



# Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 12, Nº 05, set/out de 2015

ISSN: 1983-9006

[www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br)

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

## RESUMO

Com o crescimento do mercado sucroalcooleiro surgiu a necessidade de estudos que envolvam a utilização dos subprodutos da cana. O bagaço de cana possui como sua destinação final para minimizar o impacto causado à natureza diferentes formas de aproveitamento como: a produção de energia limpa, a adubação orgânica com a incorporação junto ao solo, a queima em caldeiras diminuindo o consumo de madeira nativa. O presente trabalho objetiva analisar a viabilidade do bagaço na alimentação de bovinos. A metodologia utilizada inclui levantamento de informações e dados a partir de livros, sites relacionados, teses, publicações, dissertações e artigos. O estudo permitiu concluir, que considerando o grande rebanho de bovinos e de volume de resíduos gerados, que este método é econômica e ambientalmente viável para a solução dessa problemática ambiental.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar, bagaço, bovinos.

## Avaliação da utilização do bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos

Cana-de-açúcar, bagaço, bovinos.

Luis Gustavo Silva Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Ambiental e Discente de Bacharelado em Zootecnia – IFGoiano – Câmpus Ceres.

## ABSTRACT

With the growth of sugar and alcohol market has emerged the need for studies involving the use of the byproducts of sugar cane. Bagasse has as its final destination to minimize the impact of different ways to use nature as the production of clean energy, organic fertilizer with the incorporation close to the ground, burning in boilers reducing the consumption of native wood. The present work aims to analyze the viability of bagasse in cattle feed. The methodology includes gathering information and data from books, related websites, theses, publications, dissertations and articles. The study concluded that considering the large herd of cattle and volume of waste generated, this method is economical and environmentally viable solution to this environmental problem.

**Keywords:** Sugar cane, bagasse, cattle.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a cultura da cana-de-açúcar passou de uma planta simples de agricultura familiar para uma das principais fontes de energia alternativa visando minimizar o impacto dos combustíveis fósseis.

A produção da cana-de-açúcar no Brasil passou por um importante ciclo e nos dias atuais o Brasil é considerado o maior produtor de açúcar de cana do mundo, com os menores custos de produção e também o maior exportador mundial do produto.

Com o crescimento deste mercado sucroalcooleiro, surge a necessidade de vários estudos que envolvem a utilização dos subprodutos da cana, uma vez que existem em abundância. Estes subprodutos podem ser aproveitados de várias formas, são eles: bagaço, méis, torta e resíduos de colheita.

De acordo com Burgi (1995), de cada tonelada de cana-de-açúcar moída se extrai 700 litros de caldo de cana e 300 kg de bagaço. Na safra de 2008/2009 as usinas e destilarias beneficiaram cerca de 569 milhões de toneladas de cana, o estado de Goiás foi responsável pela produção de 29,5 milhões de toneladas (UNICA, 2011).

Com a viabilidade da utilização destes subprodutos nota-se que o aproveitamento dos resíduos gerados é de um desperdício mínimo. O bagaço de cana possui como sua destinação final para minimizar o impacto causado à natureza, infinitas formas de aproveitamento, como: a produção de energia limpa, a adubação orgânica com a incorporação junto ao solo, a queima em caldeiras, diminuindo assim o consumo de madeira nativa e no aproveitamento onde vamos dar ênfase a esse trabalho que é na alimentação de bovinos.

Por ser um “volumoso” de baixo custo, de fácil manejo e de grande disponibilidade em períodos de baixa produtividade de forrageiras que são a base alimentar dos bovinos.

O bagaço possui valores nutricionais baixos quando in natura e alto teor de fibras, necessitando passar por tratamentos, que visam melhorar sua qualidade, atualmente existem algumas formas de obter este resultado

para aumentar seu aproveitamento sendo através de tratamentos físicos, químicos ou biológicos.

Este trabalho tem como finalidade estudar a viabilidade do aproveitamento dos resíduos sólidos gerados no beneficiamento da cana-de-açúcar para a alimentação de bovinos e discutir as possíveis vantagens do uso de bagaço como complemento alimentar.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cana-de-açúcar é uma planta exótica originária da Ásia e pertence ao gênero *Saccharum*. Sua cultura é ideal para climas tropicais e subtropicais (SOUZA e SANTOS, 2002).

