

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO SOCIOAMBIENTAL.

TÍTULO: BIOENERGIA - UM ESTUDO SOBRE OS BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDÚSTRIAS COMO FONTE DE ENERGIA LIMPA E SUSTENTÁVEL.

AUTORES

FABIANO AKIYOSHI NAGAMATSU

UNIJALES - Centro Universitário de Jales
adm.fabiano@terra.com.br

MÁRCIO ANTONIO HIROSE FEDICHINA

MBA/FIA/USP, UNIJALES e FIU
mahf@gymail.br

SERGIO GOZZI

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - FEA-PUC/SP
sergiog@usp.br

ADRIANA DE OLIVEIRA HANSEN

Faculdades Integradas Urubupungá
adm_adrianahansen@hotmail.com

SUELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA

Faculdades Integradas Urubupungá
suellen_oliveira@hotmail.com

RESUMO

Ao passo que a tecnologia avança o homem desenvolve novos meios e habilidades para a exploração dos recursos naturais. Assim também com o aumento da competitividade, as empresas, principalmente as industriais, começaram a utilizar processos e técnicas mais complexas e agressivas na transformação dos recursos naturais para assegurar seu espaço no mercado, apresentando assim, índices negativos no relacionamento da humanidade com o meio ambiente. Com isso, o setor industrial sucroalcooleiro tem desenvolvido técnicas e procedimentos corretos para se adequar às normas de órgãos ambientais reguladores. Este artigo realiza um levantamento sobre os principais benefícios gerados por meio da produção de energia elétrica na utilização da biomassa (resíduos da cana-de-açúcar). Para o desenvolvimento desta investigação foi realizada uma pesquisa bibliográfica em relação ao tema e um estudo de caso sobre uma empresa do setor sucroalcooleiro, que obteve o Record Nacional de produção de energia elétrica por tonelada de cana de açúcar. A análise do estudo mostrou que a geração de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar, além de contribuir para o abastecimento de energia elétrica, para a minimização dos impactos ambientais e conseqüentemente para a melhor qualidade de vida das pessoas, ainda, pode se tornar um diferencial para a indústria.

PALAVRAS-CHAVE: setor sucroalcooleiro; fonte de energia, gerenciamento ambiental.

ABSTRACT

While the technology advances the man develops new means and abilities for the exploration of the natural resources. Likewise with the increase of the competitiveness, them company, mainly the industrial ones, began to use processes and more complex and aggressive techniques in the transformation of the natural resources to assure his/her space in the market, presenting like this, negative indexes in the humanity's relationship with the environment. With that, the industrial section of the cane of sugar has been developing techniques and correct procedures to adapt to the norms of organs environmental regulators. This article accomplishes a rising on the main benefits generated through the electric power production in the use of the biomass (residues of the sugarcane). Para the development of this investigation a bibliographical research was accomplished in relation to the theme and a study of in case on a company of the section of the cane of sugar, that obtained National Record of electric power production for ton of cane of sugar. The analysis of the study showed that the electric power generation starting from the pulp of the sugarcane, besides contributing for the electric power provisioning, for the minimization of the environmental impacts and consequently for the best quality of the people's life, still, it can become a differential one for the industry.

WORD-KEY: section of the cane of sugar; source of energy, environmental administration.

1. INTRODUÇÃO

Ao passo que a tecnologia avança o homem desenvolve novos meios e habilidades para a exploração dos recursos naturais. Assim também com o aumento da competitividade, as empresas, principalmente as industriais, começaram a utilizar processos e técnicas mais complexas e agressivas na transformação dos recursos naturais para assegurar seu espaço no mercado, apresentando assim, índices negativos no relacionamento da humanidade com o meio ambiente.

Dessa maneira, fez-se necessária a conscientização do ser humano em relação às preocupações ambientais que estão aumentando muito decorrente ao crescimento da população, do consumo e da competitividade.

Dentre as preocupações que mais se destacam são: o efeito estufa, a iminência do aquecimento global, o desmatamento de áreas nativas, a extinção de algumas espécies de animais e de plantas, o aumento da poluição ambiental, entre outras.

Baseado nestes fatos foi preciso que algumas medidas de prevenção fossem inseridas como normas no âmbito empresarial, para que reduzissem os danos causados pelas atividades produtivas.

A grande preocupação atual no setor industrial, especialmente no sucroalcooleiro, é a vasta quantidade de resíduos lançados no meio ambiente. Visto que o lançamento do resíduo no meio ambiente implica em aumento de problemas ambientais à sociedade de uma maneira geral e às organizações e desperdícios de energia.

Há poucos estudos voltados ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais. A quantidade e qualidade do resíduo eliminado pela produção assumem papel importante no processo de degradação do meio ambiente e também no processo de produção de novas fontes de energia.

2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Entre os diversos desafios do mundo dos negócios, encontra-se a necessidade de produzir cada vez mais e sem prejudicar ou causar danos ao meio ambiente. Esse processo pode ser chamado de desenvolvimento sustentável, o qual, de acordo com Donaire (1999), procura atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades.

Neste contexto destacam-se as indústrias sucroalcooleiras que representam com a Bioenergia, a geração de energia elétrica a partir da biomassa, bagaço de cana-de-açúcar e resíduos industriais, consistindo numa direção oportuna e eficiente para colaborar na solução dos desafios do abastecimento de energia elétrica e da conservação do meio ambiente.

