

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOSSISTEMAS

**ENRIQUECIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM FONTES  
DE NITROGÊNIO EM AGROECOSSISTEMAS DO NORTE E  
NOROESTE DO PARANÁ**

**Elisa Koefender**

**Florianópolis - SC.**

**Outubro/2010.**

**ELISA KOEFENDER**

**ENRIQUECIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR  
COM FONTES DE NITROGÊNIO EM  
AGROECOSSISTEMAS DO NORTE E  
NOROESTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade de Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Marília Terezinha Sangoi Padilha

Co-Orientador: Dario Fernando Milanez de Mello

**Florianópolis - SC.**

**2010**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

ELISA KOEFENDER

### **ENRIQUECIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM FONTES DE NITROGÊNIO EM AGROECOSSISTEMAS DO NORTE E NOROESTE DO PARANÁ**

Dissertação aprovada em 04/11/2010 requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

---

Prof. Dr<sup>a</sup> .Marília T. S. Padilha

Orientadora

---

Dário F. Milanez de Mello

Co-orientador

---

Prof. Dr<sup>o</sup>. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho

Coordenador do PGA

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr<sup>a</sup> .Marília T. S. Padilha

Presidente

---

Dr. Diego Peres Netto

Membro

---

Dr. Alexandre G. Lenzi de Oliveira

Membro

---

Dr. Sérgio A. F. de Quadros

Membro

## FICHA CATALOGRÁFICA

Koefender, Elisa

Enriquecimento da Cana-de-Açúcar com Fontes de Nitrogênio em Agroecossistemas do Norte e Noroeste do Paraná/ Elisa Koefender. – Florianópolis, 2010.

81 f. : il., tabs.

Orientadora: Marília T. S. Padilha

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.

Bibliografia: f. 73-77

1. Cana-de-açúcar – teses. 2 Nitrogênio – teses. 3. Agroecossistema – teses. I. Título.

## SUMÁRIO

<u>FICHA CATALOGRÁFICA.....</u>	<u>6</u>
<u>LISTA DE ABREVIATURAS.....</u>	<u>10</u>
<u>AGRADECIMENTOS.....</u>	<u>13</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>15</u>
<u>1 INTRODUÇÃO.....</u>	<u>19</u>
<u>2 Justificativa.....</u>	<u>20</u>
<u>2.1 Estrutura do Trabalho.....</u>	<u>20</u>
<u>3 – CONTEXTUALIZAÇÃO.....</u>	<u>21</u>
<u>3.1 Cenário Paranaense.....</u>	<u>21</u>
<u>3.2 Cenários Regionais.....</u>	<u>22</u>
<u>3.2.1 Norte Central do Paraná.....</u>	<u>22</u>
<u>3.2.2 Noroeste do Paraná.....</u>	<u>25</u>
<u>3.3 A Cana-de-açúcar e sua Utilização como Forrageira.....</u>	<u>29</u>
<u>3.4 As proteínas na alimentação animal.....</u>	<u>31</u>
<u>3.4.1 A Uréia para ruminantes.....</u>	<u>32</u>
<u>3.4.2 O Soja. (Glycine max (L)).....</u>	<u>34</u>
<u>3.4.3 Leucena (Leucaena ssp).....</u>	<u>35</u>

3.4.4 Guandú (Cajanus cajan).....	36
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
5 <u>AVALIAÇÃO DE TRÊS FONTES DE NITROGENIO NO ENRIQUECIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....</u>	40
5.1 INTRODUÇÃO.....	43
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	46
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
5.4 - CONCLUSÕES.....	51
5.4 REFERÊNCIAS.....	53
6 <u>FONTES DE NITROGÊNIO PROTEICO, DISPONÍVEIS EM PEQUENAS UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR, COMO COMPLEMENTO NUTRICIONAL DA CANA DE AÇÚCAR.....</u>	56
RESUMO.....	56
6.1 INTRODUÇÃO.....	59
6.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	60
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
6.4 CONCLUSÕES.....	65
6.5 REFERÊNCIAS.....	66



<u>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	<u>68</u>
<u>7.1 Quanto aos resultados obtidos.....</u>	<u>68</u>
<u>7.2 Quanto a metodologia utilizada.....</u>	<u>68</u>
<u>7.3 Quanto a perspectiva de novas pesquisa. </u>	<u>69</u>
<u>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>70</u>
<u>9 ANEXO .....</u>	<u>74</u>
<u>9.1 Figuras - Norte Central do Paraná.....</u>	<u>74</u>
<u>9.2 Noroeste do Paraná.....</u>	<u>76</u>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;  
SEAB – Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento;  
IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná;  
ICA – Instituto de Ciência Animal – Cuba;  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;  
PRV – Pastoreio Racional Voisin;  
ha – hectare;  
NNP – Nitrogênio Não Protéico;  
MS – Matéria Seca;  
MM – Matéria Mineral;  
PB – Proteína Bruta;  
EE – Extrato Etéreo;  
FDN – Fibra em Detergente Neutro;  
FDA – Fibra em Detergente Ácido;  
NDT – Nutrientes Digestíveis Totais.



## Dedicação

Ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST, que fortalecido pela sua base, luta por melhores condições sociais, e para isso, rompe inclusive as “cercas” da Academia.

## **AGRADECIMENTOS**

*A Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e ao Programa de Pós Graduação em Agroecossistemas, nas pessoas do Prof<sup>o</sup>. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho e da Janete, bem como a todos os educadores pelo comprometimento com uma agricultura que traga respostas produtivas, ambientais, sociais e econômicas mais justas e equilibradas.*

*A Universidade Estadual de Maringá – UEM, em especial, ao meu ex-colega de graduação e amigo, o Zootecnista Julio Cezar Barreto pela dedicação amizade e auxílio nas análises realizadas neste trabalho.*

*A equipe da Embrapa Clima Temperado, de Pelotas – RS. O presidente Dr. Fainé, ao pesquisador Dr. Jorge, a secretaria Alexandra e as técnicas em química Raquel e Rosângela.*

*Ao Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA e ao CNPQ pela concessão dos auxílios e bolsa de pesquisa, que viabilizaram a permanência no mestrado.*

*As Cooperativas COANA e COPRAN através de seus cooperados e dirigentes, que me auxiliaram e compreenderam as ausências e viagens necessárias para a realização deste curso.*

*À coordenação política pedagógica do curso (CPP), nas pessoas da Valdirene, Katiane, Pardal, Manuela e demais companheiros (as), que contribuíram para organizar o curso.*

*Ao Prof. Ribas, por tudo, muitíssimo obrigada!*

*Aos colegas da Turma Rosa da Resistência e Filhos da Terra pela amizade, apoio e incentivo nas diversas etapas do curso.*

*A Prof<sup>a</sup> Marília e o Med. Veterinário Dário, pela orientação e co-orientação e incentivo nas diversas fases deste estudo.*

*Agradeço a Aline, Pietro e Mark pela carinhosa acolhida nas minhas estadias em Florianópolis e a minha amiga e companheira de luta Liane, que “me deu teto”, acolhendo-me em momentos difíceis desta trajetória.*

*Agradeço a toda a minha família por me apoiar e compreender os meus objetivos, sendo o esteio forte da minha permanência nos espaços de embate social.*

*Ao povo que faz parte das Brigadas Libertação Camponesa, Dorcelina Folador, Sétimo Garibaldi e Sebastião da Maia, que com sua*

*resistência no campo e frente a lutas sociais, proporcionam aos acadêmicos uma grande oportunidade de pesquisa, em diversas áreas. Quero em nome deles, agradecer a cada família Sem Terra, acampada ou assentada no Brasil.*

## RESUMO

A busca por volumosos em épocas de escassez de forragens que sejam economicamente viáveis faz da cana-de-açúcar uma forrageira em potencial, pois é de fácil cultivo e tradicionalmente utilizada por produtores em boa parte do território nacional, principalmente para alimentação de ruminantes. Entretanto, a cana-de-açúcar apresenta um teor de proteína bruta limitante para ser usado como única fonte de alimento para animais. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar formas de enriquecimento da cana-de-açúcar com fontes de nitrogênio protéico e não protéico na tentativa de melhorar o valor nutricional dos nutrientes da cana-de-açúcar, assim como incentivar o uso de alimentos existentes nas regiões norte e noroeste do Paraná, como alternativa ao uso da uréia como forma de enriquecimento da cana-de-açúcar. Foram realizados dois experimentos, um no assentamento Dorcelina Folador, em Arapongas e o outro no assentamento Oziel Alves, em Santa Cruz de Monte Castelo, norte e noroeste do Estado do Paraná, respectivamente. As análises bromatológicas foram realizadas nos laboratórios de análise de alimentos e nutrição animal da Universidade Estadual de Maringá – UEM e no laboratório de bromatologia e nutrição animal da Embrapa Clima Temperado – Pelotas – RS, segundo metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009). No primeiro experimento os tratamentos foram: Testemunha (T) – cana-de-açúcar; Tratamento Uréia (TU) – cana-de-açúcar + uréia + suplemento mineral; Tratamento Farelo de Soja (TFS) – cana-de-açúcar + farelo de soja + suplemento mineral e Tratamento Leucena (TL) – cana-de-açúcar + leucena + suplemento mineral. Os teores de matéria seca (MS) obtidos 59,85; 72,85; 68,75 e 51,77% para os tratamentos T, TFS, TL e TU respectivamente. Resultados estes abaixo do esperado, que seria de 86%. Para a proteína bruta (PB), obteve-se teores de 2,92; 17,68; 13,29 e 15,35% para os tratamentos T, TFS, TL e TU respectivamente. Concluiu-se que o TU, também denominado de sacharina é uma alternativa viável de enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar para ser utilizada nos períodos de escassez de forragens. A leucena e o farelo de soja podem substituir a uréia na produção da sacharina. A leucena pode ser uma alternativa para locais em fase de transição e certificação agroecológica. Considerando as restrições do uso da uréia em processos agroecológicos, no segundo experimento procurou-se avaliar alternativas de suplementação da cana-