O plantio de cana-de-açúcar na Europa para a produção de açúcar era inviável pelas condições climáticas e pela falta de áreas cultiváveis dessa cultura, assim com as expedições navais, os exploradores procuravam novas terras onde um dos motivos era a produção de cana para suprir a necessidade e o mercado interno do velho continente (UNICA, 2011).

No início da colonização no Brasil a cana-de-açúcar teve seu cultivo basicamente no nordeste, onde teve uma adaptação climática favorável ao seu desenvolvimento e tendo uma produção elevada tornando-se a base da economia da época, nomeando o primeiro ciclo econômico do Brasil “ciclo da cana-de-açúcar” (UNICA, 2011).

Com o menor custo de produção e sendo o maior exportador de produtos provenientes da cana-de-açúcar o Brasil se tornou o maior produtor desta cultura agrícola (BRASIL, 2009).

Em 1975 houve a criação do Programa Nacional do Alcool (Proálcool) devido a forte crise internacional do petróleo, assim possibilitando a instalação de novas destilarias de álcool no país. Esse programa estabelecia cotas de produção e controle de preços para as indústrias. Com o mercado em franco crescimento a produção de cana-de-açúcar vem crescendo para atender os mercados nacionais e internacionais (BRASIL, 2009).

Com a grande produção mundial de cana-de-açúcar, existe a geração de grandes volumes de resíduos provenientes desta sua industrialização.

## 2.1. Desenvolvimento do setor sucroalcooleiro

A produção de cana-de-açúcar ocupa hoje cerca de 7 milhões de hectares, algo em torno de 2% de toda a área arável do país, com essa alta produção o Brasil lidera o ranking mundial de produção desta cultura, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As áreas de produção no Brasil são: Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Nordeste, pelas condições favoráveis de produção, é possível se fazer duas safras por ano (UNICA, 2011).

Com o fim dos regimentos de valores pré estabelecidos sobre a produção pelo governo, os produtos passaram a ser disputados pelas oscilações da oferta e procura. Assim o valor de mercado é dado pela qualidade do produto. Essa finalidade tem a intenção de transformar o etanol em um símbolo ambiental para minimizar os impactos gerados pelos combustíveis fósseis (UNICA, 2011).

Na Figura 1 pode-se visualizar a concentração da produção de cana-de-açúcar em nosso país.

## 2.2 Ciclo e processo produtivo da cana-de-açúcar

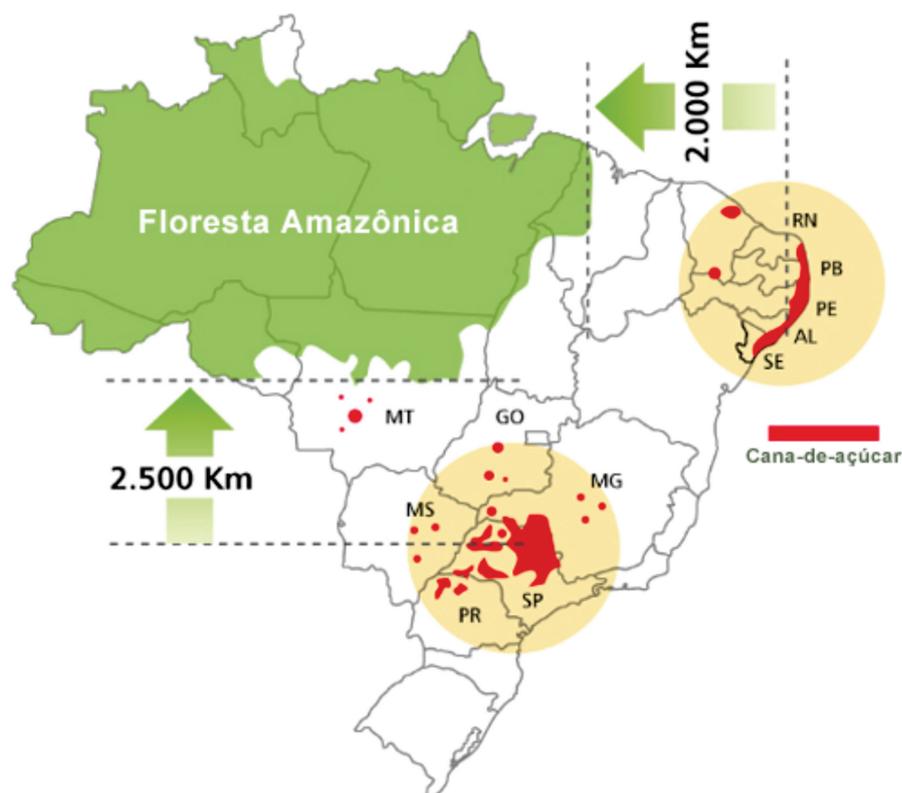
A realização do ciclo produtivo da cana-de-açúcar constituem nas seguintes etapas: preparo do solo,