Essa questão torna-se relevante devido a vários fatores entre os quais podemos citar: problemas ambientais, as mudanças de paradigmas na passagem do terceiro milênio, e o desenvolvimento de oportunidade de negócios.

Problemas ambientais: nos últimos anos, a ênfase no meio ambiente vem aumentando cada vez mais. Segundo Maximiano (2005), na época de Taylor e Ford, os administradores não precisavam preocupar-se com a poluição provocada por suas fábricas, no entanto, à medida que os problemas ambientais tornaram-se mais graves, afetando a saúde e o bem estar das pessoas, a sociedade reagiu.

Mudanças de Paradigmas: de acordo com Maximiano (2005), na passagem para o novo milênio o paradigma tradicional, com ênfase nos interesses da empresa e dos acionistas, dá espaço para um novo paradigma com ênfase na ética, na responsabilidade social e na cidadania empresarial.

Atualmente, em relação a qualquer empreendimento, inúmeras outras decisões devem ser levadas em consideração, como: localização da empresa; construção; projetos e embalagens de produtos; processos; e resíduos, os quais, podem ser consideradas fontes de emissões de poluentes.

Nova oportunidade de negócio: segundo Souza (1993), algumas empresas estão procurando mudar a filosofia de satisfação das necessidades do consumidor, visando uma melhor qualidade de vida para a sociedade, buscando solucionar ou minimizar os problemas ambientais e, ao mesmo tempo, explorar as oportunidades do *ecobusiness*.

No caso do setor sucroalcooleiro, a biomassa e os resíduos da produção de álcool e açúcar estão sendo aproveitados para a co-geração de energia elétrica (Bioenergia), surgindo assim, com a relevante expansão do setor e com os desafios do abastecimento energético uma nova oportunidade de negócio, a oferta de energia limpa e renovável, neste mercado extremamente competitivo, que, segundo Tachizawa (2005), se caracteriza por uma rígida postura dos clientes, voltada à expectativa de negociar e interagir com empresas que atuam de forma ecológica.

Segundo o *website* Bioenergy-world (2006) a Bioenergia, energia armazenada de energia solar durante a vida das plantas, originalmente capturada por meio do processo da fotossíntese, pode contribuir de maneira significativa na redução da ameaça das mudanças climáticas do planeta.

Uma vez que se produzida de maneira sustentável, oferece a oportunidade para uma produção de energia neutra em carbono no qual o nível de dióxido de carbono na produção de energia balanceia com a absorção do dióxido de carbono da atmosfera durante o crescimento da planta até sua recolocação como matéria-prima - biomassa.

De acordo com Juste (2005) esse processo forma um ciclo fechado, pois a planta é capaz de absorver o gás carbônico (poluente) que é liberado na atmosfera durante a combustão da biomassa para geração de energia, não causando danos ao meio ambiente.

Assim as empresas poderão, suprir as necessidades energéticas das comunidades locais ou até global a partir de uma tecnologia que não afeta o meio ambiente, isto é, contribuindo:

- Para solucionar ou minimizar o problema energético;
- Para melhorar a qualidade de vida das pessoas, a qual, já é considerada por alguns consumidores uma das principais necessidades a serem atendidas;
- E para um possível desenvolvimento econômico da empresa, como uma nova unidade de negócio.

Dessa maneira, o problema de pesquisa deste artigo consiste em responder a seguinte questão: quais benefícios a geração de energia elétrica a partir da biomassa e resíduos proporciona à empresa sucroalcooleira?

Seguindo os problemas de pesquisa deste trabalho, podem-se definir os objetivos da seguinte maneira:

- Identificar os benefícios sócio-ambientais que a produção de energia elétrica a partir da biomassa, bagaço de cana-de-açúcar e resíduos, proporciona à indústria que a adota, bem como à sociedade;
- Descrever as atividades e as possíveis dificuldades existentes no processo de reutilização dos resíduos agroindustriais e de geração de energia elétrica;
- Analisar os possíveis resultados encontrados;
- Identificar as dificuldades na implantação dos processos de gestão ambiental na destilaria.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A importância do Gerenciamento Ambiental nas empresas

Definida como um processo de articulações das ações dos diferentes agentes sociais, a Gestão Ambiental, interage em um espaço onde visa garantir a adequada exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e sócio-culturais, junto às especificações do meio ambiente, baseado em diretrizes definidas por órgãos reguladores.

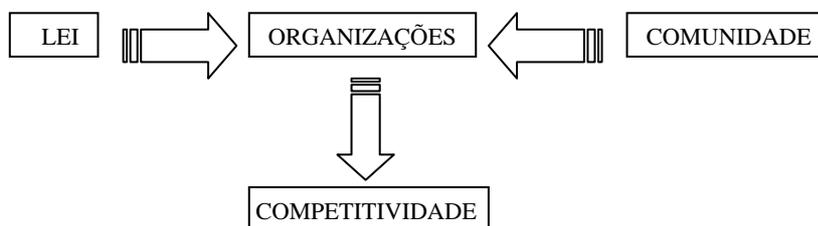
Em linhas gerais, o Gerenciamento Ambiental pode ser definido como sendo a ordenação de atividades no intuito diminuir os impactos ambientais no meio ambiente, utilizando as melhores técnicas, bem como o seguimento da legislação e a empregabilidade correta dos recursos humanos e financeiros.

