
REUTILIZAÇÃO DA VINHAÇA NA PIONEIROS BIOENERGIA S/A SOB A ÓTICA DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS E DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

REUSE OF VINASSE IN PIONEIROS BIOENERGIA S/A FROM THE PERSPECTIVES OF THE RESOURCE BASED VIEW AND SUSTAINABLE INNOVATION

Suellen Moreira de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Paulo Hayashi Júnior
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Raquel da Silva Pereira
Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Luiz Paulo Bresciani
Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Alessandro Gustavo Arruda
Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Data de submissão: 23 dez. 2010. Data de aprovação: 20 fev. 2011. Sistema de avaliação: Double blind review. Universidade FUMEC/FACE. Prof. Dr. Cid Gonçalves Filho. Prof. Dr. Luiz Cláudio Vieira de Oliveira. Prof. Dr. José Marcos Carvalho de Mesquita.

RESUMO

O setor sucroalcooleiro se destaca no âmbito social devido à empregabilidade de projetos sociais e a inclusão social dos diversos atores pertencentes à cadeia produtiva da cana-de-açúcar. No campo econômico, sua importância se deve à renda per capita dos municípios onde estão localizadas as usinas e as divisas geradas para o país a partir do saldo da balança comercial da exportação açúcar e álcool. Entretanto, na esfera ambiental, diante do alto índice de poluição causada pela origem de resíduo, liberação de gases na atmosfera e desmatamento, o setor já não desfruta do mesmo destaque. Desta forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar as ações de uma usina de álcool, a Pioneiros Bioenergia S/A, com relação ao tratamento de vinhaça que é um resíduo altamente poluente do meio ambiente. Para atingir o propósito deste foi realizada uma pesquisa qualitativa em uma empresa do setor sucroalcooleiro com utilização de aparatos da abordagem estratégica da Visão Baseada em Recursos (VBR) e da Inovação Sustentável. Verifica-se que a empregabilidade da vinhaça no processo de fertirrigação ou adubação orgânica é uma inovação que vem ao encontro da questão ambiental e possibilita a usina a se tornar sustentável, pois aloca e reutiliza corretamente produtos ou subprodutos que poderiam causar impactos ao meio ambiente ou que antes era descartado dentro da empresa. Todavia, mesmo servindo como modelo, o processo ambiental na Pioneiros ainda pode ser melhorado, principalmente na questão de maiores investimentos para expandir o uso da vinhaça em outras inovações de cunho sustentável.

Palavras-chave: Visão Baseada em Recursos; Inovação; Vinhaça; Setor Sucroalcooleiro.

ABSTRACT

The alcohol sector stands out in the social sphere due to the employability of social projects and social inclusion of different actors belonging to the productive chain of cane sugar. In economic terms, its importance is due to the per capita income of the towns where the mills are located and the foreign exchange earned for the country from the trade surplus to export sugar and alcohol. However, in the environmental sphere, given the high rate of pollution caused by the source of waste, release of gases in the atmosphere and deforestation, the sector no longer enjoys the same performance. Therefore, this article aims to present the actions of an ethanol plant, the Pioneiros Bioenergia SA, regarding the treatment of stillage which is a highly polluting waste of the environment. To achieve the purpose of this a descriptive and qualitative research was done, ex-post-fact, in a sugar company in the industry with application of the Resource Based View (RBV) and Innovation Strategy. It was found that the employability of the stillage in the process of fertigation or organic fertilizer is an innovation that responds to the environmental issue and allows companies to become sustainable, it allocates and reuses correctly or by-products that could cause impacts to the environment or What was once dismissed within the company. However, even serving as a model, the pioneers in the environmental process can still be improved, especially the issue of increased investment to expand.

Keywords: Resource Based View; Innovation; Vinhaça; Sugar-Cane Industry.

INTRODUÇÃO

O setor sucroalcooleiro se destaca no âmbito social devido à empregabilidade de mão de obra, os projetos sociais e a inclusão social dos diversos atores pertencentes à cadeia produtiva da cana-de-açúcar. No campo econômico, sua importância se deve à renda per capita dos municípios onde estão localizadas as usinas e as divisas geradas para o país a partir do saldo da balança comercial da exportação açúcar e álcool. Entretanto, na esfera ambiental, diante do alto índice de poluição causada pela origem de resíduo, liberação de gases na atmosfera e o desmatamento, o setor já não desfruta do mesmo destaque. Desta forma, o setor deverá estabelecer ações para atingir o conceito de desenvolvimento sustentável, no qual recomenda a utilização de energias renováveis e tecnologias ecologicamente adaptadas para obter a ecoeficiência (NASCIMENTO et al., 2008)

Além disso, o desenvolvimento sustentável institui dois pontos principais: a) a necessidade de atenção e ajuda aos países desenvolvidos ou não-desenvolvidos que necessitam de apoio; b) redução da pobreza, melhoria ambiental e equidade social por meio do crescimento econômico sustentável (MEBRATU, 1998).

É interessante notar que o desenvolvimento sustentável, para muitos autores, se baseia em uma fórmula de três dimensões: social (aspectos sócio-culturais de uma localidade); ambiental (práticas de conservação do meio ambiente); e, por último, econômica (geração de aportes financeiros). Porém, cada dimensão funciona como um sistema com características próprias e distintas entre ambas, não podendo ser tratadas independentemente ou isoladamente (MUNASINGHE, 2002).

Assim, as empresas deverão estabelecer suas ações políticas, econômicas e administrativas para o crescimento econômico e a equidade social e ambiental, bem como perceber as inter-relações dessas dimensões (FAUTH, 2008). Com isso, a inovação pode contribuir de forma significativa para solucionar problemas da sociedade contemporânea e assim contribuir com a responsabilidade ambiental, como: tratamento adequado do lixo, saneamento básico, novas fontes de energia que não venham a agredir o meio ambiente e aos ativos renováveis e não-renováveis (CASSAGRANDE JR., 2004).