de-açúcar somente com fontes de nitrogênio protéico disponíveis na região. Os tratamentos foram: cana-de-açúcar + farelo de soja + suplemento mineral - CFS; cana-de-açúcar + guandu + suplemento mineral - CG; cana-de-açúcar + leucena + suplemento mineral - CL. Independente da fonte protéica utilizada sua inclusão proporcionou aumentos significativos nos valores de Proteína Bruta dos compostos. A presença das leguminosas nos compostos com leucena (CL) e com guandu (CG) determinou teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) superiores ao composto com farelo de soja. A digestibilidade do Farelo de Soja no composto a base de cana-de-açúcar + farelo de soja (CFS) foi determinante para o teor mais elevado de nutrientes digestíveis totais (NDT) neste composto (64,94%) quando comparado aos demais tratamentos, que obtiveram teores de 51,83 e 53,34% para os tratamentos CG e CL respectivamente. Os resultados obtidos nestes dois experimentos indicam a viabilidade de enriquecimento da cana-de-açúcar utilizando fontes de nitrogênio de leguminosas de fácil obtenção e menores custos em pequenas propriedades rurais localizadas no norte e noroeste do estado do Paraná.



## ABSTRACT

The search for forage in times of shortage of fodder, which are economically viable forms of sugar cane in a forage potential, since it is easy to grow and traditionally used by producers in much of the country, mainly for ruminant feed. However, sugar cane has a crude protein bound to be used as the sole source of feed. This study aimed to evaluate ways of enrichment of sugar cane with sources of nitrogen with and without protein in an attempt to improve the nutritional value of the nutrients of sugar cane, as well as encouraging the use of existing foods in the north and northwest of Paraná, as an alternative to the use of urea as enriching the sugar cane. We performed two experiments, one in the settlement Dorcelina Folador, and Arapongas Oziel Alves and the other one in an settlement in Santa Cruz de Monte Castelo, northern and northwest of Paraná State, respectively. Analyses of nutritive values were performed in the laboratories of food analysis and Animal Nutrition, Universidade Estadual de Maringá - UEM and laboratory and animal nutrition bromatology Embrapa Temperate Climate - Pelotas - RS, according to the methodology proposed by Silva and Queiroz (2009). In the first experiment the treatments were: control (T) – sugar cane, urea treatment (UT) - sugar cane + urea + supplement mineral; Treatment Soybean Meal (TFS) - sugar cane + meal soybean + mineral supplement and Treatment Leucena (TL) - sugar cane + Leucaena + mineral supplement. The dry matter (DM) obtained 59.85, 72.85, 68.75 and 51.77% for treatments T, TFS, TL and TU respectively. These results were below expectations, which serially 86%. For crude protein (CP), we obtained levels of 2.92, 17.68, 13.29 and 15.35% for treatments T, TFS, TL and TU respectively. It was concluded the TU, also called saccharine is a viable nutritional enrichment of sugar cane to be used in shortages of fodder. Leucaena and soybean meal can replace the production of urea in saccharine. Leucaena can be a alternative locations in transition and certification agroecology. Whereas restrictions on the use of urea in cases agroecology in the second experiment sought to evaluate alternatives supplementation of sugar cane only nitrogen sources protein available in the region. The treatments were: sugar cane + soybean meal + mineral supplement -

CFS, sugar cane + pigeonpea + mineral supplement – CG; sugar cane + leucaena + mineral – CL. Regardless of protein source used provided their inclusion significant increases in the values of crude protein compounds. The compounds in the presence of legumes Leucaena (CL) and pigeonpea (GC) determined levels of neutral detergent fiber (NDF) and fiber acid detergent fiber (ADF) in excess of the compound with soybean meal. The Digestibility of Soybean Meal in the compost-based sugar cane + soybean meal (CFS) was essential for the higher content of total digestible nutrients (TDN) in this compound (64.94%) when compared to other treatments, which had levels of 51.83 and 53.34% for GC and LC treatments, respectively. The results these two experiments indicate the feasibility of enriching sugar cane using leguminous nitrogen sources easily attainment and lower costs in small farms located in north and northwest of the state of Parana.

## **1 INTRODUÇÃO**

Existe no Brasil, inúmeros agroecossistemas, capazes de produzir diversas espécies forrageiras, sejam elas nativas ou não. Estes agroecossistemas estão inseridos em regiões de clima tropical, subtropical e temperado, com ampla diversificação de solos, altitudes e relevos.

De norte a sul do Brasil, várias formas de manejo para criação de animais são adotadas e testadas, com o objetivo de melhorar índices zootécnicos. Um dos sistemas considerados de menor impacto econômico e ambiental é a produção de carne e leite a base de pasto, embora sofra influência de fatores como clima, solo e manejo. Independente da técnica de manejo adotada, a influência de períodos sazonais, causa oscilações na produção de pasto, com efeitos deletérios especialmente em períodos de estiagem (Rocha, 1991).

A área de pastagem com espécies cultivadas e com pastagem nativa no Brasil é de aproximadamente 115 e 144 milhões de hectares respectivamente. Estas áreas abrigam: 195 milhões de bovinos, 18,7 milhões de ovinos, 10,6 milhões de caprinos, 9,6 milhões de eqüinos, 2,0 milhões de muares, 1,3 milhões de asininos e 1,5 milhões de bubalinos (Vilela, 2010).

Perante a importância da agropecuária na economia nacional e visando a permanência do produtor rural no setor são necessários estudos direcionados a minimizar os impactos negativos da sazonalidade na produção de forrageiras e impactos de manejos inadequados sobre a criação de animais a base de pasto.

## 2 JUSTIFICATIVA

Nas áreas de assentamentos no norte e noroeste do Paraná a influência da sazonalidade na produção de pastagens aliada a adoção de técnicas de manejo inadequadas submetem a produção animal, especialmente a bovinocultura leiteira, a resultados críticos, considerando índices produtivos, reprodutivos e sanitários. Na tentativa de minimizar este efeito, culturalmente as famílias assentadas utilizam a cana-de-açúcar como alimento para estes períodos, fornecendo-a aos animais triturada sem a adição de fontes de nitrogênio. É comum encontrar, nestas regiões leguminosas forrageiras, como a leucena (*Leucaena ssp*) e o guandu (*Cajanus cajan*), porém, sua utilização pelos agricultores é inexpressiva. Este trabalho avaliou formas de enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), como alternativa de alimentação a períodos secos do ano, com diferentes fontes de nitrogênio de origem protéica ou não protéica. A cana-de-açúcar foi escolhida por ser uma forrageira cultivada com grande frequência no território nacional e na região em estudo, o norte e noroeste do estado do Paraná, e ser comumente utilizada pelos agricultores para a alimentação dos animais.

### 2.1 Estrutura do Trabalho

Este trabalho foi estruturado em cinco capítulos. Ele inicia por uma contextualização e revisão de literatura procurando caracterizar as regiões onde se desenvolveu a pesquisa e os atores envolvidos. A seguir procurou-se apresentar algumas alternativas que poderiam auxiliar produtores familiares a enfrentar limitações no desenvolvimento de atividades como a produção animal, principalmente a bovinocultura de leite em períodos de escassez de alimentos. A seguir são apresentados os dois experimentos realizados já no formato de publicação. Finaliza-se com as considerações e limitações mais relevantes na execução destes trabalhos, acrescentando algumas perspectivas de continuação deste estudo.

### **3 – CONTEXTUALIZAÇÃO**

#### **3.1 Cenário Paranaense**

O Paraná está situado na Região Sul do Brasil, entre os paralelos 22°29'30" e 26°42'59" de latitude sul e entre as longitudes a Oeste 48°02'24" e 54°37'38". Segundo Andrade Silva (2003), o território paranaense está sob a influência de quatro tipos climáticos:

- Clima mesotérmico sem estação seca – Verões quentes e baixa incidência de

geadas. O relevo é praticamente plano, com suaves ondulações, colinas de topos aplainados, solos de boa fertilidade natural. Altitude normalmente inferior a 850 – 900 metros. Características predominantes na região norte.

- Clima mesotérmico, úmido e super úmido Sem estação seca, com inverno rigoroso, geadas severas e freqüentes. Verões chuvosos e amenos. Relevo acidentado e solos com baixa fertilidade natural. Altitudes superiores a 850 – 900 metros. Características predominantes na região sul.

- Clima mesotérmico, sem estação seca, inverno rigoroso com média incidência de chuvas e ocorrência de geadas. Verões chuvosos e temperatura elevada. Relevo plano, pequenas ondulações, solos de alta fertilidade natural. Altitude normalmente inferior a 850 – 900 metros. Características predominantes na Região Oeste.

- Clima tropical, super úmido, sem estação seca - Ocorre no litoral paranaense, é isento de geadas, normalmente em regiões de altitude inferior a 50 metros.

Em praticamente todo o estado do Paraná, a média de precipitação anual está compreendida entre 1.250 a 2.000 mm, exceto num pequeno trecho no litoral, com cerca de 3.000 mm e em toda faixa limítrofe com o estado de São Paulo, com precipitações inferiores a 1.250 mm (Andrade Silva, 2003).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1996), citado pela Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento - SEAB (2003), no Paraná são cultivados, anualmente, 5,5 milhões de hectares com lavouras (29% do território); 6,7 milhões de hectares são

destinados a pastagens (35% do território) e 2,8 milhões de hectares são ocupados com matas e florestas (15% do território). O restante, cerca de 3,98 milhões de hectares, são de áreas urbanas (21% do território). No entanto, cerca de 86% dos estabelecimentos rurais do Paraná apresentam área inferior a 50 ha, envolvendo 318.200 propriedades. Estes estabelecimentos ocupam 28% da área total do estado.