plantio das mudas, defensivos agrícolas contra ervas daninhas e fertirrigação. No processo de colheita temos três etapas que são: limpeza, corte e carregamento. No Brasil encontramos três tipos de colheitas que são: semi-mecanizada (queima, corte manual e carregamento mecanizado), mecanizada (queima, corte e carregamento mecanizado) e mecanizada com colheita da cana crua (processo feito por colheitadeiras de cana picada). Esse último considerado o melhor processo a ser realizado, apesar do alto custo dos equipamentos (OLIVEIRA, 2007).

Após a colheita a cana segue do canavial para o processamento nas usinas, esse transporte é feito geralmente por caminhões de diferentes capacidades de carga. Dentro da indústria ela passa por pesagem, amostragem e segue para a linha de produção (OLIVEIRA, 2007).

Na Figura 2 podemos visualizar todo o ciclo produtivo em uma usina de beneficiamento de cana-de-açúcar.

A produção industrial e agroindustrial planejada e com uma geração menor de resíduos, convêm com o interesse de conservação ambiental, com o valor



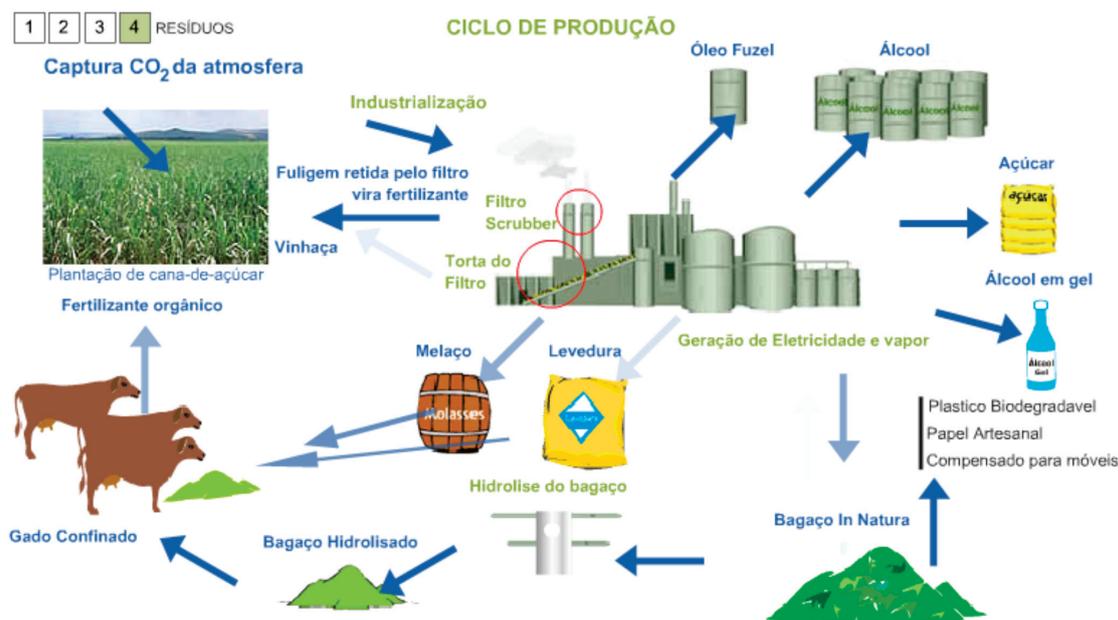


FIGURA 2. Ciclo Produtivo de beneficiamento da cana-de-açúcar (SIFAEG, 2011).

econômico e uma melhoria no ambiente de trabalho. Possibilitando a parceria entre indústria e a pecuária com soluções criativas que implicam na diminuição dos resíduos nos pátios das empresas (GERON, 2007).

