agente externo concorda com as usinas e disse que todas elas, sem exceção estão em um nível ideal quanto a esses indicadores.

O último indicador do princípio 2 esta relacionado a contratação dos funcionários. Todas as usinas disseram atender plenamente esse

indicador, porém o especialista discorda, afirmando que ainda acontece das usinas contratarem alguns funcionários temporários que não possuem todos os benefícios de um funcionário fixo, dessa forma ele acredita que elas atendam parcialmente a esse indicador. Portanto isso deve ser melhorado nas usinas.

O próximo quadro (quadro 4) aborda outros dois princípios da dimensão social, os princípios 3 e 5.

Quadro 4: Comparação entre usinas e agente externo quando aos indicadores sociais.

DIMENSÃO SOCIAL								
Indicador	Visão Interna				Visão Externa			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Princípio 3. Gerenciar a eficiência do fornecimento, produção e processamento para aumentar a sustentabilidade.	1	1	0	5	1	1	1	1
O percentual de horas perdidas de trabalho é inferior a 5%. [3.1]								
Princípio 5. Melhorar continuamente as áreas chaves do negócio.	3	4	3	3	2	2	2	2
A empresa reserva mais do que 1% de sua folha de pagamento para gastos com formação e treinamento de seus funcionários, estando estes divididos entre trabalhadores da fábrica e de base, gestão intermediária e superior. [5.1]								
A usina investe 0,5% do valor obtido de vendas para pesquisa. [5.6]								

Legenda: Nível de Sustentabilidade: Crítico; Alerta; Razoável; Aceitável; Ideal.

O princípio 3, como se observa no quadro 4, fala sobre a eficiência do processamento e dentro da dimensão social, trata sobre as horas perdidas de trabalho que estão diretamente relacionados a eficiência da produção. Quanto a esse indicador, as usinas 1 e 2 disseram perder mais do 5% das horas de trabalho, estando a um nível crítico, a usina 3 não soube responder, e a usina 5 disse atender plenamente. O agente externo discorda da última e disse que todas elas não atendem a esse indicador, perdendo mais do que 5% das horas de trabalho, e estando a um nível crítico. Os grandes contribuintes para perda de horas de trabalho são os eventuais problemas ocorridos com equipamentos durante o período de moagem, problemas estes que conseguem ser minimizados com a manutenção preventiva dos mesmos, no período de entressafra.

O princípio 5 trata sobre a melhoria contínua das áreas-chaves do negócio. Dentro da dimensão social os indicadores deste princípio estão relacionados aos investimentos das usinas com formação de funcionários e com pesquisa.

As usinas 3 e 4 afirmaram atender parcialmente ao critério 5.1 (ver quadro 4), dizendo que o valor reservado é próximo a 1%. A usina 1 disse atender plenamente a esse indicador, e a usina 2 disse que não concorda e nem discorda, estando em um nível de alerta. O especialista discorda de todas elas afirmando que nenhuma atende a esse indicador, estando a um nível crítico. Logo observa que os investimentos feitos pelas usinas estão aquém do esperado.

O último indicador está relacionado ao valor reservado pelas usinas para investimento em pesquisa. Quanto a este, a usina 1 discordou plenamente da afirmação, estando em um nível crítico, a usina 2 foi neutra, estando em um nível razoável, e as usinas 3 e 4 concordaram parcialmente, estando em um nível aceitável. O agente externo também discordou das usinas neste indicador dizendo que todas elas estão em um nível crítico, não atendendo ao mesmo. Percebe-se que os laços entre as usinas e instituições de pesquisa ainda precisam ser estreitados, a fim de que haja mais pesquisas e conseqüentemente mais desenvolvimento no setor.

Nesta análise, também foram calculadas as medianas das respostas das usinas e do agente externo, por princípio. Como pode ser observado no quadro 2, para o 1º princípio, todas as usinas apresentaram ao final a mesma mediana, 5. Para o agente externo a mediana foi 4, diferente das usinas.

Para o princípio 2, o resultado foi mais variado e as medianas encontradas altas. De acordo com esse resultado, para a usina 1 o valor mediano de indicadores atendidos é 4,9, com o número de indicadores atendidos acima e abaixo desse valor sendo o mesmo. Para a usina 2, a mediana foi 4,7, onde o número de indicadores atendidos acima ou abaixo desse valor é o mesmo. Para a usina 3 a mediana foi 3,9 e para a usina 4, encontrou-se 4,4. O resultado do agente externo também diferiu das usinas. A usina 1 obteve-se mediana um pouco menor, 4,7. Para as usinas , 2 e 3 a mediana foi a mesma, 4,6 e para a usina 4 encontrou-se mediana 4,2. Observa-se que, exceto a usina 3, todas as outras tiveram uma mediana mais baixa pela visão do agente externo(vide quadro 3, p. 52).

Para o 3º princípio, as medianas encontradas foram mais baixas. Como apenas um indicador foi avaliado nesse princípio, as usinas 1 e 2 tiveram como mediana a própria resposta dada, que foi 1. A usina 3 não respondeu a esse indicador, logo considerou o número da mediana como 0. A usina 4 apresentou maior valor, mediana 5. A avaliação do especialista nesse princípio também foi mais baixa que a avaliação interna. De acordo com o mesmo, todas as usinas possuem mediana 1 (vide quadro 3, p. 53).

Para o 5º princípio, pela avaliação interna, as usinas 1, 3 e 4 tiveram a mesma mediana, 3, e a usina 2 obteve mediana 4. O especialista discordou com as usinas e teve uma visão mais negativa, pois a partir da mediana encontrada, 2, viu-se que a distribuição dos indicadores atendidos foi mais baixa do que o declarado pelas usinas, pois 50% das resposta estão abaixo do valor encontrado (vide quadro 4, p. 57).

Ao todo foram avaliados 16 indicadores na dimensão social. Como dito anteriormente, para conseguir a certificação Bonsucro, o requerente da mesma deve atender no mínimo 80% dos indicadores estabelecidos. Tomando por base esse valor, fez-se a análise das usinas:

Para a usina 1, de acordo com a avaliação interna, 81% dos indicadores estabelecidos pela certificação são atendidos, e apenas 0,06% são atendidos parcialmente, estando próximo ao atendimento total. Pela avaliação externa, a usina atende 50% dos indicadores estabelecidos, porém 31% estão em um nível aceitável, próximo ao atendimento total. Como na avaliação ambiental, não se pode dizer qual avaliação é a correta, o que se verifica é que a usina 1 apresentou respostas mais favoráveis ao atendimento da certificação do que o agente externo.

Para a usina 2, de acordo com a avaliação interna, 75% dos indicadores são atendidos plenamente, e o restante, 25%, não são. De acordo com o agente externo, 43% dos indicadores são totalmente atendidos, e 38% estão próximos ao atendimento pleno. Neste caso ocorre o mesmo que o anterior. As respostas da usina foram mais positivas do que o agente externo.

Para a usina 3, 56% dos indicadores estabelecidos são plenamente atendidos na empresa, e 19% estão próximo ao atendimento total. A avaliação do agente externo foi a mesma que a do caso anterior, 43% dos indicadores são atendidos totalmente enquanto 38% estão em um nível aceitável com atendimento parcial ao que é estabelecido.

Pela avaliação da usina 4, esta atende 63% dos indicadores, e possui 31%, sendo atendidos parcialmente. O agente externo declarou que apenas 31% dos indicadores são atendidos plenamente e 38% estão próximos ao atendimento total. Ocorre neste caso o mesmo que nos outros, a visão externa foi menos favorável do que a visão interna.

Tomando como base o percentual encontrado de atendimento aos indicadores, tem-se que a usina 1, segundo sua própria avaliação, é a única que atende mais de 80% dos indicadores e portanto a única que conseguiria a certificação, levando em conta apenas os indicadores da

dimensão social. Pela avaliação externa, a usina 1 é a que está mais próxima de conseguir a certificação, porém ainda teria que melhorar alguns pontos para chegar a 80% de atendimento.

Resumo das comparações:

As similaridades observadas nos quatro casos analisados, quanto ao atendimento aos indicadores, referem-se ao atendimento à lei, tratado no princípio 1; a não interferência das usinas nos grupos de representação dos trabalhadores, como sindicatos; o cumprimento dos fornecedores às leis trabalhistas; o uso e controle de equipamentos de proteção individual; os atendimentos de primeiros socorros e; a contratação dos funcionários. Nota-se, no quadro 2, que as usinas se voltam mais para atividades do segundo princípio, que é respeitar os direitos humanos e trabalhistas.

Algumas diferenças também são destacadas, como o dinheiro reservado pelas usinas para investirem em treinamento de funcionários e em pesquisa, indo do crítico ao aceitável; o percentual de horas perdidas de trabalho e; a exigência das usinas aos fornecedores de cana, de códigos de conduta, variando do crítico ao ideal.

5.3.2 Dimensão Ambiental

Nesta etapa foi feita a comparação dos casos quanto ao atendimento aos indicadores e princípios da Bonsucro, dentro da dimensão ambiental. Assim como no item anterior (5.3.1, p. 51), os resultados estão apresentados, nos quadros 5, 6 e 7 a seguir, em escala de cores para melhor visualização da situação das usinas perante cada indicador.

Quadro 5: Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas. (continua)

DIMENSÃO AMBIENTAL								
Indicador	Visão Interna				Visão Externa			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Princípio 4. Gerir ativamente a biodiversidade e serviços do ecossistema	4	5	4	5	4	4	4	5
[4.1] Nenhuma das áreas definidas internacionalmente e nacionalmente como legalmente protegidas ou classificadas como áreas de alto valor de conservação, tiveram cana de açúcar plantadas depois do ano 2008.								
[4.1] O uso de co-produtos não afeta o uso de outros produtos tradicionais (como fertilizantes naturais, combustíveis locais, etc).								
[4.1] A usina realiza tratamento de todos os resíduos industriais gerados na mesma.								
[4.1] Nas análises realizadas das águas, a DBO encontrada é de 0,5 kg/ton de produto ou, a DQO é de 1kg/ton de produto.								
[4.1] A usina possui um plano de gestão ambiental que têm como meta proteger as áreas ribeirinhas, zonas húmidas ou outros habitats naturais, para fornecer corredores de habitat e conservar todas especies raras e ameaçadas de extinção.								
[4.1] 90% das áreas acima citada estão sendo controladas e têm o plano de gestão implementado.								

Quadro 5: Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas.

[4.1] A quantidade de nitrogênio e fertilizante fósforo (calculado como fosfato equivalente) aplicado por hectare ano é inferior a 120 kg.	Crítico	Crítico	Razoável	Ideal	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico
[4.1] A quantidade de herbicidas e pesticidas aplicados por hectare/ ano é inferior a 5 kg de ingrediente ativo.	Ideal	Ideal	Razoável	Ideal	Aceitável	Aceitável	Aceitável	Aceitável
[4.1] Zonas arborizadas, com extensão superior a 1 hectare, com cobertura florestal de mais de 30%, não são utilizadas para plantio da cana e não foram áreas de expansão dos canaviais.	Alerta	Ideal	Crítico	Ideal	Alerta	Alerta	Alerta	Ideal
[4.1] Terrenos com uma extensão superior a 1 hectare, com cobertura florestal entre 10% e 30%, não são utilizadas para plantio da cana e não foram áreas de expansão dos canaviais.	Aceitável	Ideal	Crítico	Ideal	Alerta	Alerta	Alerta	Ideal
[4.2] A usina possui uma lista dos impactos ambientais identificados, assim como um plano de mitigação dos mesmos.	Aceitável	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal

Legenda: Nível de Sustentabilidade: ■ Crítico; ■ Alerta; ■ Razoável; ■ Aceitável; ■ Ideal.

Como pode ser observado no quadro 5, para o primeiro indicador, todas as usinas afirmaram que nenhuma das áreas definidas internacionalmente e nacionalmente, como áreas legalmente protegidas e de alto valor de conservação tiveram cana de açúcar plantada após o ano de 2008. A avaliação do agente externo diferiu apenas da usina 4. Este concordou parcialmente com a afirmação, dizendo que pela região que a usina 4 se encontra, após 2008 houve ainda um pouco de cana plantada em áreas com essa especificação, portanto a mesma está em um nível aceitável quanto a esse indicador, e não ideal como afirmado por ela. Esta é uma questão de ajustes finais, muito já foi realizado nos últimos anos com acordos com os órgãos ambientais e participação do ministério público.

O uso de coprodutos é outro indicador avaliado pela Bonsucro. Espera-se que o uso destes não afete o uso de outros produtos tradicionais, como forragens, fertilizantes naturais e combustíveis locais, nem o balanço nutricional do solo. Paulino *et al.* (2011) afirmam que o uso da vinhaça (coproduto da produção de açúcar e etanol) no manejo da cana traz benefícios com a reciclagem de água e nutrientes para o solo cultivado, mas também mitiga efeitos ao meio ambiente, como compactação do solo e aumento da densidade do mesmo. A usina 1 discordou parcialmente da afirmativa dizendo que ao utilizar os coprodutos eles deixam de utilizar outros produtos tradicionais, como por exemplo fertilizantes naturais, pois utilizam a vinhaça. As outras usinas concordaram plenamente com a afirmativa, mostrando atender o indicador, porém, a visão externa foi oposta a essas. Para o especialista nenhuma das usinas atendem esse indicador, pois *estes deixam de utilizar vários produtos a partir do momento que utilizam coprodutos, além disso, com o uso de vinhaça, o solo é alterado e deve haver um controle desse uso para não causar danos graves ao ambiente*, sendo assim todas elas estão em um nível crítico quanto ao atendimento ao mesmo.