No Estado do Paraná, em territórios destinados a reforma agrária, estão assentadas 20.000 famílias, com parcela média de 15 hectares por família. Estas famílias obtêm renda para o sustento da bovinocultura leiteira, mel, erva-mate, milho, feijão, arroz, mandioca, hortaliças, frutas, entre outras atividades.<sup>1</sup>

Os assentamentos da reforma agrária representam um universo específico de condições produtivas e sócio-econômicas, consequência da forma de acesso a terra, das condições produtivas desta (oriundas de latifúndios improdutivos e degradados), do acesso a crédito, da localização dos assentamentos e das condições de comercialização.

## **3.2 Cenários Regionais**

### **3.2.1 Norte Central do Paraná**

O norte central do Paraná faz parte do terceiro planalto paranaense, e sua geologia é caracterizada pela Formação Serra Geral, pertencente ao Grupo São Bento. O solo da região é de origem basáltica, mas conforme sua localização, em topografia mais plana e acidentada, apresenta tipos de solos diferentes e consequentemente de fertilidade variável. Os principais tipos de solo da região são: Terra roxa estruturada, Litólicos, Latossolo vermelho-escuro e Podzólico vermelho-amarelo.

Apresenta clima subtropical, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco

---

<sup>1</sup> Dados da CCA – Cooperativa Central dos Assentados do Paraná – Curitiba - PR

freqüentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

No norte central do Paraná (figura 1 e quadro 1), existem 18 assentamentos, distribuídos em 8 municípios, com 1.345 famílias assentadas, distribuídos nos municípios de Tamarana, Ortigueira, Faxinal, Londrina, Arapongas, Alvorada do Sul, Florestópolis e Primeiro de Maio, e áreas de acampamentos em Centenário do Sul e Porecatu.

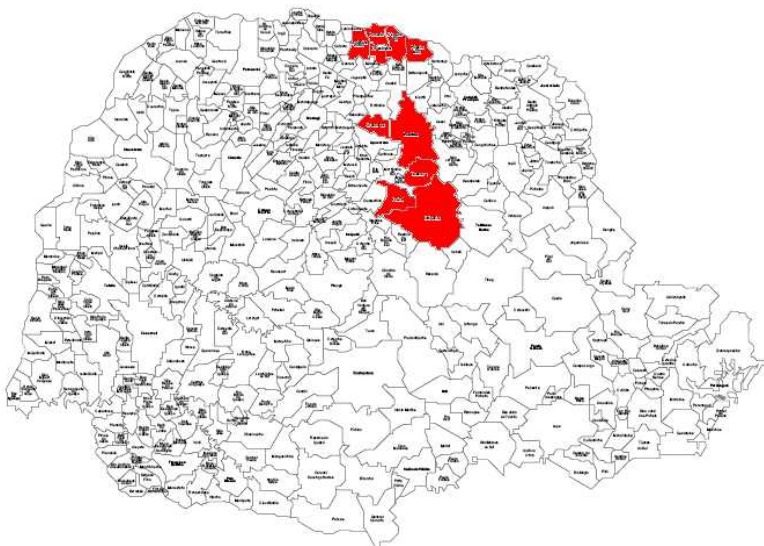


Figura 1. Localização dos municípios que possuem Assentamentos da Reforma Agrária no Norte Central do Paraná

Os principais produtos agropecuários da região são: soja – 22%, frango de corte – 12%, milho 12%, cana-de-açúcar 6%, trigo 6%, café 5%, bovinocultura de corte - 4%, bovinocultura de leite – 3%, outras culturas – 30%, conforme sua participação no Valor Bruto de Produção – VBP (SEAB, 2008).

A fonte de renda, para 50% das famílias vem da produção de leite, seguindo de outras atividades, como, bovinocultura de corte, sericicultura e lavouras de milho, arroz, feijão, hortaliças, frutas e café. Estas famílias possuem em média, 15 ha e as que dedicam-se a produção de leite, possuem em média um plantel de 7 vacas em lactação, com uma produção média de 5 litros/vaca/dia. A produção regional das famílias assentadas está em torno de 25 mil litros de leite/dia. Os bovinos de leite criados pelos assentados, são submetidos a dieta a base de pasto e suplemento mineral, podendo ser manejados com a utilização de piquetes ou não. Há predominância de animais da raça Girolanda, porém existe um trabalho de melhoramento genético do plantel destas regiões, incentivando-se a adoção por animais da raça Jersey.<sup>2</sup>

Quadro 1. Projeto de Assentamento, município e número de famílias assentadas na região Norte Central do Paraná.

	<b>Projeto de Assentamento</b>	<b>Município</b>	Nº de famílias
1	Iraci Salete	Alvorada do Sul	60
2	Florestan Fernandes	Florestópolis	29
3	Barra Bonita	1º de Maio	13
4	Dorcelina Folador	Arapongas	93
5	Tesouro	Tamarana	24
6	Serraria	Tamarana	28
7	União Camponesa	Tamarana	27
8	Colônia penal	Tamarana	12
9	Cacique	Tamarana	12
10	Pari – Paro	Tamarana	26

<sup>2</sup> Dados COPRAN – Cooperativa de Comercialização e Reforma Agrária União Camponesa – Arapongas – PR.



11	Pó – de – Serra	Tamarana	14
12	Mundo Novo	Tamarana	26
13	Mandaçaia	Tamarana	29
14	Três Barras	Faxinal	36
16	Libertação Camponesa	Ortigueira	376
17	Eli Vive*	Londrina	540
	TOTAL		1345

Fonte: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA – Relação de Beneficiários/2010.

\*Projeto de Assentamento em implantação.

A ocupação da área e a característica das pastagens diferem entre si conforme a região e a localização dos assentamentos. Os assentamentos em Tamarana e Ortigueira estão em relevo ondulado e distantes de perímetros urbanos; e os assentamentos ao norte de Londrina, possuem relevo levemente ondulado, porém estão mais próximos de perímetros urbanos. A localização e as características de relevo destes assentamentos influenciam as condições de desenvolvimento social e econômico dos assentados.

As famílias assentadas em Arapongas, possuem condições específicas comparadas aos demais assentamentos, com lotes de 6 ha, próximo a grandes perímetros urbanos (Arapongas, Apucarana e Londrina), e qualidade superior de solo com relevo plano. Esta condição confere a este assentamento um desenvolvimento social e econômico mais dinâmico do que os demais, pelo fato das diversas possibilidades de comercialização, incentivando a diversidade de produtos.

### **3.2.2 Noroeste do Paraná**

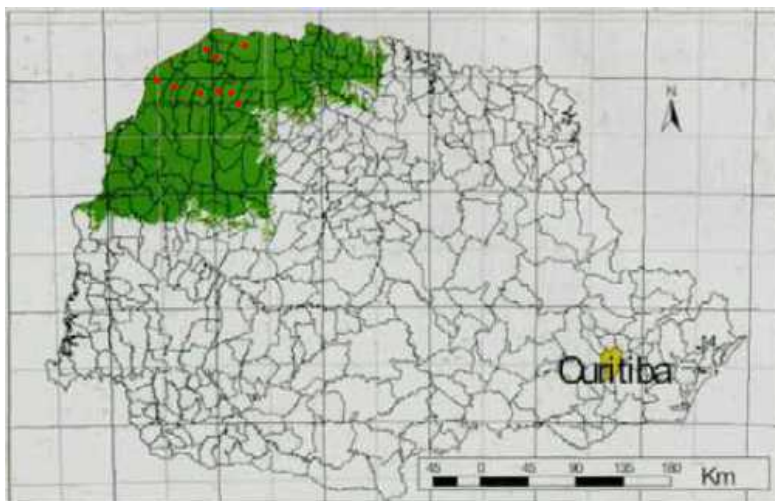
A mesorregião geográfica Noroeste Paranaense compreende a microrregião geográfica entre os municípios de Paranavaí, Umuarama e Cianorte. Os solos da região são originados do Arenito Caiuá e apresentam alta suscetibilidade à erosão, baixa retenção de água e deficiência de fertilidade. A textura arenosa associada à ocorrência de

altas temperaturas leva à excessiva e rápida mineralização da matéria orgânica (MAURINA e BUBLITZ, 2001).

Apresenta clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (IAPAR, 2010).

A figura 2 representa a região de abrangência do Arenito Caiuá, onde estão inseridos os municípios de Querência do Norte, Santa Cruz do Monte Castelo, Amaporã, Santa Mônica, Mirador, Terra Rica e Marilena e Planaltina do Paraná, que possuem 1460 famílias assentadas.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento (2008), a economia agrícola do noroeste paranaense está estruturada nos seguintes produtos: cana-de-açúcar (18%), bovinocultura de corte (17%), frango de corte (13%), soja (9%), mandioca (7%), leite (5%), milho (5%) e outras atividades (25%), conforme o Valor Bruto de Produção – VBP de cada um.



Fonte: Garcia Sá e Caviglione, 1999

Figura 2. Área de abrangência do Arenito Caiuá, e localização de municípios que possuem Assentamentos de Reforma Agrária.

Na região pesquisada (quadro 2), existem 28 assentamentos, cuja renda para 80% das famílias, é obtida da bovinocultura de leite, seguidos da cultura da mandioca e do arroz irrigado (especificamente em Querência do Norte, com aproximadamente 200 famílias), entre outras culturas em menor escala. Cada família possui em média 15 hectares; as famílias que tem atividade na pecuária mais especificamente com bovinos de leite possuem em média 9 vacas em lactação, com uma média de 4 litros de leite/vaca/dia. A produção regional, das famílias assentadas, é aproximadamente 42 mil litros de leite/dia.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Dados da Cooperativa de Comercialização e Reforma Agrária Avante Ltda – COANA – Setor Leite.