### 2.3. Resíduos gerados

Segundo Cardoso et al. (2006), a grande produção de cana-de-açúcar no mundo gera vários tipos de resíduos em todo o seu processo produtivo. Entre eles podemos citar o bagaço, a ponta de cana, a vinhaça, a torta de filtro (resultante da filtragem do caldo de cana), a cinza do bagaço (produzido pela sua queima) e a levedura.

Ainda de acordo com Cardoso et al. (2006), todos esses resíduos podem ser reutilizados, porém o bagaço pode ser utilizado na queima nas caldeiras, na alimentação animal, para a fabricação de conglomerados; a ponta da cana pode ser usada também na alimentação animal e na cobertura morta; a vinhaça pode ser utilizada para fertirrigação e na alimentação de animais; a torta de filtro deve ser utilizada como complemento alimentar de animais e na adubação orgânica; as cinzas do bagaço devem ser utilizadas como coberturas nos canaviais e a levedura deve ser utilizada como complemento protéico para os animais na sua alimentação.

Estima-se que de cada tonelada de cana moída gera uma produção de 700 litros de caldo de cana e 300 kg de bagaço de cana (BURGI, 1995).

Os resíduos gerados no beneficiamento da cana-de-açúcar têm um alto índice de aproveitamento na alimentação de bovinos, dependendo somente de técnicas viáveis para sua implantação.

### 2.4 Bovinocultura

Desenvolvida em todos os estados do país a pecuária brasileira apresenta vários tipos de produção. Estes métodos de produção variam desde a pecuária extensiva com pastagens nativas, cultivadas sem aplicação de insumos agrícolas, até com uma pecuária intensiva com pastagens de alta produtividade, e com aplicação de suplementos alimentares e confinamentos (CEZAR et. al., 2005).

O Brasil hoje tem o maior rebanho de bovinos do mundo, porém ainda não representa o maior produtor de carne, isso se dá pelo métodos de criação e exploração ainda utilizados pelos pecuaristas responsáveis pela má distribuição dos rebanhos nas áreas produtivas do país (GLOBO, 2011).

Segundo Cezar et. al. (2005), a bovinocultura engloba cerca de 225 milhões de hectares e um rebanho

de aproximadamente 195,5 milhões de cabeças, ocupando cerca de 2,7 milhões de propriedades em todo o país.

## 2.5. O bagaço na alimentação de bovinos

O Brasil possui excelentes áreas para a criação de bovinos em pastagens, porém em determinadas épocas do ano a alimentação se torna escassa e assim leva os criadores a um trabalho árduo atrás de fontes alternativas para a alimentação de seus rebanhos. Entre esses subprodutos que podem ser oferecidos aos animais estão o bagaço, as palhas e etc. Os bovinos que são ruminantes têm um aparelho digestivo que consegue transformar esses resíduos em fontes de alimentação.

O bagaço triturado das usinas tem um baixo potencial na alimentação animal, necessitando de uma complementação ou o uso de tratamentos para melhorar o seu consumo, isso ocorre pelo baixo teor de proteína e as altas taxas de fibras (CARDOSO et al, 2006).

Os tratamentos químicos e físicos utilizados para o melhoramento da qualidade do bagaço de cana tende a diminuir ou eliminar os efeitos prejudiciais da lignina, esses tratamentos são viáveis e de fácil acesso para os produtores rurais (VAN SOEST, 1994).

Segundo Nogueira Filho et. al. (2002) os tratamentos químicos e físicos interferiram no aproveitamento dos ruminantes, alterando o pH ruminal e o grau de colonização da fauna.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Expansão do setor sucroalcooleiro

Como a produção de cana-de-açúcar tem proporcionado um grande desenvolvimento no potencial energético do país com o grande consumo de etanol. Há um franco crescimento de produção na região centro-sul tornando a maior concentração de agroindústria canavieira.