O tratamento de resíduos industriais deveria ser prática obrigatória para toda indústria. Quanto a isso, todas as usinas afirmaram realizar este tratamento, porém o agente externo discordou de todas elas, afirmando

que grande parte dos resíduos são tratados, mas não 100% deles, dessa forma, as usinas estariam em um nível aceitável de sustentabilidade, de acordo com esse indicador (quadro 5, p. 62). Tal fato também é uma questão de ajustes de procedimentos de rotina, que permitirá atingir o nível ótimo em pouco tempo.

Quanto as análises realizadas nas águas, como se observa no quadro 5 (p.62) as usinas 1 e 3 não souberam responder essa questão, afirmando que atendem os padrões estabelecidos pela Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM). Esta planeja, supervisiona, orienta e executa as atividades relativas à política estadual de proteção do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos, formuladas e desenvolvidas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), dentro de suas áreas de abrangência territorial que são as mesorregiões do estado de Minas Gerais (SUPRAM, 2013). A usina 2 concordou plenamente com a afirmação, e a usina 4 concordou parcialmente. De acordo com o agente externo, todas as usinas estão em um nível aceitável quanto a esse indicador, todas realizam as análises e os valores encontrados de DBO e DQO são próximos aos estabelecidos pela Bonsucro.

As usinas 2, 3, e 4 disseram possuir um plano de gestão ambiental para proteger as áreas ribeirinhas, zonas húmidas e outros habitats naturais, a fim de conservar todas espécies raras e ameaçadas de extinção. A usina 1 concordou parcialmente com essa alternativa, afirmando que eles possuem metas ambientais a cumprir mas não um plano de gestão ambiental. O especialista disse o mesmo que a usina 1, e avaliou todas as usinas como um nível aceitável para este indicador. Ainda a respeito das áreas citadas, foi questionado se 90% dessas áreas estão sendo controladas e se o plano de gestão esta implementado. Nesse item, as usinas 1, 3 e 4 afirmam estar em um nível aceitável, enquanto a usina 2 afirma estar no nível ideal. Contrário à opinião do agente externo, que acredita que as usinas 2 e 4 estão em um nível aceitável, e as usinas 1 e 3, diferente do que elas próprias dizem, estão em um nível ideal. Portanto esta questão gera muito divergência de

opiniões e de percepção do que é o ideal e do que é aceitável para esta área.

Quantidades de nitrogênio e fertilizante fósforo aplicado são calculados como fosfato equivalente a fim de medir os efeitos potenciais na eutrofização, e na contaminação de águas subterrâneas. As usinas 1 e 2 afirmam não atender esse indicador pois utilizam grande quantidade de fertilizantes. A usina 3 não soube responder essa pergunta e a usina 4 afirmou atender, concordando plenamente com a afirmação feita a ela (quadro 5, p. 63). De acordo com o especialista, nenhuma das usinas atende a esse indicador, estando todas elas em um nível crítico. O especialista explicou que os canaviais das usinas já estão velhos, e para garantir uma boa produtividade, estas têm usado mais fertilizantes. Tal fato exige uma renovação dos canais com mais regularidade para cumprir com este indicador.

Para minimizar a contaminação do ar, solo e água, deve haver um controle na quantidade de herbicidas e pesticidas utilizados na lavoura. De acordo com a Bonsucro esta quantidade deve ser calculada como uma medida do potencial de efeitos tóxicos desses produtos sobre o ambiente. Como pode ser visto no quadro 5 (p.63), todas as usinas afirmaram cumprir o limite e aplicam menos que 5 kg de ingrediente ativo por hectare de lavoura por ano. Esta avaliação é diferente com a do agente externo, que acredita que as usinas cumprem parcialmente este indicador, usando uma quantidade de herbicidas e fungicidas maior que o valor padrão limite, estando em um nível aceitável. Este indicador confirma a necessidade da renovação dos canaviais. Em entrevista ao Portal Fator Brasil, em julho de 2012, Manuel Pedrosa, executivo da DuPont afirmou que a incidência de pragas e doenças dos canaviais tem aumentado significativamente, e, segundo especialistas contratados pela empresa, esse cenário decorre da mecanização da colheita e também da redução verificada nos investimentos em tecnologia aplicada às lavouras (REVISTA FATOR, 2013).

Ainda observado no quadro 5 (p.63), a não expansão de canaviais em zonas arborizadas, com extensão superior a 1 hectare, com cobertura

florestal maior que 30%, também é exigência da certificação. A usina 1 discordou parcialmente desta afirmação, estando em um nível de alerta. A usina 3 discordou totalmente da afirmação e portanto estaria em um nível crítico quanto a esse indicador. As usinas 2 e 4, opostamente às outras, concordaram plenamente com a afirmação e estão no nível ideal. A visão do especialista difere das usinas 2 e 3. Segundo ele, os 3 primeiros casos estão em um nível de alerta, e realmente a usina 4 apresenta um nível ideal. Para áreas com cobertura florestal entre 10 e 30%, a visão do agente externo foi a mesma que do indicador anterior. Quanto as usinas, apenas a 1 alterou sua resposta e diz nesse caso concordar parcialmente com a afirmativa, estando em um nível aceitável. As outras mantiveram a resposta do indicador anterior. Portanto neste ponto ainda exige muito trabalho a ser realizado.

Já com relação à afirmação de que as usinas possuíam uma lista de impactos ambientais identificados, assim como um plano de mitigação dos mesmos, a usina 1 concordou parcialmente com essa afirmativa, e as outras usinas concordaram totalmente, estando então a primeira em um nível aceitável e as outras em um nível ideal. De acordo com a visão externa todas elas, sem exceção, atendem esse indicador e se classificam no nível ideal.




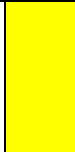















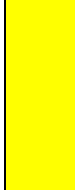




O observado a seguir (quadro 6) traz informações sobre o princípio 5, também discutido na dimensão ambiental da Bonsucro.

Quadro 6: Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas (continua).

DIMENSÃO AMBIENTAL								
Indicador	Visão Interna				Visão Externa			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Princípio 5. Continuamente melhorar áreas chaves do negócio	3	3,75	1,5	3,25	3,75	3,75	3,75	4,25
[5.2] A quantidade de água utilizada na indústria por kg de produto final é de 20 Kg água/kg açúcar e 30 kg água/kg etanol.	Crítico		Crítico	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal
[5.2] A quantidade de água utilizada na agricultura é inferior a 130 kg de água por kg de cana.	Ideal	Ideal		Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal
[5.2] Mais do que 20% do solo, das áreas de plantio, são cobertas por folhas ou pontas da cana após a colheita.	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal
[5.2] Menos do que 20% da área de plantio é mecanicamente lavrados por ano.	Crítico	Ideal	Ideal	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico	Ideal
[5.2] A usina realiza controle do pH do solo, pelo menos uma vez por ciclo, em 80% da área de cana plantada.	Ideal	Ideal		Aceitável	Ideal	Ideal	Ideal	Ideal

Legenda: Nível de Sustentabilidade:  Crítico;  Alerta;  Razoável;  Aceitável;  Ideal.

Quadro 6: Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas.

<p>[5.5] A usina tem controle da emissão de enxofre, sendo que a Carga de acidificação atmosférica por unidade de massa produto é menor que 5 kg por ton de produto. (Carga ambiental é kg equivalente de dióxido de enxofre).</p>								
<p>[5.5] A quantidade de subprodutos gerados (torta de filtro, bagaço, cinza da caldeira, etc) por tonelada de cana processada é inferior a 1 ton.</p>								
<p>[5.7] Para assegurar que o processo de expansão dos canaviais seja transparente e participativo, a usina cumpre os padrões estabelecidos pela ESIA (Análises de Impacto de Etanol e Açúcar – AIEA), avaliando os impactos ambientais e sociais de tal ação.</p>								

Legenda: Nível de Sustentabilidade:  Crítico;  Alerta;  Razoável;  Aceitável;  Ideal.

Com o intuito de melhorar os recursos hídricos, acredita-se que quanto menor a quantidade de água captada para ser usada na indústria e na agricultura, menor a quantidade de água descartada nos cursos d'água. Dessa forma, a Bonsucro estabelece o limite de uso de até 20 kg de água/ kg de açúcar e 30 kg de água/ kg de etanol. As usinas 1 e 3 disseram não atender a esse limite, estando em um nível crítico quanto a esse indicador. A usina 2 não respondeu e a usina 4 afirmou atender plenamente, estando em um nível ideal. O agente externo discordou das três primeiras e concordou com a última, afirmando que todas elas atendem a esse indicador, estando a um nível ideal. A respeito da quantidade de água reutilizada na agricultura, tanto as usinas quanto o agente externo afirmam que atendem ao nível estabelecido pela certificação e, portanto, estão no nível ideal. Neste aspecto as usinas há 20 anos utilizavam em torno 5 litros por kg de cana e já em 2004 reduziram para 1,83 L/kg de cana (COELHO, 2006). Como observado por Rodrigues e Ortis (2006), parte significativa das plantas instaladas na região sudeste tem fechado o circuito de água nas usinas e reduzido o consumo em mais de 90%. Isso comprova a preocupação e evolução do setor, para chegar nesta situação de baixo consumo.

Quanto às áreas de plantio, como se observa no quadro 6, o indicador estabelece que mais de 20% do solo sejam cobertos por folhas ou pontas de cana após a colheita. Todas as usinas atendem plenamente este indicador, e o agente externo confirma a resposta das mesmas. A única que diverge é a usina 4 que ainda utiliza a colheita manual e para isso realiza a queima da cana. Não só com a colheita, mas também com o plantio direto é possível obter essa cobertura no solo. Como visto na descrição dos casos, todas as usinas realizam o plantio direto como prática ambiental. Esta prática favorece o acúmulo de folhas, palhas ou pontas de cana na superfície do solo, proporcionando melhorias nas condições de fertilidade do solo, através do acúmulo de matéria orgânica e sequestro do CO₂ atmosférico (DUARTE JÚNIOR & COELHO, 2008)

Para melhorar continuamente o estado do solo e minimizar o risco de erosão, a Bonsucro estabelece que menos de 20% da área de plantio

seja mecanicamente lavrado por ano. As usinas 1 e 4 afirmaram atender esse indicador, ao contrário das usinas 2 e 3 que realizam plantio mecânico em uma área maior que esta indicada. O agente externo discorda de três usinas, segundo ele as usinas 2 e 3 também realizam plantio mecânico em área maior que 20%, estando em nível crítico, e a usina 4 não, estando em um nível ideal. Este indicador em síntese estabelece que as usinas não devam renovar os cultivos com menos de 5 anos. Situação esta que de fato acontece ao longo dos anos de plantio, e que pode divergir de um ano para outro em função dos contratos estabelecidos para aquele período (quadro 6, p. 69).

Para assegurar o pH do solo a um nível aceitável, indica-se controlar o pH em no mínimo 80% da área de plantio, pelo menos uma vez por ciclo. Quanto a esse indicador, observa-se no quadro 6 (p. 69), que as usinas 1 e 2 concordaram plenamente, a usina 4 concordou parcialmente, devido a área, e a usina 3 não respondeu. O agente externo disse que todas elas realizam esta prática, e, portanto todas estão no nível ideal. Segundo o mesmo *esse tipo de atividade é regular na usina, principalmente porque o pH do solo influencia no plantio, conseqüentemente no rendimento da cultura da cana*, portanto todas as usinas, sem exceção, a realizam.

Com relação ao controle da emissão de enxofre, as usinas 2 e 4 disseram realizar esse controle e atender ao indicador. A usina 1 disse não ter esse controle e nem realizar o cálculo da quantidade de enxofre emitida. A usina 3 não soube responder a pergunta. Segundo o especialista, todas as usinas realizam sim o controle de emissões, porém a quantidade emitida varia, podendo não ser a estabelecida no indicador, dessa forma, este acredita que todas elas estão em um nível aceitável quanto a isso. Porém é um aspecto de não conformidade que deve ser trabalho junto a estas usinas.

No processo de produção de açúcar e álcool, vários coprodutos são gerados e todos eles são reaproveitados, como dito anteriormente. Quando perguntados sobre a quantidade gerada, as usinas 1 e 2 afirmaram produzir menos do que 1 tonelada de coproduto por tonelada

de cana, já as usinas 3 e 4 disseram que essa quantidade é maior. O agente externo concorda com as 2 primeiras e discorda das duas últimas. Segundo ele, *todas elas tem uma produção inferior a 1 tonelada, pois é impossível gerar mais do que 1 tonelada de coprodutos a partir de 1 tonelada de cana.*

O indicador que trata sobre o cumprimento dos padrões estabelecidos pelo Ethanol and Sugar Impacts Analysis – ESIA (Análises de Impacto de Etanol e Açúcar – AIEA) foi bastante discutido entre todos os entrevistados. Parte deles não sabia do que se tratava inclusive o especialista, gerente de meio ambiente, que preferiu não responder a essa questão, dizendo desconhecer tais padrões. As usinas 2 e 3 também não responderam. A usina 1 respondeu que não concorda com a afirmação por desconhecer-la. A usina 4 foi a única que disse concordar plenamente e atender a esse indicador. Percebe-se nesse caso um desconhecimento geral de alguns padrões internacionais (quadro 6, p. 69).

O próximo quadro (quadro 7), trata sobre o último critério abordado na dimensão ambiental, da Bonsucro. Este se refere à seção 6, que foi incluída à Bonsucro com o intuito de acrescentar à mesma os critérios da Diretiva 28/2009 da União Europeia que não estavam sendo abordados nos princípios da certificação. O objetivo disso é garantir que quem possui o selo Bonsucro também atende os critérios da Diretiva 28/2009.