Entre algumas ferramentas utilizadas na empresa para atingir a responsabilidade ambiental está a Produção Limpa (PL) e a Produção Mais Limpa (P+L). Essas ferramentas podem proporcionar a inovação de processo dentro da produção de uma organização, ou até mesmo de produto e/ou de paradigma (PAVITT, 1984).

Já a Visão Baseada em Recursos (VBR) é entendida como uma abordagem cada vez mais importante dentro da área estratégica, porque possibilita novos *insights* de estratégias além daquelas já existentes no paradigma Porteriano, por exemplo. Sua premissa principal é que a heterogeneidade (por meio de seu uso, composição, interação, renovação) de recursos (recursos + competências) conduz a seus resultados e que tais recursos não são transferidos para outras organizações sem custos (BARNEY e HESTERLY, 1996; PRIEM e BUTLER, 2001, KRAAIJENBRINK et al. 2010).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo principal, apresentar as ações de uma empresa do setor sucroalcooleiro, a Pioneiros Bioenergia S/A, com relação ao tratamento de vinhaça sob a ótica da VBR e da Inovação sustentável.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O uso da abordagem visão baseada em recursos – VBR e a inovação são importantes para subsidiar o referencial teórico do trabalho, visto que estes tem o intuito de demonstrar como os usos dos recursos internos da firma podem proporcionar inovações de cunho sustentável. Por exemplo: a reutilização do recurso interno do setor sucroalcooleiro, especificamente da vinhaça oriundo da produção do etanol poder ser transformado em uma inovação sustentável no processo de fertirrigação na lavoura da cana-de-açúcar, e assim contribuir com o meio ambiente, pois antes da inovação de processo da fertirrigação este recurso interno (vinhaça) compactavam o solo e não tinha o reaproveitamento deste resíduos nos processos produtivos.

Teoria Visão Baseada em Recursos

Apesar do recente interesse pela abordagem VBR, ela não é nova. Segundo Barney (1996), ela remonta as idéias do começo do século XIX de David Ricardo acerca da propriedade terras como um recurso primordial no fornecimento de riquezas por meio da capacidade original e indiscutível do solo. Dentro da microeconomia, a VBR ganha corpo teórico com o trabalho de teoria de crescimento da firma de Edith Penrose de 1959. Na Administração, ela vem recebendo muitos interesses, principalmente a partir da década de 90. Alguns dos trabalhos pioneiros na área são: Wernerfelt (1984), Barney (1991, 1996), Peteraf (1994), Conner (1991), Mahoney (1992), Conner e Prahalad (1996), Mahoney e Pandian (1992), Dierickx & Cool (1989), Grant (1991), Schulze (1994), Brumagin (1994).

Os recursos sob a ótica empresarial são todos os elementos vinculados de forma semi-permanente e controlados pela empresa e que a capacita de conceber e executar estratégias (como criação de valor) de modo a obter e/ou manter certa posição competitiva (BARNEY, 1996; BARNEY e HESTERLY, 1996; WERNERFELT, 1984). Schulze (1994) define recursos de maneira mais pontual, como sendo os elementos que participam do processo produtivo, tais como máquinas e equipamentos, habilidades dos trabalhadores, marcas e patentes, etc. Já Barney (1996) considera como recursos, todos os ativos, as competências, o processo organizacional, os atributos e as informações da empresa, o

conhecimento, enfim ampla gama de ativos que pertencem à empresa. Wernerfelt (1984) distingue entre recursos tangíveis e intangíveis. Outro trabalho importante na conceituação dos recursos é o livro de Kay (1996), uma vez que ele permite extrapolar os recursos além da produção como aqueles que permitem a interação da firma com outras organizações. Assim, Kay sugere como recursos a reputação, a habilidade de relacionamento, a capacidade de inovação e os ativos estratégicos. Este último recurso é composto por situações de monopólio (natural e/ou legal) e quase-monopólio (estrutura de custos e/ou patentes). O quadro seguinte procura listar os principais recursos, sendo que eles foram subdivididos entre tangíveis e intangíveis.

Recursos Tangíveis	Recursos Intangíveis
Financeiros	Conhecimento
Prédio	Relacionamentos
Equipamentos	Cultura Organizacional
Matéria-Prima	Arquitetura Estratégica
Produtos em Processo	Reputação
Produtos Acabados	Tecnologia
Recursos Humanos	Marca
	Ativos Estratégicos

Quadro 1 – Tipos de recursos
Fonte: baseado em Wernerfelt (1984), Barney (1996), Kay, (1996).

Diferentemente dos autores anteriores, Brumagin (1994) propõe uma divisão dos recursos baseada em níveis, sendo que há, implicitamente, uma questão temporal. Ou seja, recursos do primeiro nível estão mais relacionados às atividades diárias, de curto prazo. Enquanto que os recursos de níveis mais elevados são para a permanência da empresa no médio e longo prazo.

REUTILIZAÇÃO DA VINHAÇA NA PIONEIROS BIOENERGIA S/A SOB A ÓTICA DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS E DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Recursos 4° nível	Recursos que suportam a visão estratégica que dirige as atividades corporativas. Estes recursos suportam: o desenvolvimento da visão, o compartilhamento da visão e a implementação da estratégia.
Recursos 3° nível	Recursos que suportam a aprendizagem organizacional direcionada a melhor utilização dos recursos da organização. Estes recursos respaldam: a inovação organizacional e as implementações relacionadas às mudanças organizacionais.
Recursos 2° nível	Recursos que suportam as competências administrativas para integrar várias unidades estratégicas de negócio. Estes recursos respaldam: sinergias organizacionais
Recursos 1° nível	Recursos que suportam os processos de produção/manutenção das unidades básicas de negócio. Estes recursos suportam: atividades meio-processamento-fim das unidades de negócio.