Com o aumento da produção e os incentivos para a viabilização do plantio da cana, o setor vem se expandindo sobre o território nacional, e com isso o estado de Goiás tornou-se um dos grandes receptores desses investimentos, pela facilidade de escoamento da produção e por possuir um clima bem definido em

duas estações e terras férteis para proporcionar uma alta produtividade.

As indústrias beneficiadoras da cana-de-açúcar têm se beneficiado de técnicas que buscam a melhoria da produção através de fertilização e adubação incorporadas ao solo. Esses métodos tendem a viabilizar uma produção maior e de menor custo, onde se aproveita as propriedades arrendadas para se conseguir como resultado plantas de alta qualidade.

### 3.2. Métodos para tratamento do bagaço

Os tratamentos químicos e físicos têm como finalidade melhorar a qualidade nutricional do bagaço. Para Van Soest (1994), esses tratamentos visam eliminar ou diminuir os efeitos prejudiciais causados aos microorganismos do rúmen através da lignina.

O aproveitamento diferenciado causado pelos métodos de tratamento ao bagaço influenciam no aproveitamento pelos ruminantes. Para Nogueira Filho et. al. (2002), os tratamentos físicos e químicos causam interferências na colonização da fauna e do pH ruminal.

A aplicação de tratamentos químicos a alimentos volumosos vem se expandindo nos últimos anos e vários estudos demonstram que os valores nutricionais e sua absorção perante aos animais têm um melhor aproveitamento.

Vários métodos podem ser aplicados para tratar o bagaço, dentre os mais utilizados estão os tratamentos químicos por hidróxido de sódio, amônia, uréia, óxido de cálcio e o tratamento físico por pressão a vapor.

Entre os diferentes métodos iremos dar ênfase ao tratamento com uréia, pelo fato de ser um produto de grande conhecimento dos pecuaristas, de fácil acesso, de simples manuseio e por possuir um custo financeiro de implantação baixo, diferenciando dos demais métodos.

#### 3.2.1. Tratamento do bagaço com uréia

A aplicação de uréia no bagaço de cana é uma das formas mais factíveis para o melhoramento nutricional do alimento fibroso que no caso é o bagaço, pela sua facilidade de manuseio e pela sua baixa probabi-

lidade de intoxicação ao ser humano, além de ser um produto com alta disponibilidade no mercado.

Para Rosa et. al. (2000), os subprodutos normalmente amonizados pela adição de uréia, apresentam um déficit de nitrogênio, necessitando de uma adição desse elemento, o que proporciona um aproveitamento favorável à sua absorção nutricional que é satisfatória aos animais.

A uréia é produzida basicamente por amônia e dióxido de carbono, contendo em média 45% de nitrogênio e aproximadamente 28% de equivalente protéico apresentando uma alta solubilidade em água dando origem a amônia (SARMENTO et. al., 1999).

Por ser um produto de baixo custo financeiro presente no mercado e ter uma aplicação quase que diária na vida dos produtores. Para Neiva (1995), a uréia tem sido utilizada como fonte de amônia nas atividades por ser de valor monetário acessível a todos que necessitam de sua aplicação.

A aplicação da uréia deve seguir alguns parâmetros como aplicar cerca de 5 a 6% com base o peso da massa seca, uma umidade final de 40%, tendo uma temperatura ideal entre 25 a 35°C e o tempo de confinamento do alimento entre 7 e 15 dias antes da sua aplicação aos animais (SOUZA e SANTOS, 2002).

O método de amonização pode se dar através de homogeneização da solução de uréia junto ao bagaço, esse volumoso pode ser adicionado junto a outras culturas para a produção da silagem como: milho, soja e sorgo. Essa mistura gerada pode ser armazenada em grandes valas e cobertas com lonas de PVC, onde serão distribuídas aos animais gradativamente ou em sacos que facilitarão a logística na distribuição, assim utilizando um número menor de maquinários agrícolas para a realização dos serviços.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como o aumento da demanda por açúcar e etanol nos mercados consumidores, tanto no mercado interno quanto no externo vem favorecendo a expansão da agroindústria canavieira, conseqüentemente há o aumentando as áreas cultiváveis de cana-de-açúcar.