Quadro 7: Diferenças entre os indicadores ambientais das usinas.

DIMENSÃO AMBIENTAL								
Indicador	Visão Interna				Visão Externa			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Seção 6. Requerimento adicional para biocombustíveis de acordo com a Diretiva 28/2009 da União Europeia.	4	3	2,75	2	3,75	2	2	1
[6.1] A usina vende créditos de carbono.	■ Ideal	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico	■ Ideal	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico
[6.1] A usina contabiliza o CO2 emitido e este é inferior a 50 g de CO2 eq/ Mj de combustível.	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico	■ Aceitável	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico
[6.1] Reflorestamento é uma prática adotada pela empresa para capturar o CO2 atmosférico.	■ Ideal	■ Ideal	■ Aceitável	■ Ideal	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico	■ Crítico
[6.1] A colheita será 100% mecanizada até 2014.	■ Ideal	■ Ideal	■ Ideal	■ Crítico	■ Ideal	■ Ideal	■ Ideal	■ Crítico

Legenda: Nível de Sustentabilidade: ■ Crítico; ■ Alerta; ■ Razoável; ■ Aceitável; ■ Ideal

Como apresentado na descrição dos casos, apenas a usina 1 realiza a venda de créditos de carbono, dessa forma, como pode se visualizar no quadro 7, apenas ela atende a esse indicador. Para o próximo indicador, a resposta da usina foi diferente da esperada. Como ela vende carbono, esperava-se que esta contabilizasse o teor de CO₂ emitido, porém esta afirmou que não, assim como todas as outras usinas. O agente externo concorda com as usinas 2, 3 e 4, porém discorda da usina 1, afirmando que *esta contabiliza sim, de certa forma, o CO₂ emitido*, e portanto esta atende parcialmente esse indicador. Ela utiliza de calculo teórico da produção e fixação de CO₂ em função dos plantios, uso de combustíveis e produção e consumo de energia elétrica.

Quanto a prática de reflorestamento, as usinas 1, 2 e 4 afirmaram adotar essa prática para capturar o CO₂ atmosférico. A usina 3 também afirma realizar essa ação, porém não plenamente, estando em um nível ideal. O agente externo discorda totalmente dessa afirmação para todas as usinas, dizendo que elas não realizam reflorestamento, e que estão em um nível crítico quanto a esse indicador. Percebe-se aqui uma contradição de respostas, dessa forma, deve-se melhor avaliar esse indicador, assim como trabalhá-lo nas usinas.

A mecanização da colheita esta relacionada à seção 6 e é um requerimento mandatório para a Diretiva 28/2009 da União Europeia que foi acrescentado a Bonsucro. Como apresentado na parte de caracterização dos casos, as usinas 1, 2 e 3 afirmaram adotar essa prática e até 2014 terão a colheita 100% mecanizada. A usina 4, como dito anteriormente, por questões do relevo do local, realiza colheita manual e até 2014 isso não mudará. O agente externo confirmou a resposta de todas elas. Os benefícios ambientais trazidos com a colheita mecânica não são discutidos, porém o impacto que a mesma pode causar a sociedade gera dúvidas. Vital (2011) questiona em sua pesquisa o que fazer com os milhares de cortadores que dependem do corte para sustentar suas famílias. Segundo este autor, estima-se que com a colheita mecânica, 18 vagas para trabalhadores qualificados (mecânicos, eletricitas, soldadores, etc.) são geradas por colheitadeira, logo isto não

seria um problema. A questão é que a maioria dos cortadores é analfabeta, o que dificulta a qualificação dos mesmos. Dessa forma, o aumento da competitividade do produto final é sem dúvida garantida com essa prática, pois atesta sustentabilidade ambiental, porém um problema social pode ser gerado se não houver qualificação e realocação destes trabalhadores no mercado de trabalho.

Foi calculada a mediana das respostas das usinas e do agente externo, de cada princípio. Como pode ser observado no quadro 5 (p. 62), para o 4º princípio, as usinas 1 e 3, e 2 e 4 apresentaram ao final a mesma mediana. De acordo com esse resultado, para 1 e 3, o valor mediano de indicadores atendidos é 4, com o número de indicadores atendidos acima e abaixo desse valor sendo o mesmo. Para as usinas 2 e 4, a mediana foi 5. Dessa forma, o número de indicadores atendidos acima ou abaixo desse valor sendo o mesmo. O resultado do agente externo foi um pouco diferente, para as usinas 1, 2 e 3 a mediana foi 4 e apenas a usina 4 teve mediana 5.

Para o princípio 5, o resultado foi mais variável e as medianas encontradas mais baixas (ver quadro 6, p. 68-69). A usina 2 foi a que apresentou maior mediana, 3,75, e a usina 3 a menor, 1,5. A avaliação do especialista nesse princípio foi mais positiva, levando em conta que as medianas encontradas foram maiores. De acordo com o mesmo, as usinas 1, 2 e 3 tiveram o mesmo resultado, 3,75, e a usina 4 teve maior resultado, 4,25.

A seção 6 (p. 73), que foi acrescentada devido a diretiva 28/2009 da EU, também teve resultados mais variados. Pela avaliação interna, a usina 1 teve mediana 4, a maior delas, e a usina 4, apresentou mediana 2, a menor entre elas. O especialista discordou com as usinas e teve uma visão mais negativa, pois a partir da mediana viu-se que a distribuição dos indicadores atendidos foi mais baixa. Para a usina 1 a mediana foi 3,75, as usinas 2 e 3 tiveram o mesmo valor, 2, e a usina 4 obteve mediana 1 (quadro 7, p. 73) .

Ao todo foram avaliados na dimensão ambiental, 23 indicadores. Para conseguir a certificação Bonsucro, o requerente da mesma deve

atender no mínimo 80% dos indicadores estabelecidos. Tomando por base esse valor, e considerando como indicador atendido apenas as respostas com valor 5 (cor verde), tem-se a seguinte avaliação:

Para a usina 1, de acordo com a avaliação interna, 43% dos indicadores estabelecidos pela certificação são atendidos, e 17% são atendidos parcialmente, estando próximo ao atendimento total. Pela avaliação externa, a usina realmente atende 43% dos indicadores estabelecidos, porém 26% e, não 17%, estão em um nível aceitável, próximo ao atendimento total.

Para a usina 2, de acordo com a avaliação interna, 78% dos indicadores são atendidos plenamente, e o restante, 22%, não são. De acordo com o agente externo, apenas 34% dos indicadores são totalmente atendidos, e 26% estão próximos ao atendimento pleno. Percebe-se aqui uma diferença muito grande entre as duas visões. Não é possível concluir qual visão é a correta, pois para isso é preciso um estudo mais aprofundado, com mais pessoas sendo entrevistadas tanto na usina, quanto fora dela, a fim de formar uma base de comparação mais concisa. O que se verifica é que a usina apresentou respostas mais favoráveis ao atendimento da certificação do que o agente externo.

Para a usina 3, 35% dos indicadores estabelecidos são plenamente atendidos na empresa, e 9% estão próximo ao atendimento total. A avaliação do agente externo foi a mesma que a da usina quanto ao atendimento total dos indicadores, porém diferente quanto aos indicadores que estão próximos a serem atendidos. Para ele, esta usina possui 21% dos indicadores em um nível aceitável com atendimento parcial ao que é estabelecido. Neste caso, o agente externo teve uma visão mais positiva a respeito dessa empresa.

Pela avaliação da usina 4, esta atende 69% dos indicadores, e possui 9%, assim como a usina 3, próximo a serem atendidos plenamente. O agente externo declarou que 39% dos indicadores são atendidos plenamente e 30% estão próximos ao atendimento total. Ocorre neste caso o mesmo que para a usina 2. A visão externa foi menos favorável do que a visão interna.

Tomando como base o percentual de atendimento aos indicadores, vimos que a usina 2 é a mais próxima de conseguir a certificação, de acordo com as avaliações internas, e de acordo com a avaliação externa, a mais próxima de conseguir seria a usina 1.

Resumo das comparações:

As similaridades observadas nos quatro casos analisados, quanto ao atendimento aos indicadores, referem-se as áreas de plantio e expansão de canaviais, que não são áreas de alto valor de conservação; ao tratamento dos resíduos e reutilização dos mesmo; a existência e implantação de uma plano de gestão ambiental; a quantidade de água captada pela indústria e agricultura e por fim; a prática do plantio direto. Pelo quadro 5 (p. 62-63), nota-se que as usinas se voltam mais para atividades do quarto princípio, que é gerir ativamente a biodiversidade e serviços do ecossistema e atendem menos à seção 6 (quadro 7, p. 73), que é relativa à Diretiva 28/2009 da União Europeia.

As diferenças se encontram na mecanização das etapas do cultivo da cana, tanto a colheita quanto o plantio; na expansão dos canaviais em áreas com cobertura florestal acima de 10% e na venda de créditos de carbono.

5.3.3 Dimensão Econômica

Numa economia cada vez mais globalizada e com um mercado cada vez mais competitivo, onde a todo o momento surgem novos concorrentes e os clientes estão cada vez mais exigentes, manter uma adequada gestão dos recursos financeiros é fator preponderante para sobrevivência de qualquer organização, seja ela, de pequeno, médio ou grande porte (SOARES *et al.*, 2011), e isto para a sustentabilidade, é tão importante quanto o desenvolvimento ambiental e social.

Neste item, as usinas foram comparadas com relação a alguns indicadores financeiros.

Na tabela 4 abaixo, está apresentado o primeiro indicador, que é o faturamento.

Tabela 4: Aumento de faturamento das usinas no triênio (2010-2013).

Usina 1	Usina 2	Usina 3	Usina 4
3,69%	25%	Aumento não informado	Não houve aumento

As usinas foram perguntadas se houve aumento no faturamento nos últimos três anos. Como pode ser visto na tabela 4, todas as usinas, exceto a usina 4, tiveram esse aumento. A usina 1 teve um aumento menor que a usina 2, o que mostra que a usina 2 teve um crescimento maior do que a usina 1.

A próxima tabela (5) apresenta o aumento ocorrido nas vendas dos produtos nos últimos três anos.

Tabela 5: Aumento nas vendas no triênio (2010-2013).

Usina 1	Usina 2	Usina 3	Usina 4
0,39%	Não houve aumento.	Houve aumento, mas não informou.	Não houve aumento.

Observa-se que apenas as usinas 1 e 3 tiveram aumento nas vendas. Comparando com a tabela anterior (4), poderia esperar que a usina 2 também tivesse o aumento de suas vendas, devido ao grande aumento que teve em seu faturamento, porém importante explicar que faturamento é a soma de todos os valores recebidos pela venda de produtos e/ou serviços de uma empresa, somados com os ganhos obtidos com a venda de ativos e aplicações financeiras. Dessa forma, o aumento do faturamento não está diretamente relacionado com o aumento das vendas, este também está relacionado a outras ações financeiras.

As usinas também foram questionadas sobre o aumento na rentabilidade da empresa. De acordo com Souza (2011), do ponto de vista dos proprietários/acionistas, a medida financeira mais relevante é a rentabilidade, pois revela os lucros obtidos, pelos esforços da gestão, com

os capitais investidos pelos proprietários. Ou seja, rentabilidade é o retorno esperado do capital investido. Como pode ser observado na tabela 6, todas as usinas, exceto a usina 4 tiveram aumento da rentabilidade nos últimos três anos, e apenas a usina 1 informou esse aumento, que foi de 0,09%.

Tabela 6: Aumento da rentabilidade no triênio (2010-2013).

Usina 1	Usina 2	Usina 3	Usina 4
0,09%	Houve aumento, mas não informou.	Houve aumento, mas não informou.	Não houve aumento.

A taxa de endividamento também foi usada como um indicador financeiro. Esta taxa mede o quanto a empresa esta endividada junto aos seus credores, ou seja, quanto maior esse índice, maior o grau de utilização de capital de terceiros. Os índices de endividamento irão visualizar de forma mais abrangente qual a situação financeira da empresa (SOARES *et al.*, 2011). Analisando a tabela 7, verifica-se que as usinas 1, 2 e 4 tiveram aumento dessa taxa no período questionado, sendo que as usinas 2 e 4 apresentaram a mesma taxa. A usina 1 é que tem menor taxa, e com isso, pode se concluir que ela é a menos endividada entre as respondentes. A usina 3 não respondeu essa pergunta.

Tabela 7: Aumento na taxa de endividamento da empresa no triênio (2010-

Usina 1	Usina 2	Usina 3	Usina 4
2,13%	20%	-	20%

2013).

Além destes indicadores acima demonstrados, também foram questionado às usinas se houve aumento na produção de açúcar, etanol e energia nos últimos três anos.

A usina 1 não respondeu a essa pergunta, mas em pesquisa ao *website* da empresa, encontrou-se a notícia de 12 de dezembro de 2012 onde a usina declara que a moagem das filiais mineiras (o que inclui a

usina 1) cresceu em 15%, logo entende-se que a produção de açúcar, etanol e energia aumentou, pelo menos no último ano. Essa afirmação é coerente com a tabela 5, onde a usina afirmou ter tido aumento nas vendas nos últimos três anos.

A usina 2 disse que não houve aumento de produção de nenhum dos produtos citados. Fato que, ao ser correlacionado com o aumento de vendas, faz sentido. Não houve aumento de produção, logo não houve aumento de vendas.