Quadro 2. Projeto de Assentamento, município e quantidade de famílias assentadas na região Noroeste do Paraná.

	<b>Projeto de Assentamento</b>	<b>Município</b>	<b>Nº de famílias</b>
1	Pontal do Tigre	Querência do Norte	336
2	Che Guevara	Querência do Norte	70
3	Zumbi dos Palmares	Querência do Norte	22
4	Irmã Dorothy	Querência do Norte	79
5	Santa Ana	Querência do Norte	23
6	Chico Mendes	Querência do Norte	79
7	Luiz Carlos Prestes	Querência do Norte	50
8	Antonio Tavares Pereira	Querência do Norte	40
9	Margarida Alves	Querência do Norte	20
10	Oziel Alvez	Santa Cruz de Monte Castelo	13
11	Teixeirinha	Santa Cruz de Monte Castelo	23
12	Paraná	Santa Cruz de Monte Castelo	28
13	17 de Abril	Santa Cruz de Monte Castelo	74
14	Brizanta	Nova Londrina	27
15	Companheira Roseli Nunes	Amaporã	60
16	Antonio Conselheiro	Amaporã	36
17	Ildo Luiz Peruzzo	Santa Mônica	37
18	Monte Azul	Mirador	29
19	Nossa Senhora da Penha	Terra Rica	36
20	Santo Antonio das Águas do Corvo	Terra Rica	52
21	São Paulo	Terra Rica	17
22	Sétimo Garibaldi	Terra Rica	38
23	Vida Nova	Terra Rica	25
24	Santo Ângelo	Marilena	36
25	Quatro Irmãos	Marilena	29
26	Sebastião Camargo Filho	Marilena	41
27	Milton Santos	Planaltina do Paraná	111
28	Sumatra	Planaltina do Paraná	29
	<b>TOTAL</b>	<b>9 municípios</b>	<b>1460</b>

Fonte: Instituto Nacional de Reforma Agrária – INCRA – Relação de Beneficiários/2010

Embora hajam baixos índices de produtividade, a comercialização do leite é a base do sustento destas famílias. Entretanto, os períodos de estiagens ocorridos na região, vêm provocando efeitos negativos na produção de pastagens com conseqüentes oscilações na produção animal e na renda destas famílias.

As pastagens, nas áreas de assentamento da região noroeste, são formadas por espécies introduzidas ainda na época das fazendas, muitas delas compostas por brachiárias (*brizanta*, *decubens* e *humidícula*). Estas pastagens serviam para a bovinocultura de corte, em manejo extensivo ou semi-extensivo e já vinham apresentando acentuado processo de degradação (fazendas improdutivas), antes da implantação dos assentamentos. As famílias assentadas introduziram outras espécies, como *Panicum Maximum cv* mombaça e colônia; Cynodons , principalmete a coast-cross e leguminosas, como a leucena (*Leucaena leucocephala*), o guandu (*Cajanus cajan*) e a crotalária (*Crotalaria sp*), assim como a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) e o capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para capineiras.

### **3.3 A Cana-de-açúcar e sua Utilização como Forrageira**

A cana-de-açúcar é uma planta originária da Ásia, sua utilização pelo homem perde-se no tempo. No Brasil existem plantações desde 1516 (Faria, 1993). Atualmente a cultura é bastante difundida em todo o território nacional e é usada principalmente na indústria açucareira, na produção de álcool e na alimentação de ruminantes.

A cana-de-açúcar como forrageira, apresenta alto potencial de produção (maior que 100 toneladas de matéria verde/ha/ano), bom perfilhamento, resistência a pragas e doenças, resistência ao florescimento e ao chochamento, alto teor de sacarose, porte ereto e resistência a acamamento (Santos,1993; Martin, 1997).

Esta forrageira é de fácil cultivo e o seu replantio é feito a cada quatro ou cinco anos. A cana-de-açúcar destaca-se pela alta produção de matéria seca por hectare e a capacidade de manutenção do potencial

energético durante o período seco. Apresenta elevados teores de açúcar que variam, dependendo a época do ano e a variedade utilizada. Entretanto, é um alimento com baixos teores de proteína e de fósforo, não sendo aconselhável o seu uso como alimento exclusivo, pois afeta o consumo, a digestibilidade, a velocidade de trânsito das fibras no sistema digestivo de ruminantes e não atende as necessidades de manutenção dos animais necessitando sua suplementação com fontes de nitrogênio de origem protéica ou não. (Thiago e Vieira, 2002; Vivas e Carvajal, 2004).

Para Thiago e Vieira (2002), o valor nutricional da cana está diretamente correlacionado com o seu alto teor de açúcar (40%–50% de açúcares na matéria seca), visto que seu teor de proteína é extremamente baixo. O resultado é um alimento nutricionalmente desbalanceado, e quando oferecido como único componente da dieta, o consumo é baixo e não é capaz de atender nem mesmo as necessidades de manutenção do animal. Portanto, se o objetivo for alcançar manutenção ou ganhos de peso, a cana-de-açúcar, necessariamente, precisa ser suplementada.

Outras formas da utilização da cana-de-açúcar na nutrição animal refere-se aos subprodutos da indústria, como por exemplo a ponta da cana, e resíduos de beneficiamento como o bagaço, torta de filtro, vinhaça, levedura e melaço (Pereira, 2000).

Várias são as formas de utilização da cana-de-açúcar como forragem para os animais, sempre suplementada para elevar o teor de nitrogênio e sua digestibilidade:

**Cana-de-açúcar + NNP:** mistura de uréia e/ou sulfato de amônio adicionado à cana-de-açúcar fresca triturada.

**Cana-de-açúcar hidrolisada:** adição de soda cáustica na cana-de-açúcar fresca triturada.

**Sacharina:** uréia e suplemento mineral adicionados a cana-de-açúcar fermentada e desidratada ao ar livre.

**Silagem de cana-de-açúcar:** fermentação anaeróbica da cana-de-açúcar.

**Bagaço de cana-de-açúcar:** resíduo da indústria da cana-de-açúcar, de baixo valor nutricional, necessitando de tratamento para sua utilização na nutrição animal.

### 3.4 As proteínas na alimentação animal

As proteínas representam a fração de maior custo econômico na alimentação dos animais. As características anatomo-fisiológicas dos ruminantes nos permitem utilizar diversas fontes de proteínas, tanto de alimentos protéicos, como o farelo de soja e leguminosas, como também a utilização de fontes de nitrogênio não protéico (NNP), como a uréia e sulfato de amônia (Silva e Leão, 1979).

Uma forma de conservação e enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar para viabilizar seu uso na alimentação dos animais, como alternativa a períodos secos do ano é a utilizada em Cuba, pelo Instituto de Ciência Animal (ICA). O produto é denominado sacharina.

Conforme Vivas e Carvajal (2004), obtém-se a sacharina pela fermentação de talos da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) desprovidos das folhas e palhas, adicionados de suplemento mineral e uréia. O objetivo da fermentação da cana-de-açúcar é obter um produto de melhor qualidade, pelo nível e tipo de proteínas que se produz durante o processo de fermentação. Na biomassa os microorganismos se desenvolvem a partir da biota epífita presente na cana-de-açúcar, favorecidos pelos açúcares da cana, nitrogênio da uréia e minerais do suplemento mineral. Este processo promove uma melhora na qualidade e quantidade de proteína aumentando o valor nutricional da cana de açúcar

Com material de pouca umidade, o processo de fermentação ocorre na presença limitada de água, isto é, somente a contida na cana-de-açúcar, denominada fermentação em estado sólido. Outra característica é o fato de que além de não deixar resíduos tóxicos o produto retém vitaminas, aminoácidos e enzimas, de elevado valor biológico/nutricional de utilidade para o animal que o consome (Vivas e Carvajal, 2004).

Conforme trabalho de Eliás, et al., (1990), citado por Vivas e Carvajal, (2004) a produção da sacharina deve seguir as etapas abaixo descritas segundo indicações do Instituto de Ciência Animal (ICA) de Cuba:

1. A cana-de-açúcar livre de folhas e palhas é picada, sem extrair o caldo;
2. Distribui-se a cana picada em um pátio de asfalto ou concreto, com espessura de 5 a 10 centímetros;
3. Para cada tonelada de cana-de-açúcar prepara-se uma mistura de 15 kg de uréia e 5 kg de suplemento mineral;
4. Agrega-se a esta mistura à cana-de-açúcar picada de forma uniforme;
5. Revolve-se o produto a cada 2 horas até secar (umidade inferior a 14%);
6. O processo de secagem dura geralmente 48 horas, se as condições climáticas forem favoráveis;
7. Seco pode-se armazenar em sacos por 5 a 6 meses

A sacharina tem sido utilizada substituindo uma alta porcentagem dos cereais na ração concentrada fornecida aos animais. Tem demonstrado bons resultados produtivos em ruminantes, incluindo 50% de sacharina na ração concentrada. (Reyes, et al.; 1993, citado por Vivas e Carvajal, 2004).

Sua maior vantagem em relação ao sistema cana + uréia, seria um maior teor de proteína verdadeira, pela fermentação do açúcar, existente na cana, com a amônia proveniente da uréia realizada por leveduras e bactérias (Thiago e Vieira, 2002).

O processo de desidratação e fermentação da cana-de-açúcar, adicionada de fontes de nitrogênio (sacharina), confere a esse alimento características de um composto com valor nutricional razoável para uso na alimentação animal.

