

# **ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR, E POSSÍVEIS SOLUÇÕES QUE REDUZAM OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO SETOR.**

## **STUDY ON THE USE OF WASTE FROM THE PROCESS OF INDUSTRIALIZATION CANE SUGAR, AND POSSIBLE SOLUTIONS TO REDUCE THE IMPACT ENVIRONMENTAL CAUSED BY SECTOR.**

BESSE A.M.T.<sup>2</sup>; COALHO, M.R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Professora das Faculdades Integradas de Ourinhos/FIO/MEDICINA VETERINÁRIA/AGRONOMIA

<sup>2</sup> Aluno das Faculdades Integradas de Ourinhos/FIO/AGRONOMIA

### **RESUMO**

Com desenvolvimento e o crescimento populacional no mundo, diversos benefícios surgiram nas áreas da saúde, educação, e principalmente no agronegócio, proporcionando uma melhor qualidade de vida da população, porém paralelo a este desenvolvimento existe uma preocupação mundial com a poluição do meio ambiente. A questão ambiental deve ser tratada de forma global, considerando que a degradação do meio ambiente é resultante de um processo social, determinado pelo modo como a agroindústria utiliza os recursos naturais, de maneira racional e sustentável. O uso responsável através do conceito de sustentabilidade na produção animal, bem como na agroindústria da cana-de-açúcar é um dos assuntos relevantes na atualidade, pois existe a necessidade de se produzir cada vez mais, sem que comprometa as gerações futuras. A produção de etanol nos últimos anos, deixou o Brasil em destaque no cenário mundial, havendo uma necessidade de encontrar formas de desenvolvimento sem que seu sub-produto não afetasse os recursos naturais nem causassem danos ao meio ambiente. Em vista disso esta revisão tem por objetivos avaliar o gerenciamento de resíduos da cana-de-açúcar, realizar um diagnóstico da forma como é feito o descarte deste sub-produto e as possíveis soluções que reduzam os impactos ambientais causados pelo setor.

Palavras-Chave: Cana-De-Açúcar, Meio Ambiente, Sustentabilidade.

### **ABSTRACT**

With development and population growth in the world several benefits emerged in the areas of health, education, and especially in agribusiness, providing a better quality of life, but parallel to this development there is a worldwide concern with environmental pollution. Environmental issues must be addressed comprehensively, considering that environmental degradation is the result of a social process, determined by how the agricultural industry uses natural resources rationally and sustainably. The responsible use through the concept of sustainability in animal production and in agribusiness cane sugar is one of the issues relevant today, as there is a need to produce more, without compromising future generations. Ethanol production in recent years, left Brazil on the world's scenario, there is a need to find ways to develop without its by-product would not affect natural resources or cause harm to the environment. Given that this review aims to evaluate the management of waste from sugar cane, making a diagnosis is made of how the disposal of this sub-product and the possible solutions to reduce the environmental impacts caused by the sector.

Keywords: Cane Sugar, Environment, Sustainability.

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente o setor sucroalcooleiro possui como principais produtos o açúcar, o etanol, a energia elétrica com a queima da biomassa, e outros subprodutos gerados no processo de fabricação realizado. Este é um setor bastante tradicional na economia brasileira, remontando ainda ao período colonial,

mantendo-se ainda como um dos principais do país em termos de participação no produto, geração de emprego e inserção do Brasil no comércio internacional. Esta importância tem se ampliado nos últimos anos com uma profunda expansão do setor com o crescimento contínuo na produção de álcool, açúcar e da cana-de-açúcar, a matéria-prima para esses produtos.

O principal destaque tem sido o etanol devido à elevação no preço do petróleo, às perspectivas de esgotamento das reservas, aos riscos geopolíticos oriundos da concentração da oferta de petróleo em países politicamente instáveis, às preocupações ambientais (aquecimento global) formalizadas na assinatura do Protocolo de Kyoto e a necessidade de se buscar fontes de energia limpa, além do surgimento do carro com motor *flex fuel*. Pode-se imaginar que para os próximos anos esse cenário se manterá e inclusive se intensificará colocando novas pressões sobre a demanda desse setor.