Quadro 2 – Hierarquia dos recursos
Fonte: Brumagin (1994).

Inovação Sustentável

No cenário econômico em que as organizações estão inseridas, é importante que elas desenvolvam mecanismos para atuarem no campo da sustentabilidade - o desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras (NASCIMENTO et al. 2008; DONAIRE, 1999). Este termo surgiu a partir da necessidade de “explorar as relações entre o desenvolvimento e o ambiente” (BANEJEE, 2003, p. 9).

A literatura a respeito do conceito de desenvolvimento sustentável foi desenvolvida na década de 1970, a partir de um relatório denominado “Nosso Futuro Comum”, publicado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, constituindo-se de abordagens e parâmetros para uma reestruturação de política voltada para essa temática. Entretanto, esse relatório não foi o marco inicial e final do processo de formulação do conceito (MEBRATU, 1998).

Para atingir o princípio do desenvolvimento sustentável é importante analisar as três dimensões econômica, ambiental e social (MUNASINGHE, 2002). A dimensão econômica - são vinculados esforços para a melhoria do bem-estar humano por meio do aumento do consumo de produtos e serviços; dimensão social - ênfase na necessidade de estabelecer metas para o relacionamento entre grupos e por último dimensão ambiental - são direcionados esforços para a proteção e a integridade do sistema ecológico (MUNASINGHE, 2002), conforme demonstra a figura 01.

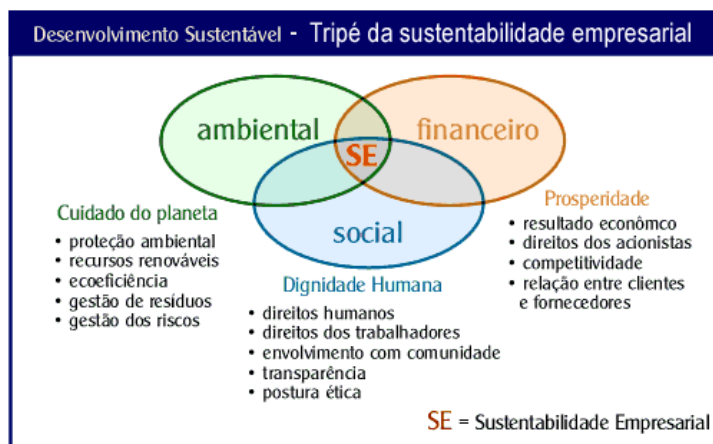


Figura 1 – Tripé do desenvolvimento sustentável.
Fonte: Kraemer, (2005).

O conceito de desenvolvimento sustentável estabelecido pela Comissão de Brundtland, instituiu dois pontos principais: a) a necessidade de atenção e ajuda aos países desenvolvidos ou não-desenvolvidos que necessitam de apoio; b) redução da pobreza, melhoria ambiental e equidade social por meio do crescimento econômico sustentável (MEBRATU, 1998).

Assim, as empresas deverão estabelecer suas ações políticas, econômicas e administrativas para o crescimento econômico e a equidade social e ambiental (FAUTH, 2008), conforme está estabelecido no Relatório de Brudtland. (NASCIMENTO et al., 2008). Contudo, é importante ressaltar que para atingir o crescimento econômico e a equidade social e ambiental é necessário o comprometimento das empresas com essas dimensões de maneira prática e sincera, bem como o cuidado de manter a vigília e ação para o equilíbrio e o pleno desenvolvimento.

Desde então, é preciso à vigilância aos *stakeholders* para se estabelecer uma postura ética nas organizações, pois torna-se necessária uma ponderação dos interesses entre esses agentes para que não ocorra o desencadeamento de resultados negativos em relação à responsabilidade socioambiental. Além disso, os problemas socioambientais não são específicos de um determinado setor. São necessários, portanto, atos normativos e a conscientização dos indivíduos para uma difusão dos conceitos de desenvolvimento sustentável sob a ótica da inovação, com o intuito de solucionar os problemas ambientais e sociais.

REUTILIZAÇÃO DA VINHAÇA NA PIONEIROS BIOENERGIA S/A SOB A ÓTICA DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS E DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Observa-se que o surgimento de inovações para preservar os problemas sociais e ambientais, estabelece um diferencial para uma organização explorar mercados ecologicamente corretos.

O Manual de Oslo classifica quatro tipos de inovações que a empresa pode adotar, conforme o Quadro 3.

Inovações	Descrição da inovação
Produto	Envolve mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Incluem-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.
Processo	Representa mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição
Marketing	Consiste na implementação de novos métodos de <i>marketing</i> , incluindo mudanças no <i>design</i> , do produto e embalagem, na promoção e colocação desse produto, e método de estabelecimento de preços de bens e de serviços.
Organização	Refere-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas da empresa.

Quadro 3 - Tipos de inovações
Fonte: OECD (1997, p. 23).

A inovação é um aglomerado de processos pelos qual uma empresa tem a capacidade de transformar mão-de-obra, capital, materiais, informação, enfim recursos em produtos ou serviços diferenciados, incluindo-se, nesse processo, as áreas de engenharia, marketing, P&D – Pesquisa e Desenvolvimento, produção e gestão organizacional (MAROCHI, 2008).

A inovação pode ser introduzida por técnicas ou desenhos organizacionais no contexto produtivo para agregar valor por meio de critérios de rentabilidade financeira, social e ambiental, colocando todos esses aspectos em uma posição de destaque no direcionamento da tomada de decisão na empresa para uma qualificação dos processos organizacionais (KIPERSTOK et al., 2002).