### **3.4.1 A Uréia para ruminantes**

Os ruminantes possuem uma expressiva população microbiana no rúmen, capaz de utilizar nitrogênio não protéico (NNP) para



sintetizar aminoácidos, desde que sejam observadas algumas condições necessárias para que ocorra esta incorporação.

Nos sistemas convencionais a uréia é utilizada como fonte de nitrogênio não protéico (NNP) associada a forrageiras complementando a sua deficiência de proteína (nitrogênio).

Sua utilização pelo animal é viabilizada pelos microorganismos do rúmen que produzem a enzima urease que transforma esta uréia em amônia, utilizada pela biota na síntese de seus aminoácidos, desde que tenham a sua disposição fonte prontamente utilizáveis de carbono, hidrogênio e oxigênio (Andrigheto, J. M., et al. 1983).

Para sua utilização alguns cuidados devem ser observados, segundo Pereira, (2000):

- adaptação dos animais ao consumo da uréia – níveis elevados ou mesmo a dose correta sem adaptação eleva o nível de amônia no rúmen e no sangue, causando intoxicação. A adaptação deve ocorrer num período de três semanas, aumentando a quantidade gradativamente até o nível de 1% - 1,2% da matéria seca da ração total;
- Parcelar a quantidade fornecida diariamente;
- Assegurar que a uréia esteja bem misturada aos demais componentes da ração ou forragem picada.

A não utilização da uréia de forma correta causa depressão no consumo de alimentos, falhas reprodutivas, queda na gordura do leite (Pereira, 2000).

O risco de intoxicação e experiências vividas pelos produtores, levando a perda de animais, tem causado receio a utilização da uréia como fonte de nitrogênio na nutrição de ruminantes. A prática adotada comumente é utilização apenas da forragem picada, não resolvendo o problema de falta de proteína nos alimentos volumosos neste período.

### 3.4.2 O Soja. (*Glycine max* (L))

O soja tem sua origem na China, e é conhecida desde 2800 a. C. Sua introdução no Brasil é recente, na década de 60. Pode ser utilizado na nutrição animal desde sua forma original (cru) para ruminantes, como processado em alimentos para monogástricos (Butolo, 2002). É a uma semente oleaginosa rica em proteína, 38 a 39% e de elevada qualidade, apresenta significativo teor de óleo, 18 a 19% e contém pouca fibra, aproximadamente 7%. O elevado valor protéico está associado a seu equilíbrio em aminoácidos. (Andrigueto, et al. 1983).

O farelo de soja e a soja integral são as principais fontes de proteínas usadas na nutrição animal. Em algumas rações, aproximadamente 70% da proteína é derivada da soja. A soja possui fatores anti-nutricionais (inibidores de tripsina e quimiotripsina e o hexano), por isso é preciso processá-la com calor antes de utilizá-la em rações (Butolo, 2002).

O soja e seus derivados apresentam diferenças bem definidas:

**Grão integral de soja moído:** consiste no grão cru moído sem sofrer processamento, contendo em média 38% de PB.

**Grão integral de soja, tostado e moído:** grão integral após tratamento térmico e posterior moagem, com teor de PB de 39%.

**Farelo semi-integral de soja:** produto obtido do tratamento térmico dos grãos de soja com extração parcial do óleo por processo mecânico (expeller).

**Farelo de soja (solvente):** é o produto tostado, resultante do processo de extração por solvente do óleo dos grãos de soja. Pode ser com ou sem a retirada da casca, podendo variar o teor de PB entre 44 e 46% de PB.

**Casca de soja:** consiste da parte externa do grão (película) e é obtida por separação no processo de extração do óleo.

**Proteína texturizada de soja:** obtida no processo de extrusão da farinha de soja desengordurada.

A questão limitante da utilização do farelo de soja, na composição de alimentos para bovinos, pela agricultura familiar, está no custo para aquisição deste produto.

São escassos na literatura, estudos sobre a conservação e enriquecimento da cana-de-açúcar utilizando como fontes de nitrogênio leguminosas, como por exemplo, soja (*Glycine max (L.)*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoí*), leucena (*Leucaena ssp*), guandu (*Cajanus cajan*) entre outras, que possam estar disponíveis ao agricultor. Dentre estas tem se destacado a leucena e o guandu pelo fácil cultivo e distribuição geográfica.

### **3.4.3 Leucena (*Leucaena ssp*),**

A leucena é originária da América Central, de onde se dispersou para outras partes do mundo devido a sua versatilidade de utilização, podendo ser empregada como forragem, produção de madeira, carvão vegetal e melhoramento do solo. Nas regiões tropicais pode produzir, de forma barata, elevadas quantidades de proteína para serem empregadas na alimentação animal. A produção de forragem de leucena dependerá da fertilidade e da disponibilidade de água no solo, das variedades empregadas e do manejo adotado, podendo ser usada como legumineira ou consorciada com gramíneas para pastoreio direto (Seiffert e Thiago, 1983). Segundo estes autores as leucenas diferem grandemente em porte, sendo conhecidas mais de 100 variedades que são agrupadas em três tipos:

**Tipo Havaiano:** São variedades arbustivas com até 5 m de altura, que florescem jovens (com 4 a 6 meses). O florescimento ocorre durante todo o ano e apresenta pouca produção de madeira e folhas, pode se tornar invasora pela grande produção de sementes.

**Tipo Salvadorenho:** Apresenta plantas altas com até 20 m de altura, folhas grandes e troncos grossos. É originária do interior da América Central e produz, geralmente, mais que o dobro de biomassa que o tipo havaiano. São plantas usadas principalmente para a produção de madeira, carvão vegetal.

**Tipo Peruano:** Apresenta plantas com até 15 m de altura, com bastante ramificação e grande quantidade de folhas. Embora produza

bastante massa verde para o uso como forragem, só recentemente tem sido investigado seu uso em regiões como Havaí, Austrália e México.

É recomendável plantar em torno de 20 a 30% da área da pastagem com alguma leguminosa, estas leguminosas devem constituir um banco de proteína que cubra as necessidades de suplementação no período seco, sendo nestes casos indicada a leucena. Pode-se também utilizar sistemas de cortes periódicos para fornecer misturada a volumosos ou em pastoreio direto com acesso livre ou controlado.

Segundo Seiffert e Thiago (1983), quando a leucena for utilizada como alimento exclusivo, pode apresentar efeito adverso à saúde dos animais, porque contém um alcalóide denominado "Mimosina", na proporção de 3 a 5% da proteína total, e seu efeito manifesta-se por disfunções metabólicas com perda de pelos na cauda, salivação e perda de peso. Pode induzir também à disfunção da atividade de reprodução em vacas, mas os efeitos são irregulares e reversíveis. Estes efeitos ocorrem somente quando a leucena é consumida em mais de 50% da dieta, por um período que excede 6 meses.

#### **3.4.4 Guandú (*Cajanus cajan*)**

O guandú foi introduzido no Brasil através dos escravos, procedentes da África, sendo largamente disseminado, assumindo relevância como fonte de alimento para humanos e animais, bem como na utilização para adubação verde (Seiffert e Thiago, 1983).

É uma planta ereta, perene, de porte arbustivo e que pode atingir até 4 metros de altura. O gênero *Cajanus* compreende duas sub-espécies (Haag, H. P., 1986):

***Cajanus cajan flavus***: maturação precoce, estandarte amarelo, vagens de coloração verde.

***Cajanus cajan bicolor***: maturação tardia, estandarte amarelo estriado de vermelho, vagens coloração verde manchada de roxo escuro.

Como forrageira, pode produzir 14 toneladas de MS/ha/ano, quando colhida no estágio de maturação de vagens. Porém, esta produtividade depende da variedade empregada, da fertilidade do solo, do espaçamento empregado e do manejo utilizado. Do total de MS

produzida, cerca de 45% pode ser utilizada como forragem, composta por folhas + vagens + hastes finas, podendo chegar a 22% de PB (Seiffert e Thiago, 1983).

Portanto, considera-se relevante pesquisar outras fontes de N alternativas à uréia, seja pelo seu custo econômico, seja pelo fato da uréia ser um derivado de petróleo com implicações político e ambientais para o uso. Ainda há que considerar, que estas famílias agricultoras, assentadas da Reforma Agrária, possuem limitações econômicas para aquisição de produtos e adoção de técnicas de conservação que exijam tecnologias (tração mecânica) e determinados materiais (lonas, aditivos, construção de silos).

Este trabalho teve como objetivo avaliar formas de melhorar o valor nutricional da cana-de-açúcar, utilizando fontes alternativas à uréia. Os produtos testados foram uma fonte comercial de proteína, o farelo de soja, e duas fontes de proteína provenientes de leguminosas forrageiras (leucena e guandu), disponíveis na região estudada, como alternativas para melhorar a disponibilidade de nutrientes para a alimentação de bovinos de corte e de leite em períodos críticos de seca.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETO, J. M. et al. **Nutrição Animal – Alimentação Animal**. Ed. Nobel. V.2. 3ª edição. 1983.

ANDRADE SILVA, R. C. P. (org). **A pecuária paranaense em foco**. Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB. Departamento de Economia Rural – DERAL. Divisão de Conjuntura Agropecuária – DCA. Curitiba – PR. 2003. 60p.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Campinas, 2002.

FARIA, V. P. Uso da cana-de-açúcar para bovinos no Brasil. **Simpósio sobre Nutrição de Bovinos**. Anais. Piracicaba: FEALQ. 1993. 177p.

GARCIA SÁ, J. P.; CAVIGLIONE, J. H. **Arenito caiúá – capacidade de lotação das pastagens**. Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, Informe de Pesquisa. Nº 132. 1999. 15p.

HAAG, H. P. **FORAGEIS NA SECA: algaroba, guandu e palma forrageira**. Fundação Cargill. 1986. 137p.

IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná – Classificação Climática**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> Acesso em: 18 de agosto de 2010.

MARTIN, L. C. T. **Bovinos Volumosos Suplementares**. São Paulo: Ed. Nobel, 1997. 143p.

MAURINA, A. C.; BUBLITZ, U. **Manejo integrado de solos e água: solos derivados do Arenito Caiúá**. Curitiba: EMATER-PR/SERT, 2001. 36 p.

PEREIRA, J. P. **Vacas leiteiras – Aspectos práticos na alimentação**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2000. 198p.

ROCHA, G. L. **Ecosystemas de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1991. 91p.

SANTOS, F. A. P. **Volumosos para bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 177p.

SEAB – Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento - Departamento de Economia Rural – DERAL. **Perfil da Agropecuária Paranaense**. Curitiba – PR. 2003. 94p.

SEAB – Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento – Departamento de Economia Rural – DERAL. **Valor Bruto da Produção Agropecuária Paranaense – 2008**. Curitiba – PR. 2008. 37p.

SEIFFERT, N. F. e THIAGO, L. R. L. S. **Legumineira – cultura forrageira para produção de proteína**. Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica nº13. Campo Grande - MS. 1983.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de Nutrição dos Ruminantes**. Piracicaba. Ed. Livrocere, 1979. 384p.

THIAGO, L. R. L.; VIEIRA, J. M. **Cana-de-Açúcar – Uma Alternativa de Alimento para a Seca**. COT nº 73, 2002. Disponível em: <://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT73.html >. Acesso em: 22 de outubro de 2008.

VILELA, H. **Integração lavoura – pecuária – alternativa de recuperação e formação de pastagem**. Simpósio: Realidades da Agricultura Nacional. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\_integracao\_lavoura\_pecuaria.htm> Acesso em: 28 de setembro de 2010.

VIVAS, N. J.; CARVAJAL, J. Saccharina Rústica una aplicación biotecnológica para la alimentación animal. **Facultad de Ciências Aplicadas**. v. 2, n. 1, p.43-48, 2004.

## **5 AVALIAÇÃO DE TRÊS FONTES DE NITROGENIO NO ENRIQUECIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR**

### **EVALUATION OF THREE NITROGEN SOURCES ON THE ENRICHMENT OF SUGAR CANE**

#### **RESUMO**

A busca por volumosos para as épocas de escassez de forragens que sejam economicamente viáveis, coloca a cana-de-açúcar como uma cultura de grande potencial e evidência. Esta forrageira é de fácil cultivo, apresenta características que a distingue de outros cultivos forrageiros pela quantidade de matéria seca que produz e carboidratos solúveis que acumula, mantendo este valor energético durante o período seco. Apesar de apresentar elevados teores de açúcar, seu uso como alimento exclusivo para os animais é limitado pelos baixos teores de proteína, necessitando sua suplementação com fontes de nitrogênio de origem protéica ou não. (Thiago e Vieira, 2002; Vivas e Carvajal, 2004). Objetivou-se avaliar formas de enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar utilizando fontes alternativas de nitrogênio. O experimento foi realizado numa propriedade familiar no município de Araçatuba – SP, e as análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de análise de alimentos e nutrição animal da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O trabalho avaliou a sacarina, produto a base de cana de açúcar e uréia desenvolvido pelo Instituto de Ciência Animal (ICA), em Cuba e outras fontes alternativas de nitrogênio disponíveis na região. Os tratamentos foram: Testemunha T (cana-de-açúcar); Tratamento TU (cana-de-açúcar + uréia + suplemento mineral); Tratamento TFS (cana-de-açúcar + farelo de soja + suplemento mineral) e Tratamento TL (cana-de-açúcar + leucena + suplemento mineral). Os teores de matéria seca (MS) obtidos 59,85; 72,85; 68,75 e 51,77% para os tratamentos T, TFS, TL e TU respectivamente. Resultados estes abaixo do esperado, que seria de 86%. Para a proteína bruta (PB), obteve-se teores de 2,92; 17,68; 13,29 e 15,35% para os tratamentos T, TFS, TL e TU



respectivamente. Concluiu-se que o produto sacharina é uma alternativa viável de enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar. A uréia tem sido comumente usada como fonte de nitrogênio, embora a leucena e o farelo de soja podem substituir com boa qualidade nutricional a uréia na produção deste composto. A leucena substituindo a uréia permite um melhor aproveitamento dos recursos existentes na região onde se desenvolveu o estudo, constituindo-se numa alternativa para locais atualmente em fase de transição e certificação orgânica. Os produtos apresentaram boa qualidade nutricional para serem utilizados em períodos de escassez de forragens em pequenas unidades de produção familiar.

**Palavras Chaves:** Uréia, Leucena, Farelo de Soja.

## ABSTRACT

The search for bulky forages for times of shortage of fodder which are economically viable, raises the sugar cane as a crop of great potential and evidence. This grass is easy to grow, has characteristics that distinguish it from other crops for forage dry matter that it produces and the soluble carbohydrates that it accumulates, maintaining the value of energy during the dry season. Despite showing high levels of sugar, its use as sole food for animals is limited by low levels of protein, requiring supplementation with sources of nitrogen that may or may not be a source of nitrogen. (James and Vieira, 2002; Vivas and Carvajal, 2004). This study aimed to evaluate ways of nutritional enrichment of sugar cane using alternative sources of nitrogen. The experiment was conducted in a family estate in the city of Arapongas - PR, and the chemical procedures were performed in the analysis laboratory of food and animal nutrition at the State University of Maringá (UEM). The study evaluated the saccharine, the base, product of sugar cane, and the urea developed by the Institute for Animal Science (ICA), Cuba besides other alternative sources of nitrogen available in the region. The treatments were: control T (sugar cane); TU treatment (sugar cane + urea + mineral); Treatment TFS (sugar cane + soybean + mineral supplement) and Treatment TL (sugar cane-mineral supplement + leucaena). The dry matter (DM) obtained 59.85, 72.85, 68.75 and 51.77% for treatments T, TFS, TL and TU respectively. These results turned out to be below the expectations, that was around 86%. For crude protein (CP), we obtained levels of 2.92, 17.68, 13.29 and 15.35% for treatments T, TFS, TL and TU respectively. The conclusion is that saccharin product is a viable alternative for nutritional enrichment of sugar cane. Urea has been commonly used as nitrogen source, although the leucaena and soybean meal can replace good nutrition with urea in the production. Leucaena replacing urea allows a better use of existing resources in the region where the study was developed, becoming an alternative to places currently in transition and organic certification. The products presented good nutritional quality for their use in times of shortage of forage in small family production units.

## 5.1 INTRODUÇÃO

Nos países tropicais a produção de bovinos, de um modo geral, é desenvolvida em sistemas de produção onde a base da alimentação é o pasto, que apresenta custo de produção menor e melhor aproveitamento dos recursos naturais, quando comparado a sistemas de produção intensiva, com adoção de manejo nutricional industrializado. Os sistemas de criação e manejo adotados, sejam eles extensivos, semi-extensivos ou confinados podem, na procura de índices zootécnicos máximos, apresentar prejuízos ambientais, econômicos, sociais ou de bem estar animal.

Em áreas onde a produção de pasto não é adequadamente manejada este, sofre maior influência de períodos sazonais, diminuindo significativamente a produção especialmente em períodos de estiagem. Sistemas de manejos de pastos agroecológicos, como o Pastoreio Racional Voisin – PRV podem minimizar o efeito do clima e fatores relacionados ao manejo, mas não podem eliminá-los (Machado, 2004). Além disso, na realidade da agricultura familiar, estas técnicas, por motivos culturais, econômicos, administrativos ou mesmo pela falta de capacitação de técnicos e de agricultores, ainda tem sido pouco adotadas.

Nos sistemas de produção convencionais e agroecológicos, a conservação de forragens é uma opção que permite na maioria das vezes garantir a quantidade e a qualidade nutricional dos alimentos oferecidos, evitando acentuadas oscilações na produção em períodos críticos e as conseqüentes perdas econômicas. As formas usuais de conservação, como a ensilagem ou a fenação, representam maiores investimentos em implementos agrícolas e custos ao agricultor tornando-se difícil a sua execução em propriedades familiares de assentamentos da reforma agrária. Esta situação tem motivado pesquisas nas áreas de conservação de forragens e no aproveitamento de recursos existentes na propriedade, procurando desenvolver e ou adaptar técnicas de manejo factíveis a esta realidade.

A cana-de-açúcar é originária da Ásia, sua utilização pelo homem perde-se no tempo. No Brasil registram-se plantações desde 1516 (Faria, 1993). Atualmente a cultura é bastante difundida em todo o território e é usada principalmente na indústria açucareira, na produção de álcool e na alimentação dos animais. Esta forrageira é de fácil cultivo e o seu replantio é feito a cada quatro ou cinco anos. A cana-de-açúcar destaca-se pela alta produção de matéria seca por hectare e a capacidade de manutenção do potencial energético durante o período seco. Apresenta elevados teores de açúcar e sua concentração é variável em relação a época do ano e variedade utilizada. Entretanto, é um alimento com baixos teores de proteína, não sendo aconselhável o seu uso como alimento exclusivo, pois afeta o consumo, a digestibilidade, a velocidade de trânsito das fibras no sistema digestivo de ruminantes e não atende as necessidades de manutenção dos animais necessitando sua suplementação com fontes de nitrogênio de origem protéica ou não. (Thiago e Vieira, 2002; Vivas e Carvajal, 2004).