O Brasil encontra-se na vanguarda do processo de busca de energia limpa. Além da forte presença das fontes hidrelétricas, o país é o único que possui um programa de larga escala de veículos com motores que utilizam fonte energética limpa e renovável, no caso o álcool, seja na adição de percentual significativo à gasolina (álcool anidro) seja diretamente (álcool hidratado). A competitividade do etanol produzido de cana no Brasil é significativamente maior do que a dos demais produtores, destacando-se em relação ao etanol de milho dos EUA, tanto na questão do custo como do bagaço, e mesmo em relação a outros produtores de cana-de-açúcar (Austrália, Índia, Tailândia, África do Sul, etc.). Deve-se levar em conta os subprodutos gerados da cana-de-açúcar como a vinhaça e o bagaço como fonte de volumoso em dietas para ruminantes.

A vinhaça é o principal resíduo na fabricação do álcool, também conhecida como vinhoto, restilo, garapão ou calda de destilaria. Trata-se de um material que contém mais de 93% de água, é bastante rico em potássio, mostrando ainda percentagem de matéria orgânica e quantidade apreciáveis de outros elementos essenciais à nutrição das plantas, como por exemplo: Ca, Mg, SO<sub>4</sub> (Glória, 1976). Este efluente, em razão da elevada concentração de matéria orgânica, apresenta uma alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO) o que, aliado ao baixo pH (3,5 a 4,5), caracteriza sua grande capacidade poluidora (Tibau, 1978), fazendo com que fosse proibido seu lançamento em rios, córregos e lagos. Desse modo, a vinhaça deve receber atenção especial quanto à sua utilização,

sendo o seu emprego como fertilizante em substituição total ou parcial dos adubos minerais, alternativa das mais viáveis para o seu uso (Glória, 1976). Assim a presente revisão tem por objetivos avaliar e reunir informações relevantes sobre a utilização dos resíduos do processo de industrialização da cana-de-açúcar, discutir a aplicabilidade dos subprodutos do bagaço da cana-de-açúcar, visando a intensificação da produção e implementação de soluções que reduzam os impactos ambientais.

## **DESENVOLVIMENTO**

As crescentes preocupações ambientais, os elevados preços do petróleo e as perspectivas de esgotamento de suas reservas colocaram a utilização do etanol como combustível na pauta de vários países, buscando-se tanto a redução da emissão de gases do efeito estufa como a diminuição da dependência do petróleo. Estes dois fatores têm levado a uma produção crescente de etanol no mundo. Entre 2000 e 2005 o crescimento acumulado foi de 64%, ou seja, mais de 10% anual no período. Este crescimento tem se ampliado com a produção já superando os 50 bilhões de litros.

A biomassa é o material produzido por organismos vivos. É resultante de matéria produzida pela fotossíntese dos vegetais, podendo ser transferida para outros organismos como animais, fungos e microorganismos, ou seus subprodutos como óleos, álcool, gases e outros derivados da transformação da biomassa

O bagaço de cana-de-açúcar é um dos subprodutos mais utilizados como fonte de alimento para os ruminantes pois, além da grande quantidade produzida, sua disponibilidade ocorre exatamente no período de escassez de forragem. Entretanto, o bagaço de cana-de-açúcar apresenta restrição de uso na alimentação de bovinos, pois pode reduzir o consumo total de matéria seca (Virmond, 2001).

### **1-Etanol**

O estímulo ao uso do etanol como combustível se deu especialmente após a assinatura do Protocolo de Kyoto, que incentiva o uso de mecanismos de desenvolvimento limpo. Essa pressão ambientalista que vem sendo feita nos países desenvolvidos para a implementação do uso de combustíveis de fontes renováveis e não poluentes em substituição aos fósseis é o que mais vem impulsionando o mercado internacional de etanol. Com isso, diferentemente do

açúcar cujo crescimento do consumo tem se dado de forma lenta acompanhando o crescimento demográfico, no caso do etanol, o aumento da demanda e da produção tem se dado de forma bastante intensa.

A produção de etanol pode ser feita a partir de diferentes matérias-primas: a cana-de-açúcar (Brasil), o milho (EUA), a madeira (EUA, Europa e China), a uva (Brasil), entre outros. Uma série de estudos mostra que nas condições tecnológicas atuais, o etanol extraído da cana apresenta uma série de vantagens, seja em termos de custo seja em termos de balanço energético, isto é, quando se compara a energia gasta com a produzida. Percebe-se que, assim como no caso do açúcar, a cana de açúcar apresenta vantagens em relação a fontes alternativas de produção levando a ampliação do mercado consumidor internacional de produtos derivados da cana.