Além disso, a inovação pode contribuir de forma significativa para solucionar problemas da sociedade contemporânea como: tratamento adequado do lixo, saneamento básico, novas fontes de energia que não venham a agredir o meio ambiente e aos ativos renováveis e não-renováveis (CASSAGRANDE JR., 2004).

As inovações, também podem ser classificadas em incremental ou radical. A inovação radical é aquela que resulta em um produto superior em relação aos produtos existentes, tornando-os menos competitivos. Um novo produto ou serviço pode ser caracterizado como superior se seu custo for mais baixo, ou seus atributos, novos ou melhorados. Por outro lado, a inovação incremental é aquela que permite que os produtos existentes se tornem mais competitivos (AFUAH, 2003).

Assim, as mudanças inerentes à produção e aos produtos exercem um impacto no avanço da inovação para tornar as empresas mais competitivas. Aqui, entende-se inovação como um aglomerado de conhecimentos necessários para se conceder, produzir e distribuir produtos e serviços de forma competitiva e eficaz, além de utilizar de forma eficiente os recursos da firma, como no caso da Produção Mais Limpa.

Ruppenthal (2001) define Produção Mais Limpa (P+L), como sendo uma esperança para reduzir os resíduos por meio da minimização ou de transformação em subprodutos reaproveitáveis ou descartáveis para manipulação e disposição final, conforme demonstra a figura 02 e 03:

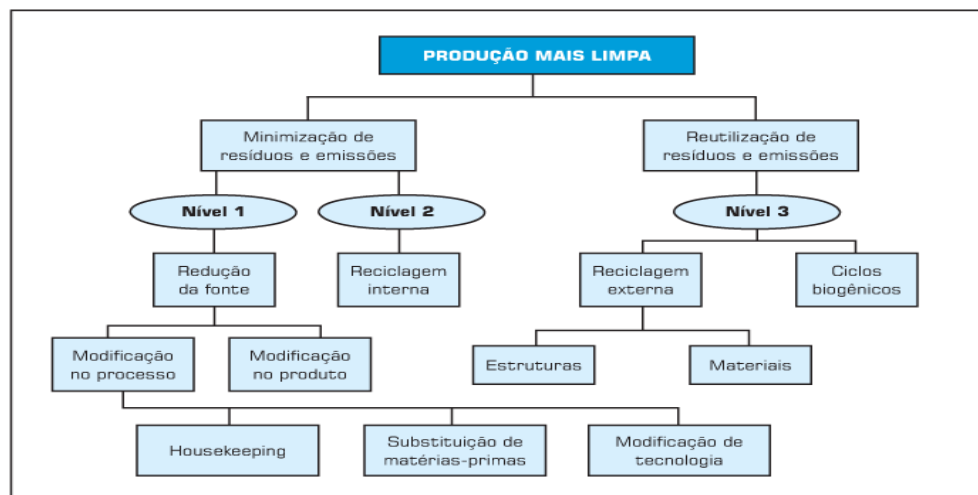


Figura 2: Escopo da metodologia da P+L.
Fonte: CNTL, (2003).

A metodologia da P+L baseia-se em dois propósitos: a implantação de solução definitiva aos problemas ambientais para identificar opções de não-geração

de resíduos e evitar o desperdício para tornar mais eficiente o processo industrial e diminuir os investimentos para as soluções dos problemas ambientais; e a reutilização dos resíduos que não foram evitados e sua recolocação na cadeia produtiva da empresa (CNTL, 2006).

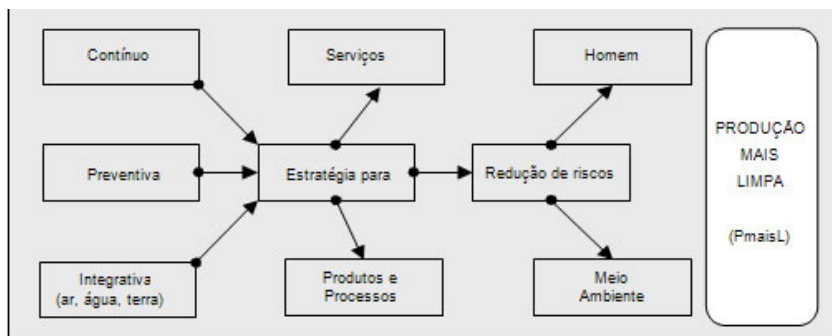


Figura 3: Elementos essenciais da P+L.
Fonte: UNIDO/UNEP, (1995).

Os principais enfoques são o reuso e o reaproveitamento da água no processo industrial do setor sucroalcooleiro, no qual é realizada a “reciclagem da água nos banhos de reagentes, lavagem e na recuperação de subprodutos, como: pelos, carnaças, modificação de matérias-primas, modificação no processo industrial e tratamento de efluentes” (RUPPENTHAL,2001, p. 207).

O processo de reciclagem é composto por dois tipos de sistema: o sistema fechado (interno) que é caracterizado pelo reaproveitamento e reuso do resíduo no próprio processo de produção da organização; e o sistema aberto (externo) onde o resíduo gerado é fonte de outro processo de produção - uma terceira empresa, conforme a Figura 4 e 5.