As proteínas, representam na alimentação dos animais uma das frações de maior custo econômico. Em compensação, os ruminantes pelas suas características anatomo-fisiológicas nos permitem oferecer diferentes fontes de nitrogênio e de proteínas, sejam elas de alimentos protéicos, como o farelo de soja e leguminosas, ou fontes de nitrogênio não protéico (NNP), como a uréia e sulfato de amônia (Silva e Leão, 1979).

Uma forma de enriquecimento nutricional e de conservação da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) tem sido utilizado em Cuba, pelo Instituto de Ciência Animal (ICA); o produto denominado sacharina é obtido pela fermentação em estado sólido de talos da cana-de-açúcar desprovidos das folhas e palhas, com a adição de uréia e de um suplemento mineral. Este processo promove uma melhora na qualidade e quantidade de proteína aumentando o valor nutricional da cana de açúcar. O processo de fermentação em estado sólido ocorre na presença limitada de água, isto é, somente a contida na cana-de-açúcar. Outras características deste processo são a retenção de vitaminas, aminoácidos e enzimas, de elevado valor biológico/nutricional, além do fato de não deixar resíduos tóxicos para o animal que o consome (Vivas e Carvajal, 2004).

A uréia é um produto derivado do petróleo sujeito a restrições de uso na produção orgânica. O nível de inclusão da uréia é de 1 a 1,2% da massa de cana-de-açúcar triturada, deve ser homogeneamente misturada aos demais componentes da ração ou forragem picada e quando possível fornecer a dose diária parcelada. Além disso, exige uma adaptação gradativa dos animais ao longo de três semanas, para evitar a intoxicação pela elevação do nível de amônia no rúmen e no sangue. A quantidade e administração não adequadas causam redução no consumo de alimentos, falhas reprodutivas, queda na gordura do leite (Pereira, 2000). O risco de intoxicação e experiências vividas pelos produtores, inclusive com a perda de animais, tem limitado a utilização da uréia como fonte de nitrogênio na nutrição de ruminantes em pequenas unidades de produção da região.

Uma das principais fontes de nitrogênio protéico disponível para uso na alimentação dos animais é o soja. Em algumas rações, aproximadamente 70% da proteína é derivada do soja. Na sua forma original cru apresenta aproximadamente 38 a 39% de proteína, 18 a 19% de óleo e 7% de fibra bruta. A sua proteína apresenta qualidade em aminoácidos, possibilitando seu uso na alimentação animal, de preferência processado, isto é, submetido a uma fonte de calor, pois apresenta fatores anti-nutricionais (inibidores de tripsina e quimiotripsina). Na alimentação animal o mais utilizado é o farelo de soja, subproduto obtido após a extração do óleo do grão. (Andrigueto, et al. 1983; Butolo, 2002).

Outra forma de fornecer nitrogênio protéico aos animais é através da utilização de forrageiras leguminosas. Entre elas, na região tem se destacado a leucena, originária da América Central. O seu cultivo tem aumentado devido a sua versatilidade de uso como forragem, na produção de madeira, de carvão vegetal e melhoramento do solo. Nas regiões tropicais seu custo de produção é reduzido, sua produtividade é dependente da fertilidade e disponibilidade de água no solo, do manejo e das variedades empregadas. São conhecidas mais de 100 variedades de leucena agrupadas em três tipos: havaiano, salvadoreno e peruano. Pode ser utilizada como legumineira ou consorciada com gramíneas para pastoreio direto. Entretanto, não recomenda-se seu uso como alimento exclusivo, pela presença de "mimosina", um alcalóide que

corresponde de 3 a 5% da proteína total e que pode provocar disfunções metabólicas, perda de pêlos e de peso, salivação além de disfunção da atividade reprodutiva em vacas. Estes efeitos ocorrem quando a leucena compõe mais de 50% da dieta, por um período que excede 6 meses. (Seiffert e Thiago, 1983)

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar formas de enriquecimento nutricional da cana de açúcar, analisando duas fontes de nitrogênio protéico o farelo de soja (*Glycine max (L.)*) e a leucena (*Leucaena ssp*) como alternativas à utilização da uréia.

## 5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa propriedade familiar, em outubro de 2008, no Assentamento Dorcelina Folador, município de Arapongas, na região norte do Paraná. As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de análise de alimentos e nutrição animal da Universidade Estadual de Maringá – UEM segundo metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009)

Os tratamentos foram: T –Testemunha (cana-de-açúcar); TU (cana-de-açúcar + uréia + suplemento mineral); TFS (cana-de-açúcar + farelo de soja + suplemento mineral) e TL (cana-de-açúcar + leucena + suplemento mineral. A cana-de-açúcar utilizada, estava com idade de 14 a 16 meses, e a leucena foi coletada em árvores, utilizando-se folhas, flores e talos verdes.

O TU correspondeu a sacharina rústica, produzida segundo a metodologia desenvolvida pelo Instituto de Ciência Animal (ICA) de Cuba citado por Vivas e Carvajal, 2004.

As unidades experimentais continham 20 quilos de cana-de-açúcar adicionadas das respectivas fontes de nitrogênio protéicos ou não e de um suplemento mineral comercial para gado leiteiro. Na tabela 1, encontra-se a composição dos tratamentos.

Tabela 1. Composição dos tratamentos.

Tratament o	Cana -de-	Suplemen to	Uréia (kg)	Farelo de soja (kg)	Leucena (kg)
----------------	--------------	----------------	------------	------------------------	-----------------

		açúcar (kg)	mineral(kg)				
Testemunha		20	0	0	0	0	0,
	T	20	,1	,0	,0	,0	0
U	T	20	,1	,3	,0	,0	0
FS	T	20	,1	,0	0	2	0,
	T	20	,1	,0	0	0	0
L			,1	,0	,0	,0	,8

A composição do suplemento mineral utilizado está descrito no quadro 1, conforme informações técnicas do fabricante.

Quadro 1. Composição do suplemento mineral

Mineral	Quantidade
Fósforo	90 gramas
Vitamina E	1.100 mg
Magnésio	22 gramas
Flúor (max.)	900 mg
Zinco	3.000 mg
Cálcio	200 gramas
Enxofre	12 gramas
Vitamina A	225.000 U.I./kg
Sódio	62 gramas
Cobre	1.200 mg
Cobalto	180 mg
Ferro	2.250 mg
Manganês	1800 mg
Selênio	22 mg
Iodo	155 mg
Vitamina D3	22.500 U.I./kg

Solubilidade de Fósforo em Ac. Cítrico 2% - 90%.

As quantidades de farelo de soja e leucena dos tratamentos TFS e TL foram calculadas de forma a equivalerem à quantidade de N contido na uréia utilizada para compor a sacharina rústica (TU). Os conteúdos de proteína bruta, na matéria natural, utilizados para o cálculo dos tratamentos foram de 8 e 43,22% para a leucena e farelo de soja, respectivamente. (Valadares Filho, et al, 2006). O teor de nitrogênio considerado no cálculo da inclusão da uréia foi de 46,4%. (Silva e Leão, 1979). No cálculo da quantidade dos ingredientes dos três tratamentos procurou-se manter uma quantidade de nitrogênio equivalente.

A cana-de-açúcar após a trituração foi dividida em 12 unidades experimentais de 20 kg cada uma, depositadas sobre lona plástica de uso agrícola, onde receberam as fontes de nitrogênio e o suplemento mineral. As parcelas ficaram expostas ao sol por três dias, sendo revolvidas, durante o dia, a cada 2 horas.

A incorporação da leucena foi abaixo da quantidade inicialmente calculada de 10,8 kg, esta leguminosa teve que ser desfolhada, este procedimento e o tempo gasto no preparo das unidades acarretou em uma desidratação deste material sendo incorporado apenas 7 kg em cada repetição deste tratamento.

Após 72 horas de fermentação, predominantemente aeróbica, foram coletadas três amostras de forma aleatória de cada unidade experimental. Também foram coletadas e analisadas quimicamente amostras da cana-de-açúcar, do farelo de soja e da leucena antes do processo de fermentação e desidratação.

Os parâmetros analisados foram o teor de Matéria mineral - MM, proteína bruta - PB, extrato etéreo - EE (AOAC, 1990), fibra em detergente neutro - FDN, fibra em detergente ácido - FDA (Van Soest, et al., 1991) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) conforme Kears (1982).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por tratamento e de cada repetição foram coletadas três sub-amostras para as análises laboratoriais. Foi realizada a análise de variância dos dados e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa computacional SAEG (UFV, 1997).



### 5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estão apresentados na tabela 2. O tempo de fermentação e secagem foi o mesmo para todos os tratamentos. Observou-se que os teores de MS para os tratamentos TFS e TL (72,85% e 68,75%), foram maiores quando comparados ao TU e a Testemunha (51,77% e 59,85%).

Tabela 2. Composição bromatológica, expressa em porcentagem, dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente acida (FDA), extrato etéreo (EE) e calculo estimado dos nutrientes digestíveis totais (NDT) dos tratamentos e ingredientes utilizados.

Tratamento	MS	MM	PB	FDN	FDA	EE	NDT
T	59,85b	1,69d	2,92d	51,08a	36,76	0,80b	49,48b
TFS	72,85a	3,40b	17,68a	46,96b	35,45	0,59c	55,14a
TL	68,75a	4,13a	13,29c	43,87c	36,71	1,01a	54,12a
TU	51,77b	2,58c	15,35b	48,50ab	33,95	0,52d	49,59b
Erro padrão	2,58	0,28	1,70	0,83	0,44	0,06	0,80
Ingredientes	MS	MM	PB	FDN	FDA	EE	NDT
Farelo soja	87,25	6,55	3,41	19,09	12,97	1,54	75,37
Leucena	31,02	5,94	24,45	33,48	29,68	1,60	60,13
Cana açúcar	23,28	1,34	2,63	40,85	26,68	0,29	49,94

Média seguidas de letras diferentes na coluna diferem ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de Tuckey.