A usina 3 disse que houve aumento na produção de açúcar e etanol, mas não informou quanto foi esse aumento. E quanto à produção de energia elétrica essa não teve aumento.

A usina 4, ao contrário da usina 3, teve aumento na produção de energia, em 8 %, e quanto aos outros produtos não houve alteração na produção.

Nenhuma das usinas teve aumento na participação no mercado internacional.

Como se observa no quadro 8, abaixo, a UNICA, em seu relatório de sustentabilidade publicado em 2008, estima que a produção de açúcar, no Brasil, aumente em 33% até 2015/16, a de etanol em 108%, e a de energia em 538%, tendo como base de cálculo a safra de 2007/2008. Portanto, de acordo com essas informações, percebe-se que as usinas 2 e 4 estão mais atrasadas frente ao cenário nacional, pois não apresentaram nenhum aumento de produção nos últimos três anos, exceto o pequeno aumento na produção de energia da usina 4.

Quadro 8: Perspectivas de expansão da produção no Brasil.

	2007/08	2015/16	2020/21
Produção de cana-de-açúcar (milhões de t)	490	829	1.038
Área cultivada (milhões de ha)	7,8	11,4	13,9
Açúcar (milhões de t)	31,0	41,3	45,0
Consumo interno e estoque	12,4	11,4	12,1
Excedente para exportação	18,6	29,9	32,9
Etanol (bilhões de litros)	22,5	46,9	65,3
Consumo interno e estoque	18,9	34,6	49,6
Excedente para exportação	3,6	12,3	15,7
Potencial bioeletricidade (MW médio)	1.800	11.500	14.400
Participação na matriz elétrica brasileira	3%	15%	15%

Fonte: Relatório de Sustentabilidade UNICA – 2008.

Dentre as usinas estudadas, 3 delas apresentaram aumento no faturamento, na rentabilidade e na taxa de endividamento, nos últimos três anos. Nota-se que as usinas têm usado mais capital de terceiros, assim como investido mais nos negócios, e esses investimentos têm trazido retorno para as empresas.

A dimensão econômica não possui indicadores estabelecidos na Bonsucro ou na Diretiva 28/2009 da União Europeia, portanto a conclusão feita baseou-se na interpretação dos dados aqui demonstrados. Percebe-se que houve, de forma geral, desenvolvimento econômico nas 3 primeiras usinas estudadas, porém a última delas, apresentou-se estável nos últimos anos.

5.4 Análise SWOT

Para o fechamento da análise dos resultados, utilizou-se a metodologia SWOT para destacar os pontos fracos e fortes das usinas quanto ao tema central do estudo, encontrados na análise comparativa (item 5.3, p. 51), assim como buscar soluções para o setor através da análise das ameaças e oportunidades encontradas no ambiente externo.

Pereira *et al.* (2010) realizaram um estudo exploratório sobre sustentabilidade em empresas do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo e fizeram uma breve apresentação do setor sob o ponto de vista da análise SWOT. De forma similar, neste estudo foi elaborada a matriz

SWOT (quadro 9) baseando-se nas respostas das quatro usinas, logo, os resultados aqui apresentados correspondem a todas elas.

Quadro 9: Matriz SWOT das usinas sucroalcooleiras participantes do estudo.

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Ambiente Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Não expansão dos canaviais em áreas de reserva; • Consolidação do plano de gestão ambiental; • Consolidação do plano de mitigação de impactos ambientais; • Aumento colheita mecânica; • Redução consumo água; • Não interferência das usinas em sindicatos de trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco controle da emissão de gases; • O excedente de energia elétrica não é vendido; • Grande quantidade de nitrogênio e fertilizante fosforo aplicado ao solo; • Baixa Exigência de código de conduta dos fornecedores de cana; • Perda de horas de trabalho; • Pouco investimento em pesquisa e treinamento de pessoal; • Falta de conhecimento sobre normas, certificações e legislações internacionais.
	Oportunidades	Ameaças
Ambiente Externo	<ul style="list-style-type: none"> • Reaproveitamento dos resíduos da produção de etanol e açúcar; • Relatório de Sustentabilidade e outras certificações; • Bioeletricidade; • Mercado de Carbono; • Mudança da tecnologia sucroalcooleira. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança da legislação ambiental; • Falta de mão de obra qualificada para todos os cargos e áreas da usina; • Subsídio do governo a outros produtos gasolina; • Mudança da tecnologia sucroalcooleira.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.1 Pontos Fortes (*Strenghts*)

Os pontos fortes na matriz SWOT são considerados como os pontos positivos das empresas, as vantagens que estas possuem perante

os demais no mercado em que atuam fazendo parte do ambiente interno da empresa (MELO, 2011).

Pela análise feita, observou-se que nenhuma das usinas expandiu seus canaviais em áreas de reserva legal. Isso é um ponto muito cobrado às usinas por legislações ambientais e pelos próprios consumidores, logo ao atender esse indicador elas comprovam que não expandem os canaviais em áreas protegidas, e que são sustentáveis neste ponto.

Obter um plano de gestão ambiental confirma a preocupação das usinas em atenderem a legislação ambiental, assim como acompanhar e controlar os impactos que a atividade da usina pode trazer ao ambiente que se encontra.

O plano de mitigação dos impactos está diretamente ligado ao plano de gestão ambiental. Com o plano de gestão ambiental é possível realizar a mitigação dos impactos de forma mais efetiva.

Com a mecanização da colheita, as usinas atendem a legislação nacional e internacional relativa à eliminação do uso do fogo para o corte da cana. Além da redução da eliminação de gases, outra vantagem desta prática é o benefício trazido à saúde dos trabalhadores, visto que estes não estão mais expostos a esses gases, além da redução de acidentes nos canaviais.

Com o reuso da água no processo, as usinas reduziram significativamente o consumo de água captada de rios, com isso, reduz o impacto ao meio ambiente.

As usinas não interferem nos sindicatos dos trabalhadores, dessa forma, os mesmos possuem total liberdade em se organizarem e lutarem por seus direitos. Com essa prática a usina demonstra respeitar os direitos humanos e trabalhistas.

5.4.2 Pontos Fracos (Weaknesses)

A análise do ambiente interno da empresa também abrange suas fraquezas, seus pontos negativos ou deficiências. Os pontos fracos são apresentados como desvantagens, necessitando de melhorias para que

não afetem a sustentabilidade da empresa (MELO, 2011).

Analisando o quadro 8, verifica-se que alguns pontos ainda devem ser melhorados nas usinas para que estas se aproximem da sustentabilidade e consigam obter a certificação.

As usinas entrevistadas afirmaram não realizar o controle dos gases emitidos, a exemplo o CO₂ e SO₂, como pode ser conferido no quadro 7 (p. 73). Esse ponto deve ser melhorado nas usinas, pois estes gases são contribuintes do efeito estufa, logo, quando a usina afirma não ter controle da quantidade emitida dos mesmos, ela esta em desacordo com um dos indicadores mais exigidos por certificações ambientais e em fóruns ambientais.

Observou-se que apenas uma usina vende o excedente de energia, e as outras não. Esse é um ponto fraco, pois todas as usinas entrevistadas possuem potencial para exportar o excedente de energia produzida. A venda de energia elétrica esta diretamente relacionada a venda de créditos de carbono, e portanto ao controle dos gases emitidos. Se a usina vendesse energia, ela poderia atender um dos indicadores que é a venda de credito de carbono e a contabilização do mesmo.

Observou-se que as usinas aplicam uma quantidade de nitrogênio e fertilizante fósforo superior aos padrões estabelecidos pela certificação. Vale ressaltar que essa quantidade contabiliza não apenas os fertilizantes artificiais, mas também os próprios resíduos do processo de produção de açúcar e etanol, como a vinhaça e a torta, que são aplicadas nos canaviais com o intuito de fertilrigar e adubar o solo. Gomes (2011) esclarece que embora a vinhaça e a torta sejam subprodutos orgânicos, não se pode dizer que ao substituir fertilizantes por estes subprodutos os impactos ambientais seriam menores, pois uma vez empregados inadequamente, estes também apresentariam problemas de contaminação do solo e recursos hídricos. Portanto, para que este ponto não se torne apenas uma vantagem econômica, decorrente da viabilidade de utilização destes resíduos como insumos na produção, o monitoramento e fiscalização desta prática devem ser feitos, pois estas são medidas essenciais para garantir sua sustentabilidade.

É importante que as usinas exijam de seus fornecedores um código de conduta quanto a seus funcionários, pois isso demonstra que as usinas se preocupam não apenas com seus funcionários, mas com o ser humano em geral. As usinas são cobradas não apenas pelas suas atitudes, mas também pelas atitudes de seus fornecedores. Uma vez que estas exijam este tipo de conduta de seus fornecedores, elas os forçam a também ter práticas sustentáveis e que atendem principalmente a dimensão social.

O fato das usinas perderem mais horas de trabalho do que o estabelecido pelo indicador sugere que etapas como fornecimento, produção e processamento não estão tão eficientes quanto deveriam, o que pode prejudicar a sustentabilidade do negócio, principalmente econômica.

As usinas afirmam investir em pesquisa, mas esse investimento ainda está aquém do esperado. O Investimento em pesquisa demonstra preocupação com a educação e desenvolvimento do país assim como a própria atividade da usina.

Percebeu-se que há uma grande necessidade das usinas se capacitarem quanto a sustentabilidade e as certificações, normas e legislações internacionais referentes à mesma. Esse é um dos pontos mais fracos observados no estudo. A partir do momento que estas não sabem o que devem atender, estas não o fazem, ficando assim distantes de obterem uma certificação de nível internacional e até mesmo nacional.

5.4.3. Oportunidades (*Opportunities*)

Avaliando o ambiente externo, encontram-se as oportunidades existentes no mercado que podem melhorar as usinas em todos os sentidos, ambiental, econômico e social.

O reaproveitamento dos resíduos da produção de etanol e açúcar como o bagaço e a palha da cana, pode ser usado tanto para a produção de energia, como para a produção de etanol celulósico. Ambos os produtos são grandes oportunidades para as usinas, pois com a adoção

dos mesmos, mais empregos são gerados, menor o impacto ambiental, pois não haveria necessidade de expandir canaviais e os produtos derivam de resíduos, além de aumentarem o lucro das empresas, trazendo crescimento econômico. De acordo com Alfred Szwarc, consultor de Emissões e Tecnologia da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA, 2013), o etanol celulósico apresenta grande potencial de crescimento, pois não depende da produção de alimentos para sua industrialização e nem da expansão da área plantada com cana-de-açúcar, e sim do reaproveitamento dos resíduos da produção de etanol e açúcar, que já são abundantes.

Outras certificações existentes no mercado, assim como o relatório de sustentabilidade, é uma grande oportunidade para as usinas, pois com estas as usinas também podem provar sua sustentabilidade para seus consumidores, que estão a cada dia mais exigentes quanto ao tema. Os sistemas de certificação, no setor sucroalcooleiro, são utilizados nos dias atuais como fomento da comercialização de seus produtos, sendo assim, quanto mais certificações as usinas possuírem, mais sustentáveis estas se apresentam, e, portanto mais competitivas estão no mercado.

No âmbito das questões políticas, no tocante à segurança do abastecimento de energia elétrica, fundamental para o crescimento do país, e da necessidade de diversificação da matriz energética, a bioeletricidade tem como ponto forte o pico de produção ser no período de seca, onde há as maiores dificuldades de geração de hidroeletricidade (JOÃO, 2010). Diante dessa característica e do sistema energético brasileiro ser concentrado em hidrelétricas, esta pode ser uma oportunidade para as usinas através da energia gerada pela queima do bagaço da cana, pois a bioeletricidade equilibraria a disponibilidade de geração de energia no sistema. Dessa forma, a bioeletricidade aumentaria a sustentabilidade econômica e ambiental, a partir do momento que utilizaria um resíduo para a produção de energia e esta fosse vendida. Atrelado à bioeletricidade, existem os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no qual países em desenvolvimento implantam atividades que subtraem carbono da

atmosfera e em troca recebem os créditos de carbono, que são comercializados com os países industrializados, no mercado de carbono. A venda de crédito de carbono é um dos indicadores estabelecidos pela Bonsucro e Diretiva 28/2009 da EU, dessa forma, essa oportunidade aproxima as usinas de obterem a certificação.

A mudança da tecnologia sucroalcooleira pode ser uma oportunidade para as usinas ficarem mais próximas da sustentabilidade, a partir do momento que estas novas tecnologias aumentassem a eficiência do processo e assim garantissem resultados mais confiáveis e dentro dos padrões estabelecidos pelos indicadores.

5.4.4 Ameaças (*Threats*)

Assim como as oportunidades, as ameaças estão inseridas no ambiente externo. Neste ponto, avalia-se o que o mercado pode oferecer que afastaria as usinas de obterem as certificações.

Um dos pontos principais é a incerteza da legislação. As leis ambientais estão sobre constante alteração e a usina está exposta a isso. Ao atender um indicador hoje, no futuro, este mesmo indicador poderia ter outro padrão, dessa forma a usina teria que se adaptar novamente. Gomes (2011) também identificou a mudança na legislação como uma ameaça para usinas. Segundo a autora, caso a legislação imponha obrigatoriedade em novos padrões, os antes estabelecidos podem se tornar inúteis. A falta de conhecimento das certificações, identificada como ponto fraco, agrava ainda mais essa ameaça externa, pois, se hoje o conhecimento é pouco, com tanta alteração as usinas podem se perder e ficarem ainda mais desinformadas sobre o assunto.

A falta de mão de obra qualificada também é uma ameaça para as usinas. Estas têm tido problemas em contratar funcionários qualificados para trabalharem em todos os setores da indústria, e para todos os cargos. Percebe-se isto como uma ameaça para as usinas pois, se não houverem trabalhadores que entendam o que fazem, assim como não

conhecerem os impactos que sua atividade tem sobre o meio ambiente, a sociedade e a economia, a sustentabilidade da usina fica em risco, pois o desempenho da mesma pode cair, devido a falta de pessoas que exerçam suas atividades com eficiência e consciência.

O subsídio dado à gasolina e a outros combustíveis prejudica o desenvolvimento econômico das usinas, pois estas perdem mercado por não conseguirem vender seus produtos a preços competitivos.

As mudanças na tecnologia também podem ser uma ameaça se, ao contrario de melhorar a eficiência do processo, ela possa invalidar parâmetros estabelecidos pelos indicadores da certificação em questão, tornando importante outros parâmetros não analisados, como observado por Gomes (2011).

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As usinas avaliadas ainda precisam se ajustar para atender no mínimo 80% dos indicadores estabelecidos pela certificação Bonsucro e pela Diretiva 28/2009 da União Europeia. Todas as usinas avaliadas estão distantes de obterem, no momento, estas duas certificações. Pela visão interna, a usina 1 possui 59% do total de indicadores atendidos, a usina 2, 77% atendidos, a usina 3, 44% e a usina 4, 66%. Pela visão externa, a usina 1 possui 46% dos indicadores atendidos, as usinas 2 e 3, 38% de atendimento, e a usina 4, 36%.

Avaliando as usinas quanto aos indicadores de impacto ambiental e social (colheita mecânica, áreas de expansão de canais, etc.) mais exigidos nacionalmente, afirmar-se que elas são sustentáveis. Porém ao avaliar com padrões internacionais, conclui-se que as usinas a principio não são sustentáveis em todas as dimensões. Acredita-se que muitos dos indicadores atendidos, o fazem por corresponderem a indicadores também estabelecidos pela legislação nacional, sugerindo que este atendimento ocorra justamente pelo fato das usinas atenderem aos padrões nacionais.

A eliminação da queima da cana com a consequente substituição da colheita manual para a mecânica não é mais uma dificuldade das usinas, e estas atendem ao Protocolo estabelecido pelo estado de Minas Gerais, antes mesmo do prazo determinado.

Verifica-se que as usinas exploram muito pouco o mercado de carbono e deveriam investir mais no mesmo, pois além dos benefícios econômicos, possuem também os benefícios ambientais, onde as participantes deste mercado são certificadas quanto a redução das emissões de gases do efeito estufa.

Como dito anteriormente, as usinas hoje não estão preparadas para receberem a certificação Bonsucro, pela ausência de um conhecimento aprofundado sobre a mesma. Há uma falta de pessoas qualificadas, dentro das usinas, quanto à sustentabilidade e que entendam e conheçam os indicadores exigidos no mercado.

As usinas têm grande interesse em apresentarem a imagem que é sustentável, mas têm se preocupado apenas com a legislação nacional, esquecendo que no mercado externo são as certificações de caráter internacional que têm peso e os seus indicadores que são cobrados, dessa forma, uma vez estes não sendo atendidos, as usinas podem se deparar com barreiras não comerciais, por elas não esperadas.

A respeito da dimensão econômica, as usinas avaliadas mostraram ter crescido economicamente nos últimos três anos. Percebe-se que investimentos têm sido feitos pelas usinas e estes têm tido retorno, pois houve aumento da rentabilidade, mas junto a este rendimento, houve aumento da taxa de endividamento, devido ao maior uso de capital de terceiros.

Hoje no Brasil os grupos empresariais mais competitivos do setor sucroalcooleiro encontram-se no estado de São Paulo, e grande parte deles possuem certificações de sustentabilidade, dentre elas a Bonsucro. Frente a essa informação, questiona-se se o fato das usinas possuírem tantas certificações não colabora para a competitividade das mesmas. A análise feita neste trabalho indica que o assunto deve ser mais bem explorado no setor em Minas Gerais.

6. CONCLUSÃO

Considerando os objetivos propostos, de identificar e compreender os indicadores da certificação Bonsucro e da Diretiva 28/2009 da União Europeia, estes foram alcançados ao descrever os critérios, adaptar e os utilizar como base para a pesquisa.

Com base nos resultados encontrados sobre os indicadores de sustentabilidade junto às usinas, relativos ao atendimento da certificação Bonsucro e da diretiva 28/2009, podemos concluir que nenhuma das usinas estudadas, na condição atual, tem condições de receber o selo Bonsucro, porém algumas dessas apresentam elevados níveis de atendimento. A Usina 3, declarou 77% de atendimento dos critérios exigidos pela certificação, apesar do agente externo declarar que a mesma possui 38% de atendimento.

O fato de nenhuma das usinas estudadas terem condições de receber esta certificação e a variabilidade entre elas chama bastante atenção, levando a crer que todas as usinas do setor, dentro de Minas Gerais, tem seguido o mesmo ritmo, onde não conseguiriam também, nos dias atuais, obter este selo.

O não atendimento é justificado pelas usinas devido: 1) as constantes mudanças nas legislações relativas à sustentabilidade, que causam incerteza e insegurança para as usinas, e 2) o fato de que estas não são exigidas pelos seus clientes. No entanto, pode-se concluir que na verdade as usinas não adotam uma postura proativa, pois não buscam conhecimento sobre normas e certificações relacionadas ao tema.

Importante fazer uma análise crítica às normativas internacionais que têm surgido nos últimos anos no mercado. Estas, em sua maioria, baseiam-se em parâmetros cabíveis aos produtores dos países que deram origem a essas normas, tornando então difícil para produtores de outros países atenderem esses padrões, tendo em vista que cada local possui características ambientais, sociais e econômicas distintas. Com isso, observa-se que há, não apenas uma preocupação com a

sustentabilidade em si, mas sim, uma maneira de países desenvolvidos, impedirem que países em desenvolvimento cresçam e expandam seus mercados.

Além disso, observa-se que a obtenção dessas certificações, muitas das vezes, é almejada pelos grupos empresariais não para estes adotarem práticas sustentáveis, mas por ser uma estratégia de marketing, onde estes possam mostrar ao mercado que se preocupam com a sustentabilidade, principalmente quanto às dimensões ambiental e social. Esta atitude é compreensível, tendo em vista que estas normativas internacionais, como dito anteriormente, mostra ser uma tática de líderes do mercado, onde o que querem na verdade, é criar uma barreira não comercial no mesmo.

Apesar disto, ainda existe um grande esforço por parte das usinas para atender a legislações, estando estas conscientes dos seus avanços e do caminho que deve ser percorrido. Como apresentado, existe uma pressão e pressão exacerbada por algumas entidades internacionais para que esta atenda a todos os critérios, e que estejam sustentáveis. Porém não se dá crédito ou ouvidas à sociedade brasileira, sobre seus interesses e seus critérios. A sociedade brasileira será que não prefere atender outros indicadores, mesmo que isso possa comprometer ou atrasar ao atendimento de critérios de sustentabilidade pré-estabelecidos.

Acredita-se que a sustentabilidade no setor sucroalcooleiro deve ser buscada pelas usinas, não apenas para atender a critérios, mas para melhorar o sistema produtivo da cana, desde que isso efetivamente se traduza em oportunidades, biodiversidade e ganhos econômicos. Caso isso não ocorra o ritmo para se buscar a sustentabilidade continuará lento e desafiador.

Porém, caso isso se traduza em oportunidades, as saídas indicadas no trabalho para o atendimento dos critérios de sustentabilidade são: 1) melhorar a capacitação dos funcionários de todas as áreas da usina, explicando aos mesmos a importância do tema, 2) facilitar a difusão das informações quanto à sustentabilidade, 3) organizar equipe técnica na área junto às usinas para melhor implantação das práticas de

sustentabilidade e, 4) controlar melhor as técnicas adotadas por seus provedores de cana e insumos, tendo em vista que não apenas as usinas, mas toda a cadeia da cana deve estar envolvida nesse processo.

Por fim, os resultados obtidos neste trabalho indicam que as usinas estão em fase de adaptação quanto ao tema, mas que vários pontos, como por exemplo, a contabilização da emissão de gases e a venda de créditos de carbono, ainda devem ser trabalhados para melhorar a situação das mesmas, no que tange a obtenção de certificações. Apesar destas não parecerem atraentes no momento, o atendimento a legislação nacional é obrigatório. Nota-se que incorporar a visão de sustentabilidade de longo prazo dentro das organizações se faz necessário para aquelas que queiram ser sustentáveis, certificadas e expandir o mercado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D.; MORAES, L. A.; NASCIMENTO, E. N.; OLIVEIRA, R. A. Impacto social da mecanização da colheita de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Medicina do Trabalho**, v. 4, 5 e 6, 2009.

ANJOS, G. C. B. Pesquisa qualitativa em estudos sobre Terceiro Setor: uma análise nos artigos apresentados no Semead. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA – SEGeT, 4., 2007, RESENDE. **Anais eletrônicos...** Resende: AEDB, 2007. Disponível em <http://www.aedb.br/seget/artigos07/1288_1288_Pesquisa%20qualitativa%20final.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2013.

ARSLAN, O.; DEHA ER, I. SWOT analysis for safer carriage of bulk liquid chemicals in tankers. **Journal of Hazardous Materials**, v. 154, p. 901–913, 2008.

AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; MACHADO, V. C. The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. **Transportation Research**, v. 47, p. 850–871, 2011.

BARROS, R. A.; ANDRADE, E. O.; VASCONCELOS, A. C. F.; CÂNDIDO, G. A. Práticas de sustentabilidade empresarial no APL calçadista de Campina Grande – PB: Um estudo de caso. **Revista Gestão Industrial**, v. 06, n. 01, p. 157-177, 2010.

BASURKO, O. C.; MESBAHI, E. Methodology for the sustainability assessment of marine technologies. **Journal of Cleaner Production**, in press, p. 1-10, 2012.

BNDES; CGEE. Bioetanol de cana-de-açúcar: Energia para o desenvolvimento sustentável. Coordenação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 1º Edição, 2008. Disponível em <<http://www.bioetanoldecana.org/pt/download/bioetanol.pdf>>. Acesso em 25 de mar. 2013.

BONSUCRO – Better Sugarcane Initiative. Disponível em <<http://www.bonsucro.com/standard/about.html>>. Acesso em jul. 2012.

BRASIL (País). **DECRETO Nº 2.661, DE 8 DE JULHO DE 1998.** Regulamenta o Paragrafo Unico do Artigo 27 da Lei 4.771, de 15 de Setembro de 1965 (codigo Florestal), Mediante o Estabelecimento de Normas de Prevenção Relativas Ao Emprego do Fogo em Praticas Agropastoris e Florestais, e da Outras Providencias. Lex: Diário Oficial da União, n. 2661, julho, 1998.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. *Revista de Administração*, v. 26, n. 3, p. 95-97, 1991.

CANASAT – Monitoramento da Cana-de-açúcar via imagens de satélite. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/cultivo.html>>. Acesso em 10 jan. 2013.

CARDOSO, T. F.; OLIVEIRA, J. T. A.; BRAUNBECK, O. A. Capacitação da mão de obra no setor sucroalcooleiro paulista: necessidades e motivações. **Informações Econômicas**, SP, v.40, n.10, out. 2010.

CARVALHO, N.; CONEJERO, M. Norma Bonsucro e o Setor Sucroenergético nacional: principais dificuldades na adequação aos princípios e indicadores de desempenho. **PWC**, 2012.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. 1ª edição. 13ª tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CINTRA GORDINHO, M. **Do álcool ao etanol: trajetória única**. São Paulo: Editora Terceiro Nome, 2010. 145p.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 7ª edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2003.

CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 282p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2002.

CORREIA, L. F. M. **Avaliação do Desempenho Logístico da Indústria Laticinista no Estado de Minas Gerais: um Estudo Multicaso**. Tese. Viçosa, 2010.

COELHO, S. A questão do meio ambiente na cadeia produtiva dos biocombustíveis no Brasil. **Centro Nacional de Referência em Biomassa** – USP, 2006.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008.

DELZEIT, R.; HOLM-MULLER, K. Steps to discern sustainability criteria for a certification scheme of bioethanol in Brazil: Approach and difficulties. **Energy**, v. 34, p. 662–68, 2009.

DIRECTIVE UE. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives

2001/77/EC and 2003/30/ EC. Official Journal of the European Union, 2009.

DUARTE JÚNIOR, J. B.; COELHO, F. C. A cana-de-açúcar em sistema de plantio direto comparado ao sistema convencional com e sem adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.6, p.576–583, 2008.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations. Disponível em <http://www.fao.org/bioenergy/foodsecurity/befsci/compilation/en/> . Acessado em março, 2012.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1998. 660 p.

FERRETI, I.; ZANONI, S.; ZAVANELLA, L.; DIANA, A. Greening the aluminium supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 108, p. 236-245, 2007.

FREITAS, L. C.; KANEKO, S. Ethanol demand in Brazil: Regional approach. **Energy Police**, v. 39, p. 2289-2298, 2011.

GASPARATOS, A.; EL-HARAM, M.; HORNER, M. A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28, p. 286–311, 2008.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T.; NASTARI, P; M.; LUCON, O. Ethanol learning curve—the Brazilian experience. **Biomass and Bioenergy**, v. 26, p. 301 – 304, 2004.

GOMES, P. R. **Indicadores ambientais na discussão da sustentabilidade: uam proposta de análise estratégica no contexto do etanol de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. 2011.** 165f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2011.

GUIMARÃES, L. T.; TURETTA, A. P. D.; COUTINHO, H. L. C. Uma proposta para avaliar a sustentabilidade da expansão do cultivo da cana-de-açúcar no estado do Mato Grosso do Sul. **Sociedade & Natureza**, v. 22, p. 313-327, 2010.

HAIR JUNIOR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.

ISMAIL, M.; ROSSI, A.; GEIGER, N. A Compilation of Bioenergy Sustainability Initiatives: Update. Food and Agriculture Organization (FAO), 2011. Disponível em <http://www.fao.org/bioenergy/foodsecurity/befsci/compilation/en/>. Acessado em março, 2012.

JOÃO, I. S. **Comercialização de Bioeletricidade no ambiente de contração livre (ACL) pelas usinas do setor sucroenergético da região de Ribeirão Preto: panorama e análise das ameaças e oportunidades**. 2010. 183f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2010.

LEHTONEN, M. Social sustainability of the Brazilian bioethanol: Power relations in a centre-periphery perspective. **Biomass and Bioenergy**, v. 35, p. 2425-34, 2004.

LEONARD, S. T.; DROEGE, M. The uses and benefits of cluster analysis in pharmacy research. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v. 4, p. 1–11, 2008.

LI, P.; ZHAO, S.; ZHANG, R. A cluster analysis selection strategy for supersaturated designs. **Computational Statistics and Data Analysis**, v. 54, p. 1605-1612, 2010.

LIN, R.; CHEN, R.; NGUYEN, T. Green supply chain management performance in automobile manufacturing industry under uncertainty. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 25, p. 233 – 245, 2011.

LOZANO, M.; VALLÉS, J. An analysis of the implementation of an environmental management system in a local public administration. **Journal of Environmental Management**, v. 82, p. 495–511, 2007.

MELO, L. C. **A competitividade das empresas da indústria metal mecânica potenciais subfornecedores da refinaria Abreu e Lima em Pernambuco**. 2011. 110f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

MELLO, J.; FRANCISCO, A. C.; OLIVEIRA, I. L.; MARTINS, W. L. S.; KOVALESKI, J. L. Recorte teórico das ferramentas de mensuração da sustentabilidade mais citadas na literatura. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, v. 4, n. 1, p.73-80, 2011.

MENDES, J. M. G. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, 2009.

MOLDAN, B.; JANOUSKOVÁ, S.; HÁK, T. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. **Ecological Indicators**, v.17, p. 4 -13, 2012.

MONTEIRO, T. P. P.; FERREIRA, P. A. Gestão e Meio Ambiente: Um estudo de caso em uma usina sucroalcooleira. In: CONGRESSO SOBER – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: SOBER, 2010. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/15/287.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

NARDON, L.; ATEN, K. Beyond a better mousetrap: A cultural analysis of the adoption of ethanol in Brazil. **Journal of World Business**, v. 43, p. 261–273, 2008.

NASCIMENTO, F. F.; FERNANDES, A. P. L. M.; MARINHO, L. E.; BEZERRA, E. A. Análise da visão de desenvolvimento e sustentabilidade ambiental na Usina Coruripe – AL. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 7., 2010, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: AEDB, 2010. Disponível em <http://www.aedb.br/seget/artigos10/26_Seget_2010_Meio_ambiente.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2013.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 3, 1996.

NIKOLAOU, I.E.; EVANGELINOS, K.I. A SWOT analysis of environmental management practices in Greek Mining and Mineral Industry. **Resources Policy**, v. 35, p. 226–234, 2010.

OFORI, G. Greening the construction supply chain in Singapore. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 6, p. 195-206, 2006.

OLIVEIRA, M.; MAÇADA, A. C. G.; GOLDONI, V. Forças e Fraquezas na Aplicação do Estudo de Caso na Área de Sistemas de Informação. **Revista de Gestão**, v. 16, n. 1, p. 33-49, 2009.

OLIVEIRA, D. R. **A relação entre a gestão de recursos humanos e o desempenho financeiro: um estudo multicase no setor sucroalcooleiro.** 2009. 168f. Dissertação (Mestrado em Administração de organizações) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2009.

OLIVEIRA, S. M.; SILVA, T. N.; PEREIRA, R. S. A gestão socio-ambiental e inovação no setor sucroalcooleiro: um estudo de caso na Pioneiros Bioenergia S/A. **PRETEXTO**, v. 13, n. 2, p. 97 – 114, 2012.

ONU. Organização das Nações Unidas. Resolution adopted by the General Assembly. United Nations Conference on Sustainable Development. Rio de Janeiro 20-22 June 2012 (A/RES/66/288). Available via: <http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html>; 2013.

PALIWAL, R. EIA practice in India and its evaluation using SWOT analysis. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p. 492–510, 2006.

PAULINO, J.; ZOLIN, C. A.; BERTONHA, A.; FREITAS, P. S. L.; FOLEGATTI, M. V. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo. II. Características da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p. 244-249, 2011.

PEREZ, R. **Uma Análise Exploratória da Competitividade e Agregação de Valor da Cadeia Produtiva de Carne Bovina no Brasil, com Ênfase no Segmento de Abate e Processamento**. 2003. 339p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2003.

PEREIRA, M. A.; CREPALDI, M. R.; CALARGE, F. A. A questão da sustentabilidade voltada ao desempenho organizacional: uma análise exploratória em empresas do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo. **Exacta**, v. 8, n. 3, p. 269-278, 2010.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 9, p. 898-916, 2005.

REVISTA FATOR. Açúcar e etanol na safra 2012/13. 24 jul. 2012. Disponível em: http://www.revistafator.com.br/ver_noticia.php?not=211245>. Acesso em jan. 2013.

RODRIGUES, D.; ORTIS, L. Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil. **Instituto Vitae Civilis**, 2006.

RONQUIM, C. C. **Queimada na colheita de cana-de-açúcar: impactos ambientais, sociais e econômicos**. Embrapa Monitoramento por Satélite. 2010. 45 p.

RUSCHEINSKY, A. No Conflito das Interpretações: O Enredo da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 10, p. 39-50, 2003.

SIAMIG – Associação Das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais. Disponível em <http://www.siamig.org.br>. Acessado em maio, 2012.

SIAMIG – Associação Das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais. Notícias das Usinas. Disponível em <http://www.siamig.org.br>. Acessado em jan. 2013.

SOARES, P. C. D.; SILVA, C. K. S. Análise Financeira dos Créditos de Carbono: Estudo de Caso na Usina Coruripe. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 11., 2011, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2011. Disponível em: <<http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos112011/361.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

SOUZA, Z.J.; AZEVEDO, P. F. Geração de energia elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir das usinas paulistas. **RER**, v. 44, n. 2, p. 179-199, 2006.

SOUZA, A. E. **Indicadores de Mensuração de Desempenho em Pequenas e Médias Empresas (PMEs). Estudo no setor calçadista de Santa Catarina**. 2011. 246 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, USP, 2011.

STAPPEN, F. V.; BROSE, I.; SCHENKEL, Y. Direct and indirect land use changes issues in European sustainability initiatives: State-of-the-art, open issues and future developments. **Biomass and Bioenergy**, v. 35, p. 4824 – 4834, 2011.

SVENNGREN, L. Case study methods in design management research. **Design Studies**, v. 14, n. 4, p. 444-456, 1993.

SUPRAM. Superintendências Regionais de Regularização Ambiental. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/suprams-regionais>>. Acesso em 15 dez. 2012.

SZMRECSÁNYI, T.; MOREIRA, E. P. O Desenvolvimento da Agroindústria Canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. **Estudos Avançados**, v. 11, n. 5, p. 57-79, 1991.

TERRADOS, J.; ALMONACID, G.; HONTORIA, L. Regional energy planning through SWOT analysis and strategic planning tools. Impact on renewables development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 11, p. 1275–1287, 2007.

TESTA, F.; IRALDO, F. Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 953-962, 2010.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. Matriz Energética Brasileira. **Novos Estudos**, v. 79, p. 47-69, 2007.

TUV RHEILAND. TUV Rheiland do Brasil. Completo de Regra de Certificação Bonsucro. Disponível em <http://www.tuvbrasil.com.br/downloads/regras_complemento/CRC-047-00_Descricao_do_Processo_de_Certificacao_BONSUCRO.pdf>. Acessado em 10 fev. 2013.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar. Disponível em <<http://www.unicadata.com.br>>. Acessado em maio, 2012.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar. Previsão Safra 2012/2013. Disponível em <http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=40>. Acessado em 10 fev. 2013.

VAN HOEK, R. I. From reversed logistics to green supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 4, n. 3, p. 129-135, 1999.

VIEIRA, T. M. P.; LIMA, G. B. A.; BARROS, S. R. S. Proposta de Indicadores de Sustentabilidade para o Setor de Distribuição de Combustíveis: O Caso da Petrobras Distribuidora. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A INTEGRAÇÃO DE CADEIAS PRODUTIVAS COM A ABORDAGEM DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL, 28., 2008. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro – RJ, 2008.

VITAL, NICHOLAS. Os órfãos da cana. **Exame**, v. 44, n. 14, p. 40 – 45, 2011.

WCED – World Commission on Environment and Development. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future** – 1987. Disponível em <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acessado em junho, 2012.

WELLS, P.; FARO, T. Eco-efficiency, self-sufficiency and sustainability in transport: The limits for Brazilian sugarcane ethanol policy. **Natural Resources Forum**, v. 35, p. 21–31, 2011.

YIN, R. K. **Applications of case study research**. 3ª edição. SAGE Publications, 1993. 217 p.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248 p.

YUN, H. A SWOT Analysis of Successful Construction Waste Management. **Journal of Cleaner Production**, in press, accepted manuscript, 2012.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v. 22, p. 265–289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. **Journal of Environmental Management**, v. 85, p. 179–189, 2007.

ANEXO 1

Tabelas com os indicadores contidos nos princípios 1 a 5 da Bonsucro e requisito adicional no âmbito da Diretiva 2009/28/CE.

Tabela 1: Princípio 1: Obedecer a lei

Critérios	Indicador	Observações
1.1 Para cumprir com leis aplicáveis relevantes	Relevantes leis nacionais e convenções internacionais cumpridas.	Legislação relevante inclui leis e convenções internacionais, mas não se limita a: regulamentos que regem a posse e o direito de uso da terra, trabalho, práticas agrícolas, meio ambiente, transporte e práticas de processamento, agindo com integridade.
1.2 Para demonstrar título claro para usar a terra em acordo com a prática e direito nacionais.	O direito de uso da terra pode ser demonstrado e não é legitimamente contestada pelas comunidades locais com direitos demonstráveis.	Esses direitos podem ser relacionados tanto à propriedade legal ou à terra arrendada ou direitos consuetudinários. A propriedade jurídica deve ser o título oficial no país (por exemplo, notário, agência governamental ou outra).

Fonte: Adaptado de Bonsucro, 2012.

Tabela 2: Princípio 2: Respeitar os direitos humanos e normas trabalhistas

Critérios	Indicador	Observações
2.1 Para cumprir as convenções da organização internacional do trabalho.	Idade mínima dos trabalhadores (18 anos para trabalhos perigosos e 15 anos para trabalhos não perigosos)	Trabalho infantil em pequenas propriedades familiares só é aceitável sobre supervisão de um adulto e, quando não interferir com a educação da criança e não colocar em risco a sua saúde.
	Ausência de trabalho forçado ou obrigatório	Verificação deve abordar todos os trabalhadores masculinos e femininos.
	Ausência de discriminação	Verificação deve ser feita entrevistando os trabalhadores.
	Respeitar o direito de todos de formar e aderir a sindicatos e/ou	Empregadores devem respeitar esses direitos e não devem interferir nos esforços dos próprios trabalhadores para

	negociar coletivamente, em conformidade com a lei.	estabelecer mecanismos de representação, de acordo com a lei.
2.2 Para aplicar os direitos humanos Bonsucro e normas trabalhistas a fornecedores e contratantes.	Percentual de contratantes e principais fornecedores que tenham demonstrado o cumprimento dos direitos humanos e das normas trabalhistas. Maior que 95%.	Contratantes de mão de obra e principais fornecedores e produtores de cana devem demonstrar conformidade com os direitos humanos básicos. Cumprimento efetivo será verificado pelos auditores por amostragem de usinas e fornecedores. A existência de códigos de conduta em contratos será considerada como prova de conformidade.
2.3 Para proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável em operações do local de trabalho.	Frequência de acidente por tempo perdido (para usinas menor que 15 acidentes por 1 milhão de horas de trabalho, e para produtores menor que 45.)	Um acidente por tempo perdido é definido como um incidente envolvendo um empregado que faz com que ele seja incapaz de continuar com suas funções normais no próximo dia ou próximo turno devido a lesão. Quando uma lesão fatal ocorre, esta deve ser informada separadamente.
	Equipamento de proteção individual para todos os trabalhadores.	Manutenção regular e uso efetivo do equipamento de proteção pessoal.
	Trainamento para a saúde e segurança, contabilizadas por porcentagem. Maior que 90%.	O padrão é uma medida média, da porcentagem de novos funcionários recebendo treinamento, e a porcentagem de empregados existentes recebendo novos treinamentos, pelo menos a cada 5 anos. Empregados e trabalhadores (incluindo o contrato de trabalho migrante, sazonais e outros) para ter treinamento básico em saúde e medidas de segurança relacionadas com sua operação, ao iniciar o trabalho e, em seguida, com atualização regular.
	Disponibilidade de água potável suficiente para cada trabalhador presente no campo e/ou	Verificação visual do acesso à água potável, especialmente em condições de alta temperatura e, de ausência de fontes de contaminação perto da fonte de água

	usina.	potável.
	Acesso à serviços de primeiros socorros e de atendimento de emergência.	O acesso definido pela legislação nacional ou, na ausência, da Organização Internacional do Trabalho.
2.4 Para fornecer aos funcionários e trabalhadores (incluindo contrato de trabalho migrante, sazonais e outros), pelo menos o salário mínimo nacional.	Proporção do salário de nível mais baixo, incluindo benefícios, ao salário mínimo e benefícios exigidos por lei (medidos por valor monetário – R\$/R\$). Maior que 1.	Na ausência de requisito legal, a Organização Internacional de Trabalho pode servir como base para a definição do salário mínimo.
2.5 Para fornecer contratos claros, justos e compreensíveis.	Existência de um contrato ou documento equivalente (100% dos trabalhadores).	Se não for especificado pela lei, o contrato deve incluir pelo menos os seguintes elementos: horas de trabalho, pagamento de horas extras, aviso, férias, salários e forma de pagamento.

Fonte: Adaptado de Bonsucro, 2012.

Tabela 3: Princípio 3: Gerenciar a eficiência do fornecimento, produção e processamento para aumentar a sustentabilidade

Critérios	Indicador	Observações
3.1 Para monitorar a eficiência da produção e do processo, para medir os impactos da produção e processamento para que as melhorias sejam feitas ao longo do tempo.	Matéria prima total usada por kg de produto (kg/kg). Menor que 11 sem produção de etanol e menor que 20 para produção total de etanol.	Medir a sustentabilidade inclui cana como matéria-prima principal, bem como quantidades de material de produtos químicos, combustíveis, etc. Se uma usina exporta energia, os combustíveis adquiridos não serão registrados como matérias-primas consumidas.
	Produtividade da cana (ton/ha colhido/ano).	Valores normais dependem do tipo de regime sequeiro ou irrigado. Valor para o período de informação ou média de 5 anos podem ser utilizados.
	Horas de trabalho perdidas como porcentagem do total de	Isto representa as horas de trabalho perdidas por ausência não planejada.

	horas trabalhadas (menor que 5%).	
	Eficiência de tempo geral das usinas (maior que 75%).	Tempo de processamento como porcentagem do tempo total. Valor para o período de informação ou média de 5 anos pode ser usado.
	Índice de desempenho da fábrica (acima de 90%).	Utilizado se o açúcar é produzido. Proporção de açúcar real recuperado para açúcar teórico recuperado da cana.
	Eficiência Industrial (acima de 75%).	Utilizado se apenas etanol ou açúcar e etanol são produzidos na mesma usina.
3.2 Para monitorar as emissões de gases contribuintes para o aquecimento global com vista a minimizar impactos climáticos.	Carga do aquecimento global por unidade de massa de produto (menor que 0,4 ton CO ₂ eq/ton açúcar ou menor que 24 g CO ₂ eq/ MJ combustível).	Taxa por açúcar apenas quando açúcar é produzido e, taxa por combustível apenas quando etanol é produzido.

Fonte: Adaptado de Bonsucro, 2012.

Tabela 4: Princípio 4: Ativamente gerenciar biodiversidade e serviços do ecossistema

Critérios	Indicador	Observações
4.1 Para avaliar os impactos das empresas de cana sobre a biodiversidade e serviços dos ecossistemas.	Demanda de oxigênio aquático por unidade de massa do produto (menor que 1kg DQO ou menor que 0,5 kg DBO).	Demanda de oxigênio pelo cálculo da quantidade e análise de escoamento. Carga ambiental pode ser expressa em termos da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou demanda química de oxigênio (DQO), dependendo das medições de rotina disponíveis.
	Porcentagem das áreas definidas internacionalmente ou nacionalmente como	Para impedir a expansão ou novos desenvolvimentos de cana em áreas de biodiversidade críticas. Na

	<p>legalmente protegidas ou classificadas como áreas de alto valor de conservação plantadas com cana depois da data limite de 1 Janeiro de 2008.</p>	<p>ausência de mapas de áreas de alto valor de conservação ou base de dados, necessária a prova documental credível que nenhuma dessas áreas foram convertida após 1 de Janeiro de 2008.</p>
	<p>Existência e implementação de um plano de gestão ambiental, levando em conta as espécies ameaçadas, habitats e ecossistemas bem como referência para serviços do ecossistema e plantas estrangeiras invasoras e controle animal (maior que 90%).</p>	<p>Para proteger as áreas ribeirinhas, zonas húmidas ou outros habitats naturais significativamente afetados em um estado satisfatório, para fornecer corredores de habitat e conservar todas espécies raras e ameaçadas de extinção.</p>
	<p>A utilização de co-produtos não afeta tradicionais usos (por exemplo forragens, fertilizante natural, combustível local) ou afeta o equilíbrio de nutrientes do solo ou matéria orgânica do mesmo.</p>	<p>Utilização de co-produtos agrícolas como insumos não devem comprometer usos locais ou afetar adversamente a qualidade do solo.</p>
	<p>Fertilizante aplicado de acordo com o solo ou a análise da folha.</p>	<p>Sem observação.</p>
	<p>Nitrogênio e fertilizante fósforo (calculado como fosfato equivalente), aplicado por hectare ano (menos que 120 kg/ha/ano).</p>	<p>Fertilizantes aplicados calculado como o fosfato equivalente, como medida de efeitos potenciais sobre eutrofização por hectare por ano.</p>
	<p>Os herbicidas e pesticidas aplicados por hectare ano (menos que 5kg de ingrediente ativo/ha/ano).</p>	<p>Para minimizar a contaminação do ar, solo e água. Quantidades de pesticidas aplicados (incluindo herbicidas, inseticidas, fungicidas, nematicidas e maduradores) calculadas como uma medida dos potenciais efeitos tóxicos sobre o meio ambiente.</p>

4.2 Para implementar medidas a fim de mitigar os impactos adversos quando identificados.	Plano documentado e implementação de medidas de mitigação.	Existência de uma lista de impactos identificados e existência de um plano de mitigação, e verificação da execução deste plano, incluindo a consulta as partes interessadas.
--	--	--

Fonte: Adaptado de Bonsucro, 2012.

Tabela 5: Princípio 5: Melhorar continuamente as áreas chaves dos negócios

Critérios	Indicador	Observações
5.1 Para treinar os funcionários e outros trabalhadores em todas as áreas de seu trabalho e desenvolver suas habilidades gerais.	Despesas de formação dos trabalhadores como uma porcentagem da despesa da folha de pagamento (maior que 1%).	Despesas totais de formação para todos os funcionários, divididos entre trabalhadores da fábrica e de base, gestão intermediária e superior.
5.2 Para melhorar continuamente o estado do solo e da água.	Água: líquido consumido por unidade de massa de produto. Usinas: 20 kg/kg de açúcar ou 30 kg/kg etanol. Produção agrícola: menos que 130 kg/kg cana.	Na agricultura, a água captada/comprada para serem utilizados na irrigação; no processamento, água usada menor quantidade de água retornada da usina para os cursos de água.
	% de cobertura de solo de folhas ou pontas da cana após a colheita. Maior que 20%.	Para garantir a melhoria contínua do carbono orgânico do solo.
	Superfície do solo mecanicamente lavrados por ano (% da área sob cana). Menor que 20%.	Para minimizar a possibilidade de erosão. Superfície do solo cultivado por ano. Hectares cultivados como uma porcentagem de área sob cana.
	Porcentagem de campos com amostras apresentando análises dentro dos limites aceitáveis para o pH. Maior que 80%.	Para assegurar a manutenção do pH do solo a nível aceitável. A amostragem deve ser realizada pelo menos uma vez por ciclo da cultura.

5.3 Para melhorar continuamente a qualidade da cana e produtos da usina.	Teor de açúcar recuperável teórico de cana-de-açúcar. Maior que 10%.	Usado apenas se não ha produção de etanol.
	O conteúdo de açúcares fermentáveis total de cana, expressa como ATR (Açúcar Total Recuperável). Maior que 120 kg/ ton de cana.	Usado se o etanol é produzido, em conjunto ou não da produção de açúcar. Com base em uma utilização 90,5% de açúcares totais.
5.4 Para promover eficiência energética.	Uso total de energia primária líquida por kg de produto. Padrão menor que 3000 kj/kg de produto.	Insumos energéticos diretos e indiretos.
	Energia utilizada no transporte de cana por tonelada de cana transportada. Padrão menor que 50 Mj/ton de cana.	Sem observação.
	Energia primária usada por tonelada de cana. Padrão menor que 300 Mj ton ⁻¹ de cana.	Sem observação.
5.5 Para reduzir as emissões e efluentes. Para promover a reciclagem de fluxos de resíduos onde for prático.	Carga de acidificação atmosférica por unidade de massa produto. Padrão menor que 5 kg ton ⁻¹ de produto.	Carga ambiental é kg equivalente de dióxido de enxofre.
	Resíduos sólidos não perigosos por tonelada de cana. Padrão menor que 1ton/ton de cana.	Subprodutos de processamento, isto é, composto, torta de filtração, solo/lama, cinza de caldeira, bagaço.
5.6 Para promover eficaz e orientada pesquisa, desenvolvimento e extensão.	Custos de pesquisa e extensão como um percentual das vendas. Padrão maior que 0,5%.	Inclui taxas de institutos de pesquisa para pesquisa e extensão.
5.7 Para expansão do campo ou novos projetos de cana, para garantir	Cumprimento com os padrões de uma ESIA (Análises de Impacto de	A AIEA deve cobrir todos os aspectos relacionados pesquisas de base,

processos transparentes e participativos que abordam efeitos cumulativos e induzidos através de uma avaliação de impacto ambiental e social.	Etanol e Açúcar – AIEA) reconhecida.	implementação, mitigação, planos de monitoramento e avaliação, conforme necessário. Transparência e consulta participativa com todas as informações relevantes necessárias. Quando uma avaliação de impacto é requerida pelas autoridades nacionais, regionais e/ou leis locais, o processo será integrado para evitar a duplicação de esforços.
	Áreas de alto valor de conservação utilizado como um percentual da área total afetada por um novo projeto ou expansão.	Sem observação.
5.8 Para garantir a participação ativa e processos participativos, consultivos, e transparentes com todas as partes interessadas.	Existência de uma queixa reconhecida e mecanismo de resolução e disputa para todas as partes interessadas.	Existência de um mecanismo oficial de resolução de litígios reconhecido por todas as partes interessadas. Canal de comunicação pode ser considerado se reconhecido por todas as partes interessadas.
	Percentual de reuniões de compromisso das partes interessadas onde o acordo foi alcançado por processo orientado consensual. Padrão maior que 90%.	Estabelecer se um processo de consulta existir, onde todas as partes interessadas são providas com informações antes da consulta e o que resulta em acordos negociados consensualmente orientados. Evidência de acordos negociados para serem demonstrados.
5.9 Para promover sustentabilidade econômica.	Valor adquirido/tonelada de cana. Padrão Usina: maior que \$4/ ton cana; Produção Agrícola: Maior que \$2/ton	Valor adicionado pela operação é o valor das vendas menos o preço de mercadorias, matérias-primas (incluindo energia) e

	cana.	serviços contratados.
--	-------	-----------------------

Fonte: Adaptado de Bonsucro, 2012.

Tabela 6: Requisito obrigatório adicional para os biocombustíveis no âmbito da directiva da União Europeia para Energia Renovável (2009/28/CE) e Diretiva Qualidade dos Combustíveis revista (2009/30/CE).

Critérios	Indicador	Observações
6.1 Para controlar as emissões dos gases do efeito estufa (GEE) com vista a minimizar os impactos das mudanças climáticas.	Taxa de aquecimento global por unidade de energia. Padrão menor que 50 g CO ₂ eq./ Mj combustível.	Biocombustíveis/biolíquidos produzidos por instalações que estavam em operação em 23 de janeiro de 2008 estão isentos de cumprir o critério de gás com efeito de estufa até 1 de Abril de 2013. Nenhuma reivindicação complacente da Bonsucro UE podem ser feitas após 1 de Abril de 2013 para biocombustíveis/biolíquidos produzidos na instalação que estava em funcionamento antes de 23 de janeiro de 2008 e que não cumpre com a economia de GEE exigida por esta norma.
6.2 Para proteger terras com alto valor de biodiversidade, alto estoque de carbono e turfeiras.	Percentual de terras com alto valor de biodiversidade, alto estoque de carbono ou turfeiras plantadas para cana de açúcar depois do corte datado em 1 de janeiro de 2008.	Sem observação.

Fonte: Adaptado de Bonsucro, 2012.

ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de

Alimentos

Laboratório de Inovação - Campus Universitário - 36570-000 Viçosa/MG – Tel.(31 38991842 - E-mail: karina.viana@ufv.br

Instrumento de Coleta de Dados

Esta pesquisa é parte do projeto de mestrado que está sendo desenvolvido no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. O objetivo deste projeto é avaliar o setor sucroalcooleiro em Minas Gerais quanto ao atendimento à indicadores de sustentabilidade, estabelecidos por normas e diretivas nacionais e internacionais, visando aumentar a competitividade do mesmo.

Identificação Empresa e Respondentes

Empresa:

Razão Social:

Endereço: _____

Município: _____ Estado:

Telefone: _____

Site: _____

email: _____

Identificação do respondente

Nome:

Cargo:

Tempo de atuação na empresa:

Informações prévias da empresa

Ano de início das atividades:

Capital: nacional _____ % estrangeiro
_____ %

Número de empregados: Safristas: _____

Permanentes: _____

Caracterização

1. Qual a capacidade nominal de moagem de cana (ton/dia)?

2. Qual a produção atual de:

Açúcar (ton/dia)	Etanol (1000L/dia)	Energia Mw/h

3. Qual a produtividade média dos plantios de cana (ton/ha)?

4. A usina vende (exporta) energia?

Não Sim. Quanto? _____

Sustentabilidade Social

5. Quais dos benefícios e atividades abaixo listadas são gerados pela Usina na região que se encontra?

Crescimento da economia local Viabilização da agricultura familiar

Parceria com o município Geração de emprego Parcerias com escolas da região

Incentivo a cultura e lazer Programas Comunitários Programas de Esportes

Parceria com Universidades Incentivo a pesquisa

6. Quanto a usina reserva de sua folha de pagamento para gastos com formação e treinamento de funcionários? _____%.

7. Existe algum programa de requalificação da mão de obra demitida do corte de cana?

Não Sim. Qual percentual é requalificado?

_____ %.

8. Qual a frequência de acidentes ocorridos na usina a cada 1000 horas de trabalho? _

Sustentabilidade Ambiental

9. Quais das práticas ambientais abaixo são adotadas pela empresa?

plantio direto aproveitamento de co-produtos industriais sistema de cálculo de CO₂ caixas de contenção no solo curvas de nível utilização da palha para cobertura do solo monitoramento da qualidade da água monitoramento da qualidade do ar Recolhimento e descarte de embalagens de defensivos

10. Qual o percentual de resíduos sólidos gerados (torta de filtro, bagasso, etc.) é reutilizado pela empresa? _____%

11. Qual o percentual de resíduos líquidos gerados (água, vinhoto) é reutilizado pela empresa?

Na indústria: _____% No campo: _____%

12. As áreas agrícolas da empresa atendem às normas ambientais com relação a:

- Áreas de preservação ambiental; Qual percentual dessa área? _____%
- Proteção de nascentes e leitos dos rios;
- Zona úmida, de várzea ou saturação permanente ou longo período do ano; Qual percentual dessa área? _____%
- Zona arborizada, com extensão superior a 1 hectare com árvores de mais de 5 metros de altura e uma cobertura florestal de mais de 30%; Qual percentual dessa área? _____%

Terrenos com uma extensão superior a 1 hectare com árvores de mais de 5 metros de altura e uma cobertura florestal entre 10% e 30%; Qual percentual dessa área? _____%

Declive da área de plantio superior a 12%; Qual percentual dessa área? _____%

13. Qual o tipo de colheita adotado e qual o percentual? Caso existam os dois, qual a porcentagem de cada?

Manual: _____% Mecânico: _____%

14. Quais das certificações (voluntárias ou obrigatórias) abaixo a usina atende/possui?

Diretiva da União Europeia 2009/28 Relatório de Sustentabilidade – GRI

Protocolo Agroambiental para o setor sucroalcooleiro do Estado de Minas Gerais

ISO 14001 Roundtable on Sustainable Biofuels – RSB Bonsucro

Renewable Transport Fuel Obligation – RTFO Renewable Fuel Standard – RFS2

California Air Resources Board - CARB

Sustentabilidade Econômica

15. Houve aumento do faturamento da empresa nos últimos três anos?

Não Sim. Qual foi este aumento? _____%.

16. Houve aumento de vendas nos últimos três anos?

Não Sim. Qual foi este aumento? _____%.

17. Qual foi a rentabilidade da empresa nos últimos três anos? _____%

18. Houve crescimento da taxa de endividamento da empresa considerando os últimos três anos?

Não Sim. Qual foi esse crescimento? _____%.

19. Houve redução da taxa de endividamento da empresa considerando os últimos três anos?

Não Sim. Qual foi essa redução? _____%.

ANEXO 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE

Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

*Laboratório de Inovação - Campus Universitário - 36570-000 Viçosa/MG –
Tel.(31) 38991842 - E-mail: karina.viana@ufv.br*

Instrumento de Coleta de Dados

Esta pesquisa é parte do projeto de mestrado que está sendo desenvolvido no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. O objetivo deste projeto é avaliar o setor sucroalcooleiro em Minas Gerais quanto ao atendimento à indicadores de sustentabilidade, estabelecidos por normas e diretrizes nacionais e internacionais, visando aumentar a competitividade do mesmo.

Identificação Empresa e Respondentes

Empresa:

Razão Social:

Endereço: _____

Município: _____ Estado:

Telefone: _____ Site: _____

email: _____

Identificação do respondente

Nome:

Cargo:

Tempo de atuação na empresa:

Informações prévias da empresa

Ano de início das atividades:

Capital: nacional _____ % estrangeiro
_____ %

Número de empregados: Safristas: _____

Permanentes: _____

Orientações: Para as questões fechadas, favor marcar com um X na opção que melhor represente a posição da usina quanto à afirmação feita. Os valores de 1 a 5 correspondem a:

1 – Discordo Totalmente; **2**- Discordo Parcialmente; **3**- Não discordo, não concordo; **4**- Concordo Parcialmente; **5**- Concordo Totalmente.

Observação: Os números na frente das questões referem-se aos critérios e princípios estabelecidos pela Bonsucro.

Caracterização da Empresa

1. Qual a produção total de açúcar (anual)? [3.1]
_____ (t)

2. Qual a produção total de etanol (anual)? [3.1]
_____ (1000L)

3. Qual o consumo (moagem) de cana (anual)? [3.1] _____
(t)

4. Qual a produtividade da cana? [3.1] _____ (t/ha)
5. Quantos dias de processamento por ano? [3.1] _____ (dias)
6. Qual total de açúcares fermentáveis, expresso em ATR, encontrado na cana? (kg ATR/ton cana). [5.3] _____%
7. Qual a quantidade de energia elétrica utilizada por kg de produto? [5.3] _____Kwh.
8. Qual o percentual de colheita mecânica realizada nessa safra? _____%

Dimensão Ambiental

9. Para assegurar que o processo de expansão dos canaviais seja transparente e participativo, a usina cumpre os padrões estabelecidos pela ESIA (Análises de Impacto de Etanol e Açúcar – AIEA), avaliando os impactos ambientais e sociais de tal ação. [5.7]_1 2 3 4 5

10. Nenhuma das áreas definidas internacionalmente e nacionalmente como legalmente protegidas ou classificadas como áreas de alto valor de conservação, tiveram cana de açúcar plantadas depois do ano 2008. [4.1]

1 2 3 4 5

11. O uso de co-produtos não afeta o uso de outros produtos tradicionais (como fertilizantes naturais, combustíveis locais, etc). [4.1]

1 2 3 4 5

12. O uso de co-produtos afeta a matéria orgânica existente no solo. [4.1]

1 2 3 4 5

13. A usina realiza tratamento de todos os resíduos industriais gerados na mesma. [4.1]

1 2 3 4 5

14. Nas análises realizadas das águas, a DBO encontrada é de 0,5 kg/ton de produto ou, a DQO é de 1kg/ton de produto. [4.1]

1 2 3 4 5

15. A usina possui um plano de gestão ambiental que têm como meta proteger as áreas ribeirinhas, zonas húmidas ou outros habitats naturais, para fornecer corredores de habitat e conservar todas especies raras e ameaçadas de extinção. [4.1]

1 2 3 4 5

16. 90% das áreas acima citada estão sendo controladas e têm o plano de gestão implementado. [4.1]

1 2 3 4 5

17. A usina possui uma lista dos impactos ambientais identificados, assim como um plano de mitigação dos mesmos. [4.2]

1 2 3 4 5

18. A quantidade de nitrogênio e fertilizante fósforo (calculado como fosfato equivalente) aplicado por hectare ano é inferior a 120 kg. [4.1]

1 2 3 4 5

19. A quantidade de herbicidas e pesticidas aplicados por hectare/ ano é inferior a 5 kg de ingrediente ativo. [4.1]

1 2 3 4 5

20. A quantidade de agua utilizada na indústria por kg de produto final é de 20 Kg agua/kg açúcar e 30 kg agua/kg etanol. [5.2]

1 2 3 4 5

21. A quantidade de agua utilizada na agricultura é inferior a 130 kg de água por kg de cana. [5.2]

1 2 3 4 5

22. Mais do que 20% do solo, das áreas de plantio, são cobertas por folhas ou pontas da cana após a colheita. [5.2]

1 2 3 4 5

23. Menos do que 20% da área de plantio é mecanicamente lavrados por ano. [5.2]

1 2 3 4 5

24. A colheita será 100% mecanizada até 2014.

1 2 3 4 5

25. A usina realiza controle do pH do solo, pelo menos uma vez por ciclo, em 80% da área de cana plantada. [5.2]

1 2 3 4 5

26. A usina vende créditos de carbono. [6.1]

1 2 3 4 5

27. A usina contabiliza o CO2 emitido e este é inferior a 50 g de CO2 eq/ Mj de combustível. [6.1]

1 2 3 4 5

28. Zonas arborizadas, com extensão superior a 1 hectare, com cobertura florestal de mais de 30%, não são utilizadas para plantio da cana e não foram áreas de expansão dos canaviais.

1 2 3 4 5

29. Terrenos com uma extensão superior a 1 hectare, com cobertura florestal entre 10% e 30%, não são utilizadas para plantio da cana e não foram áreas de expansão dos canaviais.

1 2 3 4 5

30. Reflorestamento é uma prática adotada pela empresa para capturar o CO2 atmosférico. [6.1]

1 2 3 4 5

31. A usina tem controle da emissão de enxofre, sendo que a Carga de acidificação atmosférica por unidade de massa produto é menor que 5 kg por ton de produto. (Carga ambiental é kg equivalente de dióxido de enxofre).

[5.5]
1 2 3 4 5

32. A quantidade de subprodutos gerados (torta de filtro, bagaço, cinza da caldeira, etc) por tonelada de cana processada é inferior a 1 ton. [5.5]

1 2 3 4 5

Dimensão Social

33. Regulamentos que regem a posse e o direito de uso da terra, práticas agrícolas, transporte e práticas de processamento são cumpridos. [1.1]

1 2 3 4 5

34. As comunidades locais legitimamente contestam o direito de uso da terra.

[1.2] 1 2 3 4 5

35. A idade mínima exigida para um funcionário ser contratado depende do tipo de trabalho a ser realizado. [2.1]

1 2 3 4 5

36. A usina não interfere nos esforços dos trabalhadores em estabelecer grupos de representação e de negociarem coletivamente. [2.1]

1 2 3 4 5

37. A usina tem conhecimento sobre o cumprimento dos seus fornecedores de cana e contratantes de mão de obra às leis trabalhistas. [2.2]

1 2 3 4 5

38. A usina exige códigos de conduta de seus fornecedores de cana e contratantes de mão de obra, e em seus contratos existem estes códigos. [2.2]

1 2 3 4 5

39. A frequência de acidentes nas usinas a cada 1 milhão de horas de trabalho é inferior a 15. [2.3]

1 2 3 4 5

40. A frequência de acidentes nos canaviais a cada 1 milhão de horas de trabalho é inferior a 45. [2.3]

1 2 3 4 5

41. O percentual de horas perdidas de trabalho é inferior a 5%. [3.1]

1 2 3 4 5

42. A usina controla o uso dos equipamentos de proteção individual dos seus funcionários. [2.3]

1 2 3 4 5

43. Todos os funcionários, sem exceção, utilizam equipamentos de proteção individual. [2.3]

1 2 3 4 5

44. Em média 90% dos novos funcionários recebem treinamento e os empregados existentes recebem outros treinamentos, pelo menos a cada 5 anos. [2.3]

1 2 3 4 5

45. A usina se preocupa com a segurança da água potável, e por isso, o seu local de saída (acesso) está longe de qualquer outra fonte de contaminação. [2.3]

1 2 3 4 5

46. A usina possui ambulatório onde realiza todos os atendimentos de primeiros socorros.

1 2 3 4 5

47. Em casos de urgência a usina possui um plano de atendimento ao funcionário e o socorro é imediato. [2.3]

1 2 3 4 5

48. Todos os funcionários possuem contrato, ou documento que declare as horas de trabalho, pagamento de horas extras, aviso, férias, salário e forma de pagamento. [2.5]

1 2 3 4 5

49. A empresa reserva mais do que 1% de sua folha de pagamento para gastos com formação e treinamento de seus funcionários, estando estes divididos entre trabalhadores da fábrica e de base, gestão intermediária e superior. [5.1]

1 2 3 4 5

50. A usina investe 0,5% do valor obtido de vendas para pesquisa. [5.6]

1 2 3 4 5

Dimensão Econômica

51. Houve aumento do faturamento da empresa nos últimos três anos?

Não Sim, um aumento de _____%

52. Houve aumento de vendas nos últimos três anos?

Não Sim, um aumento de _____%

53. Qual foi a rentabilidade da empresa, sobre o patrimônio, nos últimos três anos? _____

54. Houve crescimento da taxa de endividamento da empresa considerando os últimos _____ anos? Não Sim, um aumento de _____%

55. Houve redução da taxa de endividamento da empresa considerando os últimos três anos?

Não Sim, uma redução de _____%

56. Houve aumento de produção de açúcar nos últimos três anos?

Não Sim, um aumento de _____%

57. Houve aumento de produção de etanol nos últimos três anos?

Não Sim, um aumento de _____%

58. Houve aumento de produção de energia nos últimos três anos?

Não Sim, um aumento de _____%

59. Houve aumento da participação no mercado internacional?

Não Sim, um aumento de _____%