

## **GESTÃO DE RESÍDUOS EM UMA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: O REAPROVEITAMENTO DO BAGAÇO DA CANA DE AÇÚCAR.**

**Roberta Daniela da Silva Santos**

Universidade Federal do Vale do São Francisco, graduanda do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, bolsista do Programa de Educação Tutorial – PET Conexões de Saberes – Saneamento Ambiental.

**Jordânia de Cássia de Araujo Costa, Marcello Henrique Costa de Souza, Simone do Nascimento Luz**

**Email: roberta\_dani30@hotmail.com**

### **RESUMO**

O bagaço da cana-de-açúcar é um subproduto resultante da extração do caldo após esmagamento nas moendas e pode ser considerado como o maior resíduo da agroindústria brasileira. Várias alternativas podem ser utilizadas a partir desse, por exemplo, a alimentação animal, geração de vapor para o suprimento de energia elétrica, além do seu aproveitamento na agricultura. O presente trabalho objetiva investigar como ocorre o gerenciamento do bagaço da cana na empresa Agrovale. Para o desenvolvimento desta investigação foi realizada uma pesquisa bibliográfica em relação ao tema e um estudo de caso nessa agroindústria, assim, realizaram-se visitas à referida empresa no intuito de acompanhar e fotografar todo o processo de gerenciamento do bagaço da cana de açúcar. As formas de reutilização do bagaço pela empresa são consideradas ambientalmente corretas e se enquadram no escopo do desenvolvimento sustentável. Assim pode-se concluir que o reaproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar mostra-se promissor por ser uma tarefa de simples execução, baixo custo operacional e que apresenta várias maneiras de reutilização.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bagaço, Cana-de-açúcar, Gerenciamento.

### **INTRODUÇÃO**

O bagaço da cana-de-açúcar é um subproduto resultante da extração do caldo após esmagamento nas moendas e pode ser considerado como o maior resíduo da agroindústria brasileira. Burgi (1995) diz que a cada tonelada de cana moída na indústria, são extraídos 700 litros de caldo de cana e 300 kg de bagaço. A maior parte do bagaço gerado nas usinas é utilizado na geração de vapor para o suprimento da energia consumida na própria usina (LORA, 2004).

Uma alternativa para utilização do bagaço é a alimentação animal, pois o bagaço hidrolisado contribui com as exigências nutricionais, é economicamente viável e de fácil disponibilidade, além de atender aos princípios da conservação do meio ambiente (Teixeira et al, 2007).

Outro subproduto é o composto enriquecido, que pode ser obtido a partir do bagaço da cana-de-açúcar e utilizado na agricultura como adubo orgânico, pois contém um elevado valor nutricional. O bagaço na forma *in natura* também pode ser aproveitado pelos agricultores na conservação da umidade do solo, uma alternativa viável para minimizar os efeitos das altas temperaturas na região Nordeste. Baseado nesses argumentos, o presente trabalho objetiva investigar como ocorre o gerenciamento do bagaço da cana, principal resíduo da agroindústria canavieira, uma vez que este resíduo pode ser reaproveitado para diversas finalidades, minimizando assim os impactos ambientais desse ramo da indústria.

### **METODOLOGIA**

O trabalho foi desenvolvido na Agrovale, uma empresa produtora de açúcar, etanol e bioenergia situada na região do Submédio São Francisco, no município de Juazeiro-BA.

Este estudo caracteriza-se como exploratório, uma vez que, levanta informações sobre o gerenciamento do bagaço da cana de açúcar e analisa a atuação da referida empresa no que tange ao reaproveitamento desse resíduo.

Para o desenvolvimento desta investigação, primeiro foi realizada uma pesquisa bibliográfica em relação ao tema e, num segundo momento foi feito um estudo de caso nessa agroindústria, cuja produção é voltada para o abastecimento do mercado interno do estado da Bahia.

Segundo Santos e Parra Filho (1998) a pesquisa bibliográfica é fundamental para se conhecer previamente o estágio em que se encontra o assunto a ser pesquisado. Para essa finalidade utilizou-se livros e periódicos a fim de se levantar estudos que discutissem a temática de desenvolvimento sustentável para posteriormente nortear as discussões.