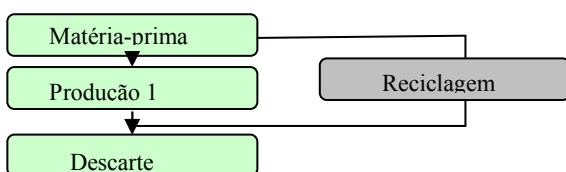


Figura 4- Ciclo de reciclagem fechado
Fonte: Giannetti; Almeida (2006, p. 10)

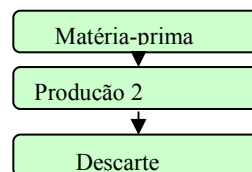


Figura 5- Ciclo de reciclagem aberta
Fonte: Giannetti; Almeida (2006, p. 10)

O reaproveitamento do resíduo no próprio processo de produção da organização oriundo do processo de reciclagem irá proporcionar vantagens para a empresa em relação à obtenção de matéria-prima, pois este servirá de matéria-prima à nova cadeia de suprimento do processo produtivo, ocorrendo, deste modo, uma integração entre os procedimentos (CROXTON et al, 2002).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir o propósito deste trabalho, foi realizada uma pesquisa qualitativa com caráter descritivo que é utilizada quando o sujeito já possui algum conhecimento sobre o assunto a ser estudado, pretendendo apenas aprofundar o fenômeno e o processo para ter maiores condições de analisar a totalidade do objeto.

Para Minayo et al. (2008), a pesquisa qualitativa consiste em um estudo baseado em dados históricos para compreender as relações, crenças, percepções, opiniões e interpretações dos homens referentes à sua forma de se posicionar, pensar, sentir e viver, ou seja, é um universo de significados, que corresponde a processos e fenômenos mais complexos que não podem ser reduzidos. Além disso, é *ex-post-facto* sem intenções experimentais, mas com corte transversal e um estudo de caso simples.

O estudo de caso foi realizado na Pioneiros Bioenergia S/A, noroeste do Estado de São Paulo, sendo que a coleta de dados foi realizada por meio de entrevista semi-estruturada e observação não participante. A observação não participante foi realizada no mês de Junho de 2009, para verificar o processo de fertirrigação da empresa. Após esta etapa foi realizada entrevistas com o Supervisor Agrícola e Tratos de vinhaça no mês de maio de 2009.

ANALISE DOS DADOS

Descrição da Usina

A empresa pesquisada foi a Pioneiros Bioenergia S/A, uma sociedade anônima de capital fechado, fundada em 04 de outubro de 1979, que funciona na Fazenda Santa Maria da Mata, no município de Sud Mennucci, localizada no noroeste do Estado de São Paulo, pertencente à Microrregião de Andradina. Inicialmente, a empresa tinha sua produção voltada para álcool. Mas, a partir de 1994, ampliou sua atuação no mercado com a inserção da produção do açúcar.

Atualmente, a sua produção esta focalizada nos derivados da cana-de-açúcar como o álcool, açúcar e energia por meio da co-geração da biomassa do bagaço da cana-de-açúcar, tendo produção de 1,4 milhões de toneladas de cana, produzindo 110 mil toneladas de açúcar e 54 milhões de litros de álcool. Além disso, a empresa é integrante da Crystalsev – Comércio e Representações Ltda, conhecida como Grupo Crystalsev, responsável por 11% de toda a exportação de açúcar brasileira, representando, também, 4% do açúcar comercializado no Brasil.

A empresa é composta por três diretorias que são os alicerces da administração de toda a Usina Pioneiros Bioenergia S/A:

A. Diretoria agroindustrial: Responsável pela gestão do agronegócio da empresa, desde a preparação do solo até a produção dos derivados da cana-de-açúcar;

B. Diretoria Administrativa e Financeira: Essa Diretoria é responsável pela saúde financeira e pela administração de toda a empresa;

C Diretoria de Gestão e Corporativa de Gente: Essa Diretoria é responsável por toda a gestão e capacitação dos recursos humanos da Pioneiros Bioenergia S/A.

Assim, as quatro gerências da Pioneiros Bioenergia S/A são importantes para gestão da empresa, desenvolvendo as atividades conforme os objetivos traçados pelo plano estratégico da empresa.

Recursos e competências da Usina para o aproveitamento da Vinhaça

A vinhaça é oriunda da produção do álcool pelo processo de fermentação do mosto e destilação do vinho, é composta por dois ou três quilos de potássio, trezentos a quinhentos gramas de nitrogênio, sendo que 12 litros de vinhaça são oriundos da produção de um litro de álcool.

Para a Pioneiros Bioenergia S/A iniciar o processo de transformação da vinhaça foi necessária a construção de piscinas revestidas por geomembranas para depositar este subproduto, além da elaboração de canais para escoar este a lavoura de cana-de-açúcar.

A empresa necessitou comprar algumas máquinas e equipamentos para iniciar o processo, como: motores de pressões, hidrorois, careteis, mangueiras e canhões para irrigar a lavoura da cana-de-açúcar com a vinhaça. Outro fator importante que a Pioneiros Bioenergia S/A necessitou implantar dentro da empresa, foi treinamentos para os funcionários aprenderem a forma correta de depositar e irrigar a lavoura de cana-de-açúcar conforme as exigências da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, ligada à Secretaria do Meio Ambiente, é responsável pelo licenciamento ambiental e auditoria ambiental.

Descrição do uso da vinhaça dentro da Pioneiros Bioenergia S/A.

O uso da vinhaça pela Pioneiros Bioenergia S/A começou na década de 1970. Antes de iniciar a aplicação da vinhaça, a Pioneiros Bioenergia S/A faz uma análise do solo para verificar a quantidade de nitrogênio e potássio para cada área a fim de evitar a compactação do solo decorrente do excesso deste subproduto. Além disso, foi realizado um planejamento, cujo objetivo é atender o Relatório nº 075/2006/C, de 21 de dezembro de 2006, que: “Dispõe sobre a homologação da revisão da Norma Técnica P4.231 – Vinhaça – Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola – versão dezembro/2006”. Este relatório tem o objetivo principal de fomentar critérios e procedimentos para as empresas se adequarem de forma correta a armazenagem, transporte e aplicação da vinhaça no solo do Estado de São Paulo (CETESB, 2001, p. 1).