Dessa maneira, Reis (1996) afirma que Gerenciamento Ambiental é um conjunto de rotinas e procedimentos administrativos que servem para uma organização adequada das atividades referentes ao meio ambiente, atendendo as expectativas das partes interessadas.

É o processo que tem objetivo principal de identificar as ações adequadas de acordo com as exigências legais, desde a produção à comercialização.

As questões direcionadas ao meio ambiente ocupam hoje, uma posição de destaque nas empresas de todos os segmentos econômicos. Atualmente com o crescimento da preocupação em relação ao meio ambiente, principalmente com relação ao aquecimento global, as empresas têm sido pressionadas não somente pelas normas e regulamentos da legislação, porém pela comunidade em geral, que por sua vez, tem sentido os efeitos da má qualidade dos recursos naturais. Confira no quadro a seguir:

Figura 1 – Influência de fatores externos à organização na geração da competitividade.



Fonte: Adaptado de Miyashita, 2004.

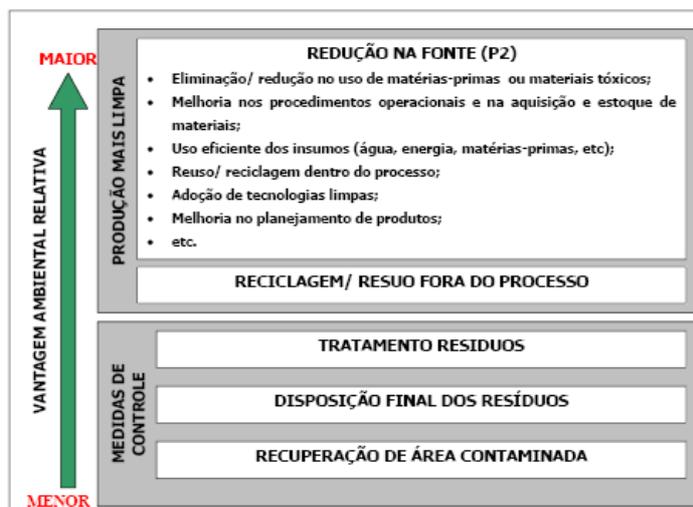
Dessa maneira, nota-se que as exigências tanto da comunidade quanto da legislação, gera uma competitividade na busca de adequação aos padrões da gestão ambiental. O bom gerenciamento ambiental na empresa traz uma imagem positiva, onde pode ser trabalhada em conjunto com o departamento de marketing.

Apresentando à comunidade e aos consumidores, uma responsabilidade ambiental no que tange, a empresa em contato com a natureza.

O alto consumo demanda mais energia, mais recursos naturais e mais produção. O meio ambiente tem suas limitações, porém, quanto mais acentuada a demanda por consumo, mais impactos ambientais ocorrerão levando em conta o aumento populacional, assim como as agressões à natureza.

Em seguida, na figura 2, pode-se verificar a hierarquia do gerenciamento ambiental segundo as normas da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, para um gerenciamento de resíduos dentro da produção.

Figura 2 – Hierarquia de gerenciamento ambiental - CETESB.



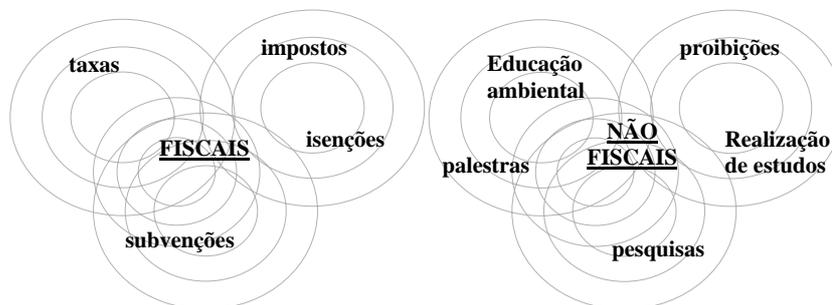
Fonte: Câmara Ambiental do Setor Sucroalcooleiro, 2002.

Como apresentado na figura anterior, nota-se que a hierarquia propõe antes de projetar o que fazer com os resíduos já processados, verificar alternativas para que se reduza a geração desses resíduos na fonte. Dessa maneira, terá poucos resíduos já processados para reuso. Isso ocorre, pois em muitos casos no setor industrial, principalmente sucroalcooleiro, não se aplica com frequência a reutilização de resíduos no processo de gerar outras fontes, como por exemplo do artigo, a bioenergia.

3.1.1. Instrumentos do gerenciamento ambiental

Os instrumentos de gerenciamento ambiental fazem parte da política ambiental que estão disponibilizados para a defensoria do meio ambiente, previstos também, na legislação ambiental. Veja no quadro a seguir os instrumentos de gerenciamento ambiental e suas divisões:

Figura 3 – Instrumentos fiscais e não-fiscais de gerenciamento ambiental.



Fonte: Adaptado de Hermmans, 2005.