A utilização do bagaço de cana na alimentação de bovinos é considerado um fator promissor para sanar o problema da grande produção desse resíduo sólido gerado nas empresas que beneficiam a cana-de-açúcar.

Demonstrou-se também que o país possui o maior rebanho de bovinos do mundo, que a colheita da cana e a produção do etanol e do açúcar se dá no período de estiagem, quando há a falta de forragens que é a maior fonte de volumoso nos métodos utilizados para a criação e engorda dos animais.

Para as usinas este método é economicamente e ambientalmente viável, pois havendo uma parceria com os pecuaristas o consumo será contínuo já que os animais necessitam alimentar diariamente e com um alto consumo por serem animais de grande porte.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário estatístico da agroenergia** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: Mapa/ACS, 2011.
- BURGI, R. Utilização de resíduos culturais e de beneficiamento de na alimentação de bovinos. **Anais do 6º simpósio sobre nutrição de bovinos da FEALQ**, 1995. Piracicaba-SP, p. 153 – 169.
- CARDOSO, M. G., ANDRADE, L. A. B., VEIGA, J. F., SCHWAN, R. F., DIAS, S. M. B. C., CLEMENTE, P. R., MORI, F. A., EVANGELISTA, A. R., BOTELHO, M. S., CALLEGARIO, C. L. **Produção de Aguardente de Cana**. Lavras - Minas Gerais : Editora UFLA, 2 ed.2006, v.01. p.444.
- CEZAR, I.M., QUEIROZ, H.P., THIAGO, L.R.L., CASSALES, F. L. G., COSTA, F.P., Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: Uma Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. **Embrapa Gado de Corte**. p 40. 2005.
- GERON, L. J. V. Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de animais de produção. **PUBVET**, V. 1, N. 9, Dez 1, ISSN 1982-1263, 2007
- GLOBO, **Integração entre lavouras e pecuária recupera áreas e reduz custos**. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2011/08/integracao-entre-lavoura-e-pecuaria-recupera-areas-e-reduz-custos.html> Acesso em: 16 de agosto de 2011.

- NEIVA, J. N. M., GARCIA, R. **Amonização de volumes de baixa qualidade**. LAVRAS: UFLA. 15p. (Circular ano IV- núm. 53), 1995.
- NOGUEIRA FILHO, J. C. M. N.; LEME, P. R.; COALHO, M. R. et al. Efeitos do bagaço de cana-de-açúcar tratado com diferentes agentes químicos e físicos sobre a fauna ruminal de novilhos nelore. **CD ROM Anais da XXXIX Reunião da SBZ**, 2002.
- OLIVEIRA, J. G. **Perspectivas para a cogeração do bagaço de cana-de-açúcar**: potencial do mercado de carbono do setor sucroalcooleiro paulista. 2007. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Carlos.
- ROSA, B.; SOUZA, H.; RODRIGUES, K. F.; Composição química do feno de *Brachiaria rizantha* cv. Marandu tratado com diferentes proporções de uréia e de água. **Ciência Animal Brasileira** 1(2): 107-113, jul./dez. 2000
- SARMENTO, P. et al. Tratamento do Bagaço de Cana-de-açúcar com Ureia. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.6, p.1203-1208, 1999.
- SIFAEG, Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol do Estado de Goiás. **Ciclo de Produção**. Disponível em: <http://www.sifaeg.com.br/index.html> Acesso em: 11 de abril de 2011.
- SOUZA, O.; SANTOS, I. E. dos. Aproveitamento do bagaço de cana-de-açúcar pelos ruminantes. Aracaju- SE: **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2002. (Comunicado técnico, 7).
- UNICA-União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Sector Sucreoenergetico – Histórico**. Disponível em: <http://www.unica.com.br/content/default.asp?cchCode={C2B8C535-736F-406B-BEB2-5D12B834EF59}>Acesso em: 11 de abril de 2011a.
- UNICA-União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Mapa da Produção** Disponível em: <http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={D6C39D-36-69BA-458D-A95C-815C87E4404D}>Acesso em 11 de abril de 2011b.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, Ithaca, N.Y. 1994.