No caso específico da cana, o processo de produção do etanol compreende a recepção, o preparo e a moagem, o tratamento do caldo, a fabricação do açúcar e destilaria de álcool, a disposição de efluentes e a estocagem de produtos.

O desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a extração de etanol desse tipo de matéria-prima é o que se encontra de mais promissor dentre as tecnologias em fase de desenvolvimento. Já se conhece o processo, mas estes ainda não são viáveis comercialmente.

## **2-Biomassa**

Ao ser aplicada ao solo, a vinhaça provoca uma série de modificações nas suas características químicas e físicas, principalmente no pH, CTC, Carbono orgânico, retenção de água, condutividade elétrica, porosidade, afetando também a população e a atividade de microorganismos do solo (Fontes, 1987). A viabilidade de sua utilização na agricultura foi demonstrada inicialmente por Almeida *et al.* (1952), segundo os quais, a aplicação de doses até 1.000m<sup>3</sup>/há promovia acréscimo no valor do pH do solo, contrariando as expectativas existentes na época.

A variação do pH do solo tem comportamento diferente em solos tratados com vinhaça, dependendo da textura dos mesmos, embora muitos trabalhos mostrem uma tendência geral quanto à diminuição da acidez do solo. Deve-se ressaltar que esse efeito é dependente do tempo transcorrido após a aplicação do resíduo. Santos *et al.*, (1981) observaram que, para um período de incubação de 7

dias, doses equivalentes a 200m<sup>3</sup>/ha eram suficientes para elevar o pH do solo, enquanto que para 30 dias de incubação, o acréscimo nessa variável somente foi conseguida com doses superiores a 800m<sup>3</sup>/ha.

Sendo o potássio o íon dominante na composição da vinhaça, a aplicação de doses crescentes resulta em um aumento crescente de K<sup>+</sup> na solução do solo, o que pode, em determinados casos, ser problemático (Gentil, 1978). O potássio funciona como regulador de crescimento da planta e é importante na produção e fixação de produtos fotossintéticos. Com excesso de potássio, a planta passa a sintetizar sacarato ao invés de sacarose, sendo que o sacarato não é fermentável na produção de álcool, nem cristalizável na produção de açúcar. (FONTES, 1987).

A vinhaça testada em três concentrações na cultura do milho, em trabalho de Berton *et al.* (1983), proporcionou disponibilidade do potássio similar à do sulfato de potássio, em todas elas. Santos *et al.* (1981) observaram que a adição de potássio pela vinhaça, além de aumentar a suculência das plantas, elevou o pH em 0,9 unidades e aumentou o peso de raízes e parte aérea da planta.

## **CONCLUSÕES**

Conclui-se então que a utilização do bagaço de cana-de-açúcar, como fonte de volumoso na nutrição animal pode ser a solução para o déficit nutricional no período das secas, como fonte de bioenergia vem se consolidando cada vez mais pelas usinas nacionais tornando-se ainda a terceira atividade da indústria para a geração de energia renovável, os biofertilizantes devem ser aproveitados de maneira que atenda as necessidades nutricionais da cultura e não contaminem rios, mananciais e lençóis freáticos, o bioplástico já é uma das mais importantes maneiras da humanidade lidar com o grande problema ambiental.

## **REFERÊNCIAS**

LEME, P.R.; SILVA, S. L.; PEREIRA, A.S.C. et al. Desempenho e características de carcaça de animais Nelore, 1/2 Caracu x Nelore e 3/4 Caracu x Nelore confinados com dietas de alto concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA

DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. Confinamento e bovinos de corte.

O'DONOVAN, P.B.; GEBREWOLDE, A.B.; KEBEDE, B. et al. Fattening studies with cross-breed (European x Zebu) bulls. 1. Performance on diets of native hay and concentrate. **Journal of Agricultural Science**, v.90, p.425-429, 1978.

OLIVEIRA, J.B.; PRADO, H. **Levantamento pedológico do Estado de São Paulo: quadrícula de São Carlos. II Memorial descritivo**. Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, 1984. 188p. (Boletim Técnico, 98).

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide**, Version 6, 4.ed., v.2, Cary: 1990.

VIRMOND, M. **Avaliação do bagaço de cana tratado com diferentes agentes químicos através de estudos da cinética ruminal e ensaios de digestibilidade**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2001. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, 2001.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R. St. A theoretical-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992

WOODY, H.D.; FOX, D.G.; BLACK, J.R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v.57, p.717-726, 1983.