Outros instrumentos surgiram decorrentes da necessidade de formulação de uma política ambiental bem estruturada voltada para a tomada de decisão adequada nas empresas. Estes outros instrumento do gerenciamento ambiental, ainda que limitado são definidos na tabela a seguir:

Tabela 1 – Instrumentos ambientais

Instrumentos Ambientais	Descrição
Licenciamento Ambiental	Segundo a definição do IBAMA, é um procedimento administrativo realizado por órgãos ambientais, sejam municipais, estaduais ou federais, para regularizar as instalações ou modificações de um empreendimento que infira direta ou indiretamente na natureza, poluindo ou degradando o meio ambiente.
Zoneamento Ambiental	É o planejamento adequado (técnico, econômico, social e ambiental) do solo. Baseiam-se nos interesses e necessidades sociais e econômicas da organização em conformidade com a preservação do meio ambiente. Resumindo, trata-se de um instrumento que delimita a área natural de forma adequada para o gozo social e econômico.
Auditoria Ambiental	Basicamente é um instrumento de avaliação que atua no âmbito da gestão ambiental e em todas ramificações dentro da empresa. Este instrumento pode ser aplicado em qualquer tipo de organização, principalmente onde são encontrados problemas ambientais e não-cumprimento da legislação.
Estudos Prévios de Impacto Ambiental - EIA	Segundo Ignácio (1998), “Os estudos preventivos de impactos ambientais constituem-se em um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a identificação, a previsão e medição dos impactos, a interpretação e a valoração desses impactos, a definição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento dos impactos ambientais”.

Fonte: Adaptado de Hermmans, 2005.

3.2. Bionergia – fonte de energia limpa e sustentável

O setor industrial é o principal responsável pela grave situação ambiental do planeta e pelo grande aumento das exigências em relação aos resíduos tóxicos gerados pela produção.

Dessa maneira, as empresas no objetivo de se tornarem mais competitivas e ecoeficientes, estão implantando estratégias de gestão ambiental. Dentre as gestões mais adotadas pode-se destacar: certificação ambiental, redução de resíduos tóxicos, reciclagem e reuso, produção limpa etc.

A produção de energia elétrica a partir da biomassa tornou-se uma alternativa importante para o suprimento de energia elétrica. Segundo publicado pelo *site* Ambiente Brasil (2007) os recursos renováveis representam cerca de 20% do suprimento total de energia no mundo, sendo que 14% provem da biomassa e apenas 6% de fonte hídrica.

No Brasil, ainda segundo o *site*, cerca de 30% das necessidades energéticas são supridas pela biomassa sob diversas formas, como: lenha (para queima direta em padarias e cerâmicas), carvão vegetal (para redução de ferro gusa em fornos siderúrgicos), carvão mineral (para a indústria química), e bagaço de cana de açúcar e outros resíduos (utilizados nas indústrias sucroalcooleira).

No caso das indústrias sucroalcooleira é utilizado o sistema de co-geração, o qual permite produzir simultaneamente energia elétrica e calor. Utilizado em grande escala no mundo, inclusive com o apoio e incentivos de governos e distribuidoras de energia, este sistema já é considerado uma prática tradicional do setor sucroalcooleiro, sendo assim, de

acordo com o Ambiente Brasil (2007), o que pode diferenciar é a eficiência com que o potencial do bagaço é aproveitado.

3.2.1. A Cana-de-açúcar no Brasil.

O Brasil é o quarto maior país em extensão territorial e possui característica rural desde a época do Brasil Colonial em que a produção colonial estava baseada na grande propriedade monocultura, principal, exigência criada pela cana de açúcar, como clima quente e úmido que seria favorável, além da mão-de-obra, fazendo com que a mesma torna-se principal negócio daquela época, pois tratava de um produto de grande valor na Europa.

Assim, o Brasil produziu açúcar em larga escala, apoiando-se no tripé: mão-de-obra escrava, latifúndio e monocultura. Apesar da cana-de-açúcar ter influência na economia, no começo da colonização brasileira depois de aproximadamente III séculos, a cana volta ao cenário brasileiro, não somente na produção de açúcar, mas também com a produção do álcool.

Conforme a Revista Energia Brasileira (2006, p 29) “apesar de trinta anos passados da crise do petróleo que resultou na criação do Programa Nacional do Álcool e após um período de ostracismo”, o petróleo perde mercado para o álcool, pois o último é uma fonte de energia renovável e, além disso, é menos poluente do que o petróleo. Nesse século a cana-de-açúcar apresenta um crescimento considerável na economia brasileira, sendo o maior produtor.

O Brasil é o maior “produtor mundial, com 27% da produção e 25% de área colhida, e o maior produtor de açúcar centrifugado e produzindo 13,0 milhões de toneladas em 1995 e 1996, tendo assim 11% da produção mundial, e o maior exportador, colocando o mercado externo 5 milhões de toneladas de açúcar”.

Tendo assim, a valorização do setor, com a crescente participação de usinas e destilaria nos próximos anos no oeste paulista. Isso acontece devido ao valor da matéria prima na geração econômica e desenvolvimento.

3.2.2. Bagaço da cana-de-açúcar como fonte geradora de energia.

Segundo Hengel (2007, p.1),

“Define que o bagaço da cana de açúcar como sendo apontado por especialistas como a fonte alternativa mais adequada para a resolução da questão energética no Brasil a médio e longo prazos. Mais do que o preço da eletricidade, contam pontos para o advento das usinas de biomassa (que utilizam resíduos orgânicos como combustível) o grande potencial para a produção de cana no País, a menor agressão ao ambiente e o estímulo à produção de álcool combustível, já que a venda de energia constitui mais uma fonte de renda para os usineiros”.