Para o estudo de caso, realizaram-se visitas a referida empresa no intuito de acompanhar e fotografar todo o processo de gerenciamento do bagaço da cana de açúcar. Gil (2002) coloca que para este tipo de estudo, os dados necessários podem ser obtidos mediante análise de documentos pessoais, entrevista, observação espontâneas, observações participativas e análise de artefatos físicos.

## RESULTADOS OBTIDOS

Após a colheita, a cana é levada até a usina, onde passa por três moendas. O produto da primeira moagem vai para a produção de açúcar, na chamada "moagem de 1ª linha". Já na segunda e na terceira moagens o que é produzido é o álcool combustível. O que resta da cana é o bagaço. Segundo a NBR 10004, o bagaço gerado durante a moagem da cana se enquadra como resíduos classe II – B Não Inertes.

Na AGROVALE o bagaço é reutilizado para várias finalidades como ilustra o esquema abaixo (Figura 1):

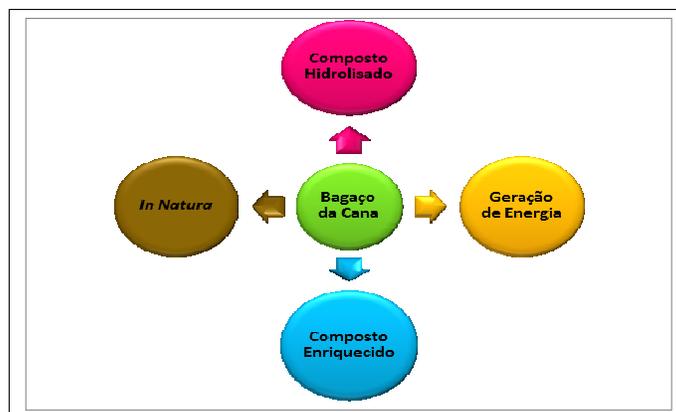


Figura 1: Esquema de reutilização do bagaço da cana produzido na AGROVALE.

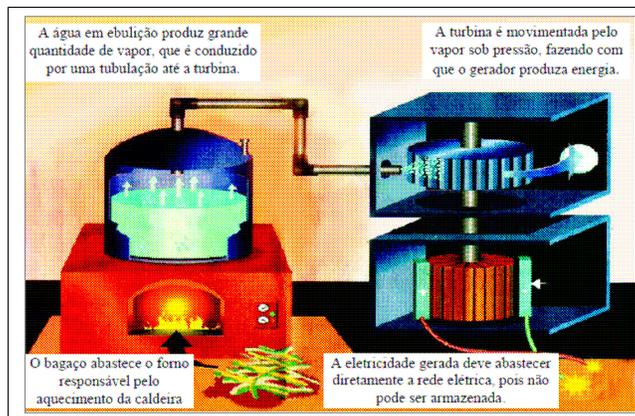
A tabela 1 mostra a quantidade de bagaço de cana de açúcar produzida na Agrovale no ano de 2011 e sua destinação.

Tabela 1: Reaproveitamento do bagaço produzido na Agrovale no ano de 2011.

TIPO DE BAGAÇO	QUANTIDADE (ton.)
Bagaço In Natura	8.493,87
Bagaço Hidrolisado	3.884,93
Bagaço/Compostagem	17.748,73
Bagaço/Geração de Energia	285.000,00

## REAPROVEITAMENTO DO BAGAÇO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

O bagaço é levado (Figura 2) por uma esteira até a caldeira que realiza a queima. Depois de passar pelas turbinas e geradores, o vapor produzido na queima gera a energia elétrica.



**Figura 2: Processo de geração de energia elétrica no setor sucroalcooleiro a partir da queima do bagaço da cana. Fonte: O Estado de S. Paulo, 17 jun. 2001.**

Essa forma de utilização do bagaço torna as usinas autossustentáveis, ou seja, toda energia consumida por ela é produzida a partir do bagaço de cana e, além disso, o excedente energético produzido é vendido para a concessionária responsável pela distribuição de energia na região.