Assim, a Pioneiros Bioenergia S/A teve que inovar o processo de produção para atender as exigências do Relatório nº 075/2006/C, de 21 de dezembro de 2006, para o uso da vinhaça, uma vez que a empresa é obrigada a atender esta norma ambiental para destinar e armazenar de forma correta este subproduto.

A Pioneiros Bioenergia S/A evita aplicar a vinhaça em áreas de plantio próximas aos rios e lagoas, pois com a chuva este subproduto poderá escorrer até o leito destes poluindo-os e provocando um impacto ambiental, cumprindo com as exigências do Relatório.

A vinhaça dá origem a dois novos produtos: (a) adubo orgânico, reduzindo os custos com adubação, pois não necessita de adubo químico que tenha potássio e nitrogênio; (b) fertirrigação, auxiliando na irrigação do canavial, economizando a quantidade de água jogada nessas áreas em época de escassez de chuvas, reaproveitando os resíduos, melhorando a qualidade do solo, resultando em aumento da produtividade.

Com relação à melhoria da qualidade do solo, na Pioneiros Bioenergia S/A, registrou-se uma melhor produtividade nos talhões irrigados pela vinhaça. Esta produtividade está relacionada a uma maior longevidade do canavial, que aumentou cerca de dois cortes, sendo que antes da aplicação da vinhaça a média era de quatro a cinco cortes ao ano na área irrigada.

Para o Supervisor Agrícola e Tratos de vinhaça, a fertirrigação foi benéfica para a Pioneiros Bioenergia S/A, pois, no passado, esse produto ficava estocado e, hoje em dia, a empresa realiza um processo de ciclo fechado, devido ao tratamento da vinhaça que é misturado com água residuária (oriunda do processo de produção) que dá origem a dois produtos que é a fertirrigação e a adubação orgânica que é integrada na lavoura da cana-de-açúcar, conforme mostra a Figura 6.

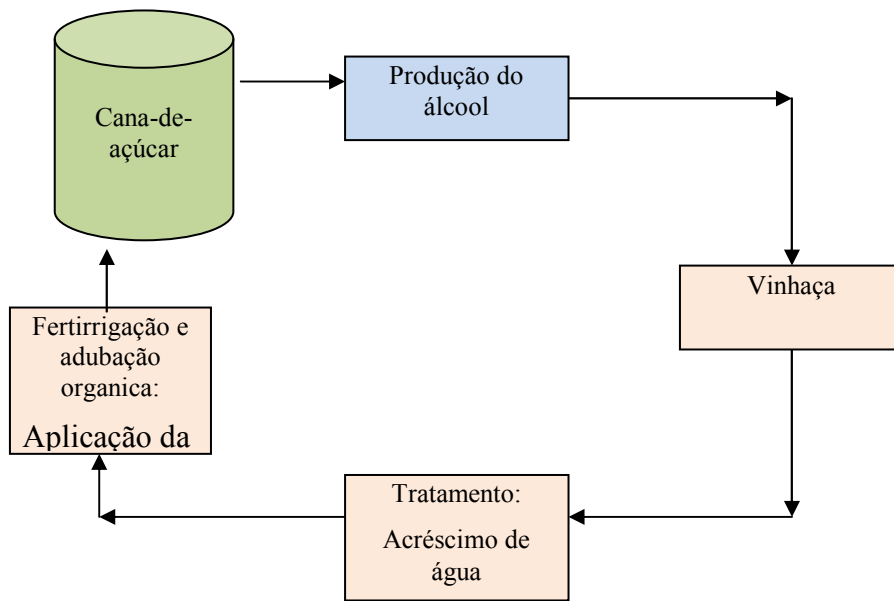


Figura 6 - Ciclo fechado da produção de vinhaça
Fonte: elaboração própria

Porém, a desvantagem da vinhaça é sua capacidade poluidora, pois apresenta grande quantidade de DBO – Demanda Biológica de Oxigênio, devido ao aumento de ph no solo.

Portanto, a concentração de nutrientes e o poder de retenção dos cátions que estimulam as atividades microbianas, altera o fluxo de emergência das plantas. Conforme o Supervisor Agrícola e Tratos de Vinhaça, o processo de produção da vinhaça na Pioneiros Bioenergia S/A se inicia durante a produção da cana-de-açúcar, que é encaminhada via tubo para dois tanques recobertos por geomembrana para, em seguida, conduzirem a vinhaça através de canais até a irrigação.

O primeiro tanque tem uma capacidade de dez metros cúbicos de vinhaça, irrigando doze hectares de terra; enquanto o segundo tem uma capacidade de quatorze metros cúbicos de vinhaça, irrigando trinta e seis hectares das propriedades Fazenda Santa Maria da Mata, Estância Triangulo e Fazenda Alvorada. O segundo tanque tem uma capacidade maior de fertirrigação para irrigar a cana, pois está é realizada de forma mecanizada.

Conforme o Supervisor Agrícola e Tratos de Vinhaça, a Pioneiros Bioenergia S/A, emiti um documento para CETESB, descrevendo as características biológicas, físicas e químicas dos tanques onde são armazenadas a vinhaça (CETESB, 2006), como: ph, dureza, sulfato, manganês, alumínio, ferro, nitrogênio nitrato, nitrogênio nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldhal, potássio, cálcio, cloreto, sólidos dissolvidos totais, condutividade elétrica e fenóis totais.

Os canais são divididos entre mestres e secundários. O canal mestre, com uma extensão de dois mil metros, é concretado, distribuindo a vinhaça para os canais secundários que são de aproximadamente setenta mil metros, conduzindo a vinhaça para os motores de pressão.