Deste modo, é importante ressaltar que o resíduo de produção das usinas de açúcar e álcool, é uma fonte de riqueza para a geração energética do desenvolvimento, pois ele é um produto renovável e de grande escala de produção devido à presença de usinas do setor sucroalcooleiro, e contribui para a preservação do meio ambiente, pois pode ser aproveitado para geração de energia ao invés de ser descartado.

A matéria prima do bagaço da cana é queimado numa caldeira, que gera energia térmica em forma de vapor d'água. Numa turbina essa energia é transformada em mecânica e, no gerador, em energia elétrica - É a tecnologia da co-geração. Já existem tecnologias mais sofisticadas, de alta pressão, condensação e gaseificação, de custos elevados, que permitem utilização maior do bagaço para co-gerar a eletricidade.

Com esse processo de conversão da matéria prima em fonte energética que faz com que o bagaço da cana tenha valor no mercado e com o desenvolvimento que o país vem gradativamente conseguindo, a fonte de energia é fundamental como fonte geradora para

impulsionar o desenvolvimento do país, pois tanto pessoas físicas e jurídicas precisam de energia para saciar suas necessidades.

De acordo com Comciência (2007, p.1), para cumprir as projeções de crescimento econômico entre 4% e 5% ao ano até 2008, a base instalada no país deveria ser de 106,6 mil MW em 2008 - o que significaria injetar no sistema mais 45 mil megawatts provenientes de novas fontes.

O setor sucroalcooleiro tem capacidade para produzir 11% desse volume pela co-geração de energia através da queima do bagaço de cana. Por isso, a co-geração é considerada uma das alternativas viáveis para diminuir os impactos da crise energética.

Nesta via de reflexão teórica, é necessário que seja estimulada para que esse segmento energético seja desenvolvido, e para que de apoio para outras fontes energéticas para que não venha faltar energia no futuro.

Segundo Comciência (2007), As usinas do estado de São Paulo tem uma produção de 1000 megawatts de energia, mas podem atingir 6000 megawatts, sendo que 2000 megawatts já poderiam ser colocados em operação no próximo ano. Além dessa forma de geração de energia, existem atualmente diversas outras, tais como hidrelétricas, carvão, petróleo que também são importantes para o desenvolvimento.

A conversão da energia elétrica acontece no momento em que a usina usa a energia potencial gravitacional da água para fazer girar as turbinas e desse modo transformar essa energia mecânica em energia elétrica. A eletricidade passa por uma linha de distribuição até chegar em nossas casas e transformar-se em outras formas de energia como a luminosa, térmica, sonora. Todavia, esta forma de geração de energia envolve os recursos hídricos, que atualmente é um assunto de discussão, uma vez que, a água é recurso que poderá ser esgotado caso não haja um uso racional.

Baseado em Medeiros (2004), “A energia derivada do petróleo é uma fonte não renovável, pois o petróleo é produzido por condições especiais de temperatura e pressão ao longo período de anos, pois sua derivação é oriunda de organismo vivo que morreu e se decompôs durante milhões de anos”.

3.3. Os benefícios adquiridos por meio dos processos da Gestão Ambiental

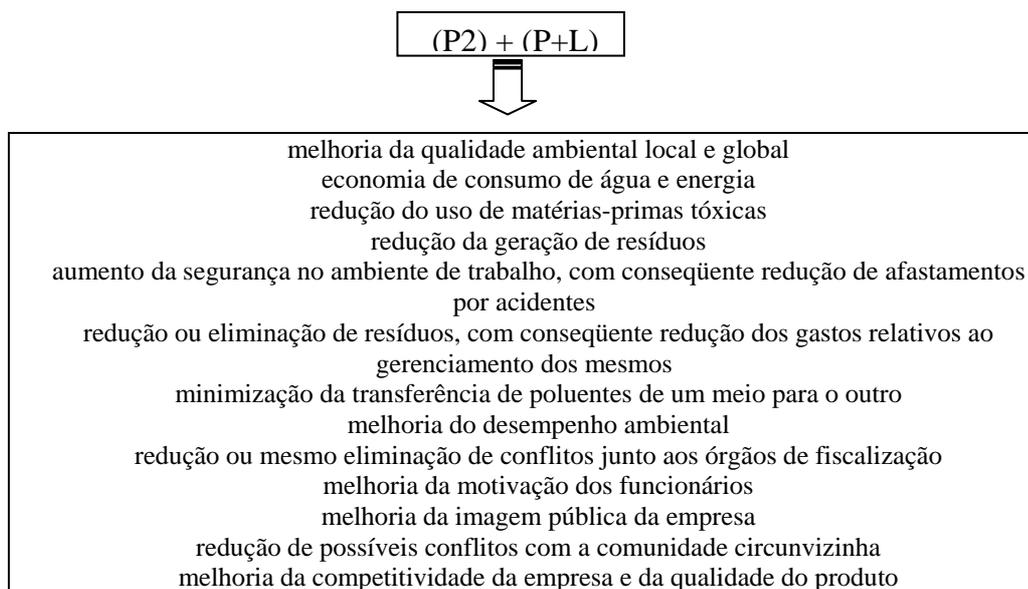
Atualmente, a gestão ambiental e as regulamentações ambientais têm sido tradicionalmente encaradas como fatores que impedem o crescimento da produção. Assim Porter (1999) afirma que a visão empresarial que prevalece ainda é a ecologia *versus* economia, isto é, de um lado estão benefícios sócio-ambientais refletidos dos rígidos padrões ambientais impostos à organização e de outro lado, os altos custos que a empresa precisa investir para se adequar às normas, diminuindo a competitividade.