## REAPROVEITAMENTO DO BAGAÇO PARA PRODUÇÃO DE COMPOSTO ENRIQUECIDO

É um composto enriquecido, ou seja, humificado, obtido através de um processo biológico de transformação da matéria orgânica crua em substâncias húmicas estabilizadas, com características diferentes da matéria prima utilizada.

Durante o processo de compostagem há uma sucessão de predominância de microrganismos que conforme as influências de fatores abióticos multiplicam-se mais rapidamente, predominando e liberando uma maior quantidade de enzimas, aminoácidos, proteínas, vitaminas e antibióticos.

O bagaço enriquecido é utilizado em forma de adubo orgânico de grande valor fertilizante para as plantas. Os resíduos componentes do composto são:

- I. Bagaço da Cana: proveniente da moagem da cana de açúcar o bagaço in natura equivale a 35% da matéria prima esmagada;
- II. Torta de Filtro: resulta da fabricação a vácuo da mistura de lodo dos decantadores com o bagacilho, no processo de produção de açúcar;
- III. Lodo da Lavagem da Cana: retirado dos tanques de decantação, para onde é destinada uma associação de água de lavagem da cana, juntamente com a vinhaça, palhiço da cana e cinza de caldeira. Esses resíduos sólidos são decantados e retirados anualmente;
- IV. Vinhaça ou Água: resíduo líquido proveniente da destilação do vinho, sendo este resultado da destilação do melaço da cana de açúcar.

A figura 3, abaixo, ilustra todas as etapas do processo produtivo do composto enriquecido.



Figura 3 – Etapas do processo de produção do composto enriquecido: 1 - Carregamento do Bagaço; 2 - Formação das Leiras de Bagaço; 3 - Formação do Tapete; 4 - Descarrego da Torta; 5 - Compostador; 6 - Irrigação com Vinhaça; 7 - Montagem da Leira; 8 - Último Revolvimento; 9 - Composto Pronto.

#### COMERCIALIZAÇÃO DO BAGAÇO *IN NATURA*

A empresa também disponibiliza o bagaço *in natura*, que é utilizado pelos agricultores como mantedor da umidade do solo, minimizando os efeitos da estiagem e como fertilizante do solo.

#### REAPROVEITAMENTO DO BAGAÇO PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL

O bagaço hidrolisado é obtido a partir de um processo de melhoramento do bagaço *in natura* (hidrólise do bagaço), que tem como objetivos melhorar o valor nutricional e a digestibilidade do bagaço. O produto é utilizado na pecuária como ração animal, de alta gustabilidade pelos bovinos. A figura 4 abaixo ilustra basicamente o processamento industrial desse resíduo.



Figura 4: Esquema do processamento industrial do bagaço da cana.

#### CONCLUSÃO

O bagaço é processado dentro da empresa, sendo utilizado *in natura*, hidrolisado (para alimentação animal), para geração de energia e por fim para fabricação do composto enriquecido. No tocante aos aspectos ambientais, essa forma de reutilização é considerada ambientalmente correta e se enquadra no escopo do desenvolvimento sustentável, uma vez que, não gera nenhum passivo ambiental.

A utilização do bagaço para geração de energia elétrica é extremamente importante, pois torna a empresa auto-sustentável, ou seja, toda energia consumida por ela é produzida a partir do bagaço de cana e, além disso, o



excedente energético produzido é vendido para a concessionária responsável pela distribuição de energia na região.

Assim pode-se concluir que o reaproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar mostra-se promissor por ser uma tarefa de simples execução, baixo custo operacional e que apresenta várias maneiras de reutilização.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: 2004. 71p.
2. BURGI, R. **Utilização de resíduos culturais e de beneficiamento de na alimentação de bovinos**. Anais do 6º simpósio sobre nutrição de bovinos da FEALQ, Piracicaba-SP, p. 153-169, 1995.
3. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1996.
4. LORA, E. E. S.; NASCIMENTO, M. A. R. **Geração Termelétrica: Planejamento, Projeto e Operação**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2 vol., 1296 p., 2004.
5. SANTOS, J. A; PARRA FILHO, D. **Metodologia Científica**. São Paulo: Futura, 1998. SOUZA, 2004.
6. TEIXEIRA, F. A. et al. **Bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos (Sugarcane pulp in the feeding of bovine)**. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, v. 8, n.6, 2007.