\*Tratamentos: T- testemunha - Cana de açúcar + suplemento mineral; TFS- Cana +Farelo de soja + suplemento mineral; TL - Cana + Leucena + suplemento mineral; TU - Cana + uréia + suplemento mineral.

O TU que corresponde à sacarina rústica, apresentou um teor de MS inferior aos obtidos por Carvajal (2004) de 85,57% e Zamora e Solano (1994) de 87,73%. Segundo registros do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR em 2008, na estação de Londrina, próxima ao experimento, a umidade relativa do ar foi acima de 50% e temperatura média de 17,73°C durante o período experimental, o que provavelmente interferiu na secagem dos compostos de todos os tratamentos. Entretanto, mesmo dentro destas condições, observou-se que os tratamentos com TFS e TL apresentaram mais facilidade de secagem. O tratamento com a leucena, permitiu uma maior aeração do composto, por terem sido utilizadas as folhas não trituradas e o TFS, apresentou uma desidratação mais rápida pois o farelo apresenta um teor de matéria seca próximo de 90% auxiliando na drenagem da umidade da cana de açúcar. No TU a dificuldade de secagem pode ter sido agravada pela característica higroscópica da uréia. Nos tratamentos T e TU observou-se uma agregação das fibras da cana-de-açúcar, conferindo uma compactação maior do composto, dificultando sua secagem. O uso da lona plástica reduziu a drenagem e pode ter sido outro fator que influenciou a secagem dos tratamentos.

Os teores de proteína bruta (PB) diferiram ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos e foram dependentes da fonte de nitrogênio adicionada. No entanto, todos os tratamentos apresentaram um incremento significativo no teor de PB quando comparados com o tratamento testemunha só com a cana de açúcar. O maior teor de PB foi encontrado no TFS (17,68%), seguido pelo TU (15,35%) e TL (13,29%); o tratamento testemunha apresentou valor de 2,92%. Os valores de PB para o TU assemelham-se aos encontrados na literatura em que Zamora e Solano (1994) encontraram 14,69% e Inácio Neto. et. al. (2001) um teor de 15,58%. O

valor do TFS superou os resultados da sacharina rústica encontrados na literatura.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) encontrados foram bastante próximos, sendo de 51,08%; 46,96%; 43,87%; e 48,50% respectivamente para os tratamentos T0, TFS, TL e TU; e os teores de fibra em detergente ácido (FDA) foram semelhantes entre os tratamentos testados (tabela 2). Inácio Neto (2003), encontrou valores próximos para FDN (56,74%) e FDA (38,80%), avaliando a composição da sacharina.

Os tratamentos com TFS e TL apresentaram valores mais elevados de nutrientes digestíveis totais (NDT) com 55,14% e 54,12% respectivamente; e os tratamentos T e TU apresentaram valores de 49,48% e 49,59% respectivamente, muito próximos ao valor de NDT da cana-de-açúcar que não sofreu o processo de fermentação e desidratação (49,94%). Os valores de NDT para a leucena e o farelo de soja formam de 60,13% e 75,37% respectivamente, conferindo maiores teores de NDT comparados a cana-de-açúcar isoladamente, ou acrescida de uréia.

## **5.4 - CONCLUSÕES**

A sacharina é um composto que permite o enriquecimento da cana-de-açúcar e pode, com os devidos cuidados, ser viável de utilização na alimentação dos animais em períodos de escassez de forragens.

O farelo de soja e a leucena podem substituir a uréia no enriquecimento da cana de açúcar com valor nutricional semelhante.

Nas condições em que este trabalho foi desenvolvido, o TL apresentou resultados satisfatórios, mesmo com a quantidade inferior do que a calculada de leucena incluída no composto. Esta leguminosa tem também a possibilidade de poder ser utilizada para sombreamento dos piquetes, contribuindo na melhoria da ambiência e bem estar dos animais. A utilização da leucena para o enriquecimento da cana de açúcar permite a produção de um composto com um melhor aproveitamento dos recursos existentes na região estudada.

O uso da leucena como enriquecedor da cana de açúcar se constitui ainda, uma alternativa para áreas que estejam em fase de transição e certificação agroecológicas os quais limitam o uso de uréia ou farelo de soja.

## 5.4 REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETO, J. M. et al. **Nutrição Animal – Alimentação Animal**. Ed. Nobel. V.2. 3ª edição. 1983.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15 ed. Arlington, V. A.. 1990.
- BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Campinas, 2002.
- CARVAJAL, T. **Evaluación Del remplazo parcial Del forraje *axonopus sp* por sacharina rústica em la alimentación de cruy cavia *porcellus***. Popayán (Cauca). Tesis (Agrozootecnista) Universidad del Cauca. 2004.
- FARIA, V. P. Uso da cana-de-açúcar para bovinos no Brasil. **Simpósio sobre Nutrição de Bovinos**. Anais. Piracicaba: FEALQ. 1993. 177p.
- IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Banco de dados Agrometeorológicos**. Relatório de dados Agrometeorológicos. Setembro, 2008.
- INÁCIO NETO, A. **Avaliação da saccharina enriquecida com diferentes fontes de amido**. Lavras: UFLA, 2003. (Tese – Doutorado em Zootecnia)
- INÁCIO NETO, A. et. al. **Efeito de Silagem Mista Suplementada com Sacharina no Desempenho de Nolinhos Holandês X Zebu em Confinamento**. Ciência e Agrotecnologia., Lavras, v.25, n.1, p.188-197, jan./fev., 2001
- KEARL, L. C. **Nutrient Requirements of Ruminant in development Contries**. Logan; Utah State University. 1982. 381p.
- MACHADO, L. C. P. **Pastoreio Racional Voisin – Tecnologia Agroecológica para o 3º Milênio**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2004. 310p.

PEREIRA, J. P. **Vacas leiteiras – Aspectos práticos na alimentação.** Viçosa: Aprenda Fácil. 2000. 198p.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de Nutrição dos Ruminantes.** Piracicaba. Ed. Livrocetes, 1979. 384p.

SEIFFERT, N. F. e THIAGO, L. R. L. S. **Legumineira – cultura forrageira para produção de proteína.** Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica nº13. Campo Grande - MS. 1983.

SILVA, D. J. e QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV. 3ª Ed. 2009. 235p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. 1997. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1** Viçosa, MG. 150p.

THIAGO, L. R. L.; VIEIRA, J. M. **Cana-de-Açúcar – Uma Alternativa de Alimento para a Seca.** COT nº 73, 2002. Disponível em: < [://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/cot/COT73.html](http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/cot/COT73.html) >. Acesso em: 22 de outubro de 2008.

VALADARES FILHO, et al. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos.** 2ª ed. Viçosa: UFV, 2006. 329p.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Symposium: Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, 74: 3583, 1991.

VIVAS, N. J.; CARVAJAL, J. Saccharina Rústica una aplicación biotecnologica para la alimentacion animal. **Facultad de Ciências Aplicadas.** v. 2, n. 1, p.43-48, 2004.

ZAMORA, R.; SOLANO, R. **Evaluación de la sacharina seca (caña enriquecida) como suplemento em la alimentación de vacas lecheras em la época seca.** Agronomía Mesoamericana. 1994.



## **6 FONTES DE NITROGÊNIO PROTEICO, DISPONÍVEIS EM PEQUENAS UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR, COMO COMPLEMENTO NUTRICIONAL DA CANA DE AÇÚCAR**

### **SOURCES OF PROTEIN NITROGEN, AVAILABLE IN SMALL FAMILY PRODUCTION UNITS AS A NUTRITIONAL SUPPLEMENT OF SUGAR CANE**

#### **RESUMO**

A região noroeste do Paraná possui 2,3 milhões de hectares de pastagens e 36,5% do rebanho bovino do Estado, estimado em 9,6 milhões de cabeças. Porém, as condições específicas de solo (arenito cauiá) e climáticas (períodos de estiagem), proporcionam oscilações da produção de forragens durante o ano e conseqüentemente nos índices zootécnicos e econômicos. Nesta região é comum, a utilização da cana-de-açúcar como alternativa em períodos de estiagem, porém, fornecê-la como alimento exclusivo não é indicado devido ao seu desbalanceamento entre os teores de energia e proteína, que afetam o consumo, a digestibilidade, a velocidade de trânsito das fibras no sistema digestivo de ruminantes e não atende as necessidades de manutenção dos animais necessitando sua suplementação com fontes de nitrogênio de origem protéica ou não. (Thiago e Vieira, 2002; Vivas e Carvajal, 2004). Neste trabalho avaliou-se formas de enriquecimento da cana-de-açúcar, utilizando fontes de proteína que apresentassem possibilidade de adesão pelos produtores na região estudada. Os tratamentos foram: CFS (cana-de-açúcar+farelo de soja + suplemento mineral); CL (cana-de-açúcar + leucena + suplemento mineral) e CG (cana-de-açúcar + guandu + suplemento mineral). A presença das leguminosas nos compostos com leucena (CL) e com guandu (CG) determinou teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em



detergente ácido (FDA) superiores ao composto com farelo de soja. A digestibilidade do Farelo de Soja no composto a base de cana-de-açúcar + farelo de soja (CFS) foi determinante para o teor mais elevado de nutrientes digestíveis totais (NDT) neste composto (64,94%) quando comparado aos demais tratamentos, que obtiveram teores de 51,83 e 53,34% para os tratamentos CG e CL respectivamente. Concluiu-se que as fontes de proteína utilizadas, podem substituir a uréia no enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar. A utilização do soja pode onerar a produção do composto, limitando sua utilização por produtores familiares. A leucena e o guandú, permitem a produção de compostos com um melhor aproveitamento dos recursos naturais existentes, bem como alternativas para áreas