Conforme Sucupira (2005), os empresários estão cientes que produzir destruindo o meio ambiente e explorando os colaboradores pode constituir um grande prejuízo para a organização. A empresa de uma forma geral deve promover tanto para os colaboradores como para a comunidade em geral, desenvolvimento social. Para tanto, é necessário avaliar a infraestrutura para adequação dos processos de trabalho, como também **fornecimento de fontes de renovação energética**, serviços de saneamento básico, manutenção das vias públicas e estrutura de saúde básica.

No entanto, os benefícios que uma organização possui ligado a um bom gerenciamento ambiental estão associados ao atendimento das expectativas e necessidades ambientais dos clientes, uma boa imagem da empresa, um aumento da participação no mercado, um bom relacionamento no ambiente que está situada, uma boa relação com órgãos governamentais e credibilidade com investidores etc.

A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental utiliza os termos como (P2) Prevenção à Poluição ou redução na fonte que consiste em técnicas ou processos que visem evitar ou diminuir os resíduos na fonte geradora, reduzindo assim riscos ao meio ambiente e a sociedade; o outro termo é o (P+L) Produção mais limpa que é a aplicação contínua de estratégias ambientais de prevenção integrada aos processos produtivos, aos produtos e serviços, aumentando a qualidade ambiental. Baseado nestes dois elementos do programa da CETESB pode-se listar os benefícios sócio-ambientais gerados por meio do esquema a seguir:

Quadro 1 – Benefícios adquiridos na Gestão Ambiental por meio das técnicas (P2) e (P+L).



Fonte: Câmara Ambiental do Setor Sucroalcooleiro, 2002.

4. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como **exploratório** ao buscar informações sobre o tema, novas idéias, e ao analisar a percepção e atuação de uma empresa em relação ao assunto. De acordo com Vergara (1998) a pesquisa exploratória visa à descoberta de idéias e *insights*, devendo ser utilizada em situações em que se conhece pouco sobre o assunto.

Para o desenvolvimento desta investigação, primeiro foi realizada uma pesquisa bibliográfica em relação ao tema e, posteriormente, foi feito um estudo de caso sobre uma empresa do setor sucroalcooleiro, que obteve o Record Nacional de produção de energia elétrica por tonelada de cana de açúcar.

Pesquisa Bibliográfica: Segundo Cervo e Bervian (2002) a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos, isto é, buscando conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas já existente sobre o assunto em questão, ou tema de pesquisa. Foram analisados: livros classificados como obras de divulgação; periódicos científicos disponíveis redes eletrônicas e em revistas; e anais de encontros científicos, tais como, Congressos e Simpósios.

Estudo de caso: De acordo com Yin (1990), o estudo de caso consiste em “uma pesquisa empírica que investiga fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, quando as fronteiras entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes em que são usadas múltiplas fontes de evidências”. Segundo Gil (2002) os dados necessários para esse

estudo podem ser obtidos mediante análise de documentos pessoais, entrevista, observação espontânea, observação participativa e análise de artefatos físicos.

Portanto, foram analisados documentos que dispõem de informações sobre a empresa e realizada uma **entrevista** de caráter **totalmente estruturado**, ou seja, realizada a partir de uma relação fixa de perguntas. De acordo com Gil (2002) a entrevista pode ser entendida como uma técnica que envolve duas pessoas em que uma delas formula as questões e a outra responde. Neste caso a entrevista foi realizada com o engenheiro agrônomo da empresa.

O roteiro de entrevista foi composto por 15 perguntas, dentre elas questões abertas e fechadas abrangendo os parâmetros ambientais por meio das dimensões:

- Dados pessoais do responsável pela gestão ambiental;
- Procedimentos adotados à gestão ambiental;
- Dificuldades encontradas no gerenciamento da gestão e relação publicitária e sócio-ambiental.

Neste caso, o entrevistado foi o responsável pelo gerenciamento ambiental da Destilaria Pioneiros S/A.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. A Destilaria Pioneiros Bioenergia S/A.

Iniciada em 1986 com Cícero Junqueira Franco, Marco Antônio Marinho Junqueira Franco e um pequeno grupo de pecuaristas da região, a Pioneiros Bioenergia S/A, proporcionou a economia regional uma expansão, além da geração de novos empregos. A estruturara física foi construída nas dependências da antiga fazenda de engorda de gado – Fazenda Santa Maria da Mata.

O responsável pelo gerenciamento ambiental é um profissional engenheiro agrônomo que trabalha há 4 anos nesta função. O relacionamento do gestor ambiental com outros departamentos é satisfatório, já que suas atividades diárias estão relacionadas diretamente com o meio ambiente (recursos naturais, questões agronômicas). Ainda segundo o responsável, as atividades pertinentes aos processos de gerenciamento ambiental estão restritas ao setor agrícola.