Depois desse processo, a vinhaça é transportada para os hidroróis e posteriormente conduzida pelas mangueiras que a levarão até o canhão, com um bocal de quarenta a quarenta e oito milímetros, que distribuirá na lavoura de cana-de-açúcar.

A aplicação de vinhaça divide-se em dois métodos, pois a empresa não tem recursos suficientes para utilizar toda a fertirrigação de forma mecanizada, sendo assim:

- **Fertirrigação manual:** São necessários três funcionários para irrigar as áreas por meio de mangueiras;

- **Fertirrigação mecanizada:** Apenas máquinas e equipamentos são utilizados.

Com isso, a empresa consegue jogar a vinhaça em um raio de 40 a 45 metros por segundo, irrigando 48 hectares de terra por dia.

Atualmente, a empresa tem uma área de 2.200 hectares com fertirrigação, registrando uma média de 110 a 120m³ vinhaça/hora. Assim, para atingir toda essa área, a empresa conta com uma equipe de 40 colaboradores divididos em três turnos de oito horas, tendo em vista que a vinhaça é aplicada vinte e quatro horas por dia.

A empresa argumenta que atende as exigências da CETESB para análise dos solos por meio de amostras coletadas em gleba homogênea de no máximo 100 hectares num raio de dez metros e as outras três ao longo do perímetro, distanciadas cerca de 120 graus umas das outras (CETESB, 2006, (c)), para verificar a qualidade do solo no qual está sendo aplicada a vinhaça, conforme exigência do Relatório nº 075/2006/C (vide revisão da literatura).

A análise do solo é constituída por uma amostra coletada a uma profundidade de até 0,80 metros. A amostra deve ser colocada em recipiente limpo, e, após a coleta das quatro sub-amostras, homogeneizada e 500 gramas, são retirados para a realização da análise de solo (CETESB, 2006, (c)).

Esta análise do solo é uma fonte de informação para as empresas atestarem à saúde do solo onde é aplicada a vinhaça para evitar algum impacto ambiental ou também a sua destruição. A cada semestre, a empresa emite relatórios à CETESB para evidenciar as características do solo. Essas medidas fazem parte do programa de ações preventivas relacionadas aos problemas ambientais, especificamente a perda da biodiversidade e a degradação do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego da vinhaça no processo de fertirrigação e/ ou adubação orgânica por parte da usina Pioneiros Bioenergia SA possibilita ilustrar a reutilização de um subproduto que antes era descartado dentro da empresa e, atualmente dá origem a um novo produto (inovação mercadologia) ecologicamente correto.

Este processo vem ao encontro dos estudos da abordagem da VBR que advoga, os recursos das organizações é a fonte para as vantagens competitivas, e também para a inovação. Além disso, especificamente o uso da vinhaça no processo de fertirrigação e/ ou adubação orgânica vem ganhando destaque no setor sucroalcooleiro tornando fonte de processos de benchmarking.

O processo de fertirrigação e/ ou adubação orgânica é uma inovação de produto e de mercado, no qual a vinhaça dá origem a esses produtos. Essa inovação auxilia as empresas do setor sucroalcooleiro a tornarem-se sustentáveis,

visto que o excesso de vinhaça poderá proporcionar impactos ao meio ambiente como a degradação do solo e a perda da biodiversidade.

Além de contribuir para diminuir as despesas como o armazenamento deste material a reutilização da vinhaça irá contribuir com a redução de despesas com a aquisição de adubo para lavoura da cana-de-açúcar.

Contudo, as principais dificuldades e barreiras em relação ao uso da vinhaça é a sua capacidade poluidora, devido à concentração de potássio. O uso desordenado deste produto irá ocasionar quatro tipos de impactos ao meio ambiente, especificamente no solo e no lençol freático de águas subterrâneas, tais como: elevação do ph do solo; aumento da disponibilidade de íons; aumento da troca de cátions e, por último a retenção de água (GLÓRIA, ORLANDO FILHO, 1983).

Entretanto, emerge novas oportunidade para o setor sucroalcooleiro explorarem novos mercados com o uso de seus sub-produtos, como é o caso da empresa Brasken que desenvolveu inovação de produto para criar o plástico biodegradável, oriundo do caldo da cana-de-açúcar.

Diante deste contexto, observa-se que falta investimento por parte do setor sucroalcooleiro em fomentar inovações que possam auxiliar as suas atividades rotineiras por meio de inovações que possam reutilizar seus sub-produtos de produção em produtos ecologicamente corretos, e assim contribuir como o meio ambiente.

Com relação, ao arcabouço teórico do presente artigo foi utilizada a abordagem estratégica da Visão Baseada em Recursos e Inovação, para enfatizar a possibilidade de utilizar recursos internos a firma para fomentar inovações de cunho sustentável, como no caso da vinhaça.

A vinhaça é oriunda do processo de transformação do etanol, antes do processo de fertirrigação e/ ou adubação orgânica, este material fica armazenado e estocado nos pátios das usinas e destilaria, assim, comprometendo a capacidade produtiva da empresas, pois necessitava de investimento para estocar de forma correta este material. No entanto, como a inovação de produto e mercadológica foi

possível agregar valor ao refugio de produção e criar novos produtos para serem utilizados dentro da própria organização.

Todavia, é importante ressaltar que os recursos naturais eles são escassos, sendo assim é interessante que as organizações estabeleçam mecanismos para controlar sua exploração, no caso da vinhaça é relevante o setor sucroalcooleiro observar a capacidade poluidora deste produto para evitar problemas no solo e nas águas subterrâneas.

Referente às limitações do presente artigo, foi a falta de dados por parte da empresa em disponibiliza informações e relatórios referentes à capacidade de aplicação da vinhaça em suas terras, pois assim, seria possível verificar qual é a porcentagem que é utilizada a vinhaça no processo de fertirrigação e/ou adubação orgânica, como também verificar se a empresas cometeu algum impacto ao meio ambiente com o uso deste produto.