5.2. Procedimentos e dificuldades quanto ao gerenciamento ambiental.

Além da produção do álcool biocombustível, a Pioneiros produz energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar, tendo como um diferencial para a mesma, que chegou a ultrapassar todos os recordes da produção de energia elétrica por tonelada de cana de açúcar.

Para tal eficiência, a indústria substituiu seus antigos sistemas de acionamento de preparos e coagem, por motores de alto desempenho. Também foi implantada uma subestação elevatória com uma rede de transmissão para a entrega eletrobrás.

A tecnologia aplicada envolve dois sistemas: O sistema de geração de lavoura através de uma nova caldeira de alta performance e o sistema de conversão de energia através de um avançado turbo gerador. Dessa maneira, a fonte de energia renovável é produzida por meio da co-geração a partir da queima do bagaço da cana-de-açúcar. A energia produzida pela Pioneiros Bioenergia é capaz de abastecer um município de 750 mil habitantes.

Segundo resposta do gestor ambiental, os colaboradores que atuam na área ambiental, não recebem treinamento, podendo, contudo, em processos ou atividades posteriores, encontrarem dificuldades no manuseio e na adequação dos instrumentos ambientais.

Visto que, as atividades de gestão ambiental, mais propriamente, os processos de reutilização dos resíduos na geração de novas fontes de energia, estão em fase primária, ou

seja, não há muitas tecnologias empregadas a esse sistema. Portanto, este fato primário explica a ausência de dificuldades no processo aplicado.

5.3. Relações publicitárias e sócio-ambientais.

A conscientização ambiental para a busca de uma economia sustentável, é uma das estratégias traçadas pela Pioneiros Bioenergia S/A, para obter recursos adequados para competir no mercado atuante, bem como apresentar uma boa imagem organizacional à comunidade regional.

Além de instigar a conscientização ambiental, a Destilaria também estabeleceu políticas ambientais que garante créditos quanto à responsabilidade social. Uma dessas políticas é a Readequação Ambiental que consiste em recuperar as vegetações nativas ciliares, que significa a cobertura florestal que se localiza ao lado dos cursos de águas e brejos, nas propriedades dos acionistas da Destilaria e nas propriedades parceiras.

Segundo a Pioneiros Bioenergia (2002, p.2) a Destilaria tem como missão “contribuir para o suprimento energético global, utilizando energia renovável dentro de um modelo sustentável econômica ambiental e socialmente”. Assim, entre suas políticas está a Sustentabilidade a qual se compromete respeitar o meio ambiente promovendo a conservação do ecossistema.

Conforme a resposta do responsável pelo gerenciamento ambiental, a Destilaria começou a integralizar a responsabilidade ambiental às suas atividades produtivas a partir do momento em houve a necessidade do cumprimento da legislação ambiental SMA-DEPRN (Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo – Departamento de Proteção de Recursos Naturais) e o desenvolvimento de projetos ligados à área sócio-ambiental, como, por exemplo, Projeto Semear – que consiste em oferecer suporte aos alunos de ensino médio das escolas de Sud Mennucci, Bandeirantes d’Oeste, Ilha Solteira e Suzanápolis. Entre as atividades desenvolvidas neste projeto, estão aulas teóricas e práticas, incluindo o plantio de sementes e mudas de árvores.

De acordo com Pioneiros (2006, p.1), suas políticas “visam garantir a sua perpetuação, enquanto empresa privada com fins lucrativos, mas que também permitam o crescimento e desenvolvimento dos municípios onde tem atuação e região e, mais importante, que permitam a conservação do meio ambiente”.

Conforme a resposta do entrevistado, a divulgação dos serviços que contribuem a preservação do meio ambiente é feita por meio de publicações digitais e em locais visíveis na própria Destilaria.

O gestor ambiental da Destilaria destaca que com a implantação de um gerenciamento ambiental na empresa, pontos positivos relacionados à imagem têm sido destacados perante a sociedade, principalmente em atender as normas de órgãos públicos ambientais: Polícia Ambiental, DEPRN – Departamento de Proteção de Recursos Naturais e CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Com isso, o cumprimento das normas impostas pelos órgãos reguladores, gera uma credibilidade em relação aos clientes internos e externos e uma responsabilidade quanto ao contato com o meio ambiente.

Esta imagem de responsabilidade sócio-ambiental gerada pela Destilaria contribui para que a empresa seja alvo de novas pesquisas e trabalhos acadêmicos, tornando-se assim referência no setor sucroalcooleiro quanto à produção de bioenergia a partir de resíduos processados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste artigo podem ser apresentadas em partes: os benefícios adquiridos por meio do processo da bioenergia, isto é, da utilização do bagaço da cana-de-açúcar para a geração de novas fontes de energia; a importância de um gerenciamento ambiental adequado, bem como a apresentação de alguns instrumentos do gerenciamento.

Primeiramente, constatou-se que no relatório extraído do roteiro de entrevista que os processos ambientais praticados pela Destilaria beneficiam a sociedade e o meio ambiente: oferece suporte aos estudos de alunos de Ensino Médio da rede pública e de universitários no desenvolvimento de novas pesquisas.

Com isso, a Pioneiros torna-se um ponto de referência quanto à gestão ambiental no que tange o relacionamento sócio-ambiental, tanto para o desenvolvimento de novas técnicas como para atrair a atenção dos investidores e consumidores, tornando-se mais competitiva por meio de uma imagem organizacional mais responsável ao contato com a natureza.

A segunda parte resume-se na apresentação da importância do gerenciamento ambiental e alguns instrumentos gerenciais que auxiliam no processo de estratégico de desenvolvimento de técnicas e procedimentos corretos para o trabalho industrial (sucroalcooleiro) relacionado ao meio ambiente.

A terceira parte é que, além dos subsídios há projetos voltados para os estudantes. De uma forma geral, a Pioneiros Bioenergia S/A também é uma grande geradora de energia elétrica (ponto principal deste artigo), utilizando recursos descartados no processo de produção (bagaço da cana-de-açúcar). A energia gerada pela Destilaria serve tanto para a movimentação da empresa, como para comercialização para as Companhias de energia elétrica.

Baseado nas considerações finais sobre o assunto trabalhado, pode-se listar algumas sugestões para o setor sucroalcooleiro:

- Promoção de cursos e palestras sobre a gestão ambiental e importância do manuseio correto nos processos industriais do setor sucroalcooleiro;

- Expansão da divulgação dos trabalhos ambientais elaborados pela Destilaria Pioneiros S/A por outros meios de comunicação como em TV, em revistas especializadas, em congresso e em seminários da área.

- Profissionalização e padronização de procedimentos ambientais, bem como estrutura para novos projetos ambientais a partir do bagaço da cana-de-açúcar.

Em linhas gerais, considera-se que a gestão ambiental faz parte das prioridades de todo ser humano na busca da melhor condição de vida. Assim, a empresa que souber gerenciar de forma adequada os instrumentos ambientais, tanto contribuirá para o benefício sócio-ambiental como para o desenvolvimento sustentável, podendo assim continuar neste mercado de alta competitividade.

7. BIBLIOGRAFIA

AMBIENTE BRASIL S/S Ltda. **Biomassa. Ambientebrasil.** [S.L], 2007. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/biomassa.html#eletricidade>. Acesso em: 12 de jun. de 2007.

BIOENERGY-WORLD. **Bioenergia: Chegou a hora!**. In: _____. Bioenergia-Word, [S.L], 2006. Disponível em: http://www.bioenergy-world.com/americas/2006/article.php3?id_article=35#Oque. Acesso: 24 de abr. de 2007.

CÂMARA AMBIENTAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO, **Produção mais limpa no setor sucroalcooleiro – Informações Gerais.** CETESB, 2002.

CERVO, A. L; BERVIAN, P A.. **Pesquisa – Conceitos e definições.** In:____. Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Pearson Pretice Hall, 2002, p. 65.

- COMCIENCIA . In:___ **Bagaço de cana pode gerar 11% da energia necessária para fugir do apagão.** Acessado em: <http://www.comciencia.br/reportagens/energiaeletrica/energia06.htm>. Disponível em: 10/10/2007
- DONARE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- HENGEL. In:___ **Bagaço da cana é uma alternativa mais viável.** Disponível em: <http://www.hengel.com.br/portugues/artigos.html>. Acessado em: 10/06/2007.
- HERMMANS, A. K. **Gestão ambiental empresarial: aspectos legais, mercadológicos e econômicos.** Trabalho de Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- JUSTE, M. **Cana é opção de eletricidade para o Brasil.** In:___ . PNUD Brasil - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Brasília. 23 de ago. de 2005. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/energia/reportagens/index.php?id01=1415&lay=ene>. Acesso: 09 de abr. de 2007.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- MEDEIROS, M. A .In:___ **Qual é a melhor fonte de energia, na sua opinião?.**Disponível em: http://www.quiprocura.net/resp_enquete02.htm. Acessado em: 10/06/2007.
- MIYASHITA, R. **Elementos para um modelo de avaliação da Gestão sócio-ambiental nas empresas.** GEM, 2004.
- PIONEIROS BIOENERGIA S/A. **Projeto Semear: educação ambiental.** Sud Mennucci: Pioneiros Ambiental, 2006. p.1.
- PIONEIROS BIOENERGIA S/A. **Projeto Semear.** Sud Mennucci: Pioneiros Ambiental, 2002. p. 4-5.
- PORTER, M. E. **Competição: on competition: estratégias competitivas essenciais.** Rio de Janeiro Campus 1999.
- REIS, M. J. **ISO 14000 Gerenciamento ambiental um desafio para sua competitividade.** Ed. Qualitymark, São Paulo SP,1996.
- REVISTA TERCEIRA CIVILIZAÇÃO. Editora Brasil Seiko. números 394, 395, 405 e 420. . Acessado em : 10/06/2007.
- SOUZA, M. T. S. **Rumo à prática empresarial sustentável.** ERA, São Paulo, v. 33, n.4, jul./ago. 1993.
- SUCUPIRA, J. **Responsabilidade Social.** Disponível em www.balancosocial.com.br. visitado em 26 de março de 2005.
- TACHIZAWA, T. **Aspectos Econômicos da Gestão Ambiental e da Responsabilidade Social.** In: ___ . **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: Estratégia de Negócios Focadas na Realidade Brasileira.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Atlas, 1998.
- YIN, R. **Case study research: design and methods.** London, Sage publications, 1990.