No entanto, há algumas recomendações para trabalhos futuros, verificar se existem inovações que utiliza a vinhaça como matéria prima para novos produtos, e também pesquisar os custos e benefícios em dados estatísticos na aplicação da vinhaça, para assim identificar os principais vantagens e desvantagens em relação ao uso desta.

REFERÊNCIAS

AFUAH, A. **Innovation management**: strategies, implementation and profits. Oxford University Press: New York, 2003.

BANEJEE, Subhabrata Bobby. Who sustains whose development? Sustainable development and reinvention of nature. **Organization Studies**, Berlin, v. 24, p. 143-180, 2003.

BARNEY, J.; HESTERLY, W. Organizational economics: understanding the relationship between organizations and economic analysis. In: CLEGG, S.R.; HARDY, C.; NORD, W.R. (ed.) **Handbook of organization studies**. London: Sage Publications, 1996.

BARNEY, J. Commentary: a hierarchy of corporate resources (A.L. Brumagin). In: SHRIVASTAVA, P.; HUFF, A. S.; DUTTON, J. E. **Advances in strategic management**. Greenwich : Jai Press, 1994.

CASSAGRANDE JR., Eloy Fassi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade**: possíveis ferramentas para uma necessária interface. 2004. Disponível em: <<http://www.ppgte.ct.utfpr.edu.br/leituras/casagrandeJr2004.pdf>>. Acessado em: 31 out. 2008.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Aplicação de vinhaça**. 2001. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/manual.asp>. Acesso em: 02 mar. 2006.

REUTILIZAÇÃO DA VINHAÇA NA PIONEIROS BIOENERGIA S/A SOB A ÓTICA DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS E DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Roteiro elaboração de relatório ambiental preliminar – RAP**. 2006. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/daia/doc/rap/geral.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2009a.

CROXTON, Keely et al. The supply chain management processes. **The International Journal of Logistics Management**, vol. 32, n.7, 532 – 555, 2002.

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Disponível em www.rs.senai.br/cntl. Acesso em: 5 maio 2003.

_____. **Qual a vantagem de se adotar Produção mais Limpa?**, 2006. Disponível e: http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/Qual%20a%20vantagem%20de%20se%20adotar%20Produ%20E7%E3o%20mais%20Limpa.pdf. Acessado em: 21 de novembro de 2008.

FAUTH, Patrícia. **Práticas em gestão ambiental**: diagnostico de sistema integrado de terminação de suínos na Eleva Alimentos S.A. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, Cecília M. V. B. **Ecologia industrial**: conceitos, ferramenta e aplicações. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

GLÓRIA, N. A.; ORLANDO FILHO, J. Aplicação de vinhaça como fertilizante. São Paulo: Coopersucar, 1983. 38p.

KAIJENBRINK, J.; SPENDER, J.-C., GROEN, A.J. The resource-based view: a review and assessment of its critiques. **Journal of Management**. V.36, n.1, January 2010.

KAY, J. **Fundamentos do sucesso empresarial**: Como as estratégias de negócios agregam valor. Rio de Janeiro: Câmpus, 1996.

KIPERSTOK, Asher et al. Inovação como requisito do desenvolvimento sustentável. **REAd – Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 8, n. 6, p. 1-20, nov./dez. 2002.

KRAEMER, Maria Elisa Beth Pereira. **Contabilidade Ambiental - Relatório Para Um Futuro Sustentável, Responsável E Transparente**. Disponível em: http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.gestiopolis.com/Canales4/fin/relato5.gif&imgrefurl=http://www.gestiopolis.com/Canales4/fin/relatorio.htm&usq=__zBnE2cFbtvx-308XN7J9vsemJsg=&h=307&w=500&sz=17&hl=pt-BR&start=20&tbnid=vrK_IFbBYjk0aM:&tbnh=80&tbnw=130&prev=/images%3Ddesenvolvimento%2Bsustentavel%26gbv%3D2%26ndsp%3D18%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN%26start%3D18. Acessado em: 27 de novembro de 2009.

MAROCHI, Maria Leni Gapski. **Comportamento e inovação organizacional**: um estudo de caso através da tipologia de Jung. 2008. Tese (Doutorado) - Pos Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

MEBRATU, Desta. Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. **Environmental Impact Assessment Review**, New York, v. 18, p. 493-520, 1998.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et al. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 11. ed. São Paulo: HUCITEC, 2008.

MUNASINGHE, Mohan. The sustainomics trans-disciplinary meta-framework for making development more sustainable: applications to energy issues. **International Journal Sustainable Development**, Inglaterra, v. 5, p. 126-184, 2002.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

OECD. Eurostat. **Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data**: oslo manual, the measurement of scientific and technological series. Paris, 1997.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v.13, p.343-373, 1984.

PORTER, Michel. *Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 515 p.

PRIEM, R.L.; BUTTER, J. E. Tautology in the resource based view and the implications of externally determined resource value: further comments. **Academy of Management Review**, v. 26, n. 1, 2001.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Perspectivas do setor couro do estado do rio grande do sul**. Universidade Federal de Santa Catarina UFSC. 2001(tese de Doutorado).

SCHULZE, W. S. The two schools of thought in resource-based theory. In: SHRIVASTAVA, P; HUFF, A. S.; DUTTON, J. E. **Advances in strategic management: resource-based view of the firm** (v. 10).Greenwich: Jai Press,1994.

UNIDO/UNEP Manual (a). *Cleaner Production Assesment Manual. Part One. Introduction to Cleaner Production*. Draft, 30 June 1995.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic Management Journal**. 5: 171-180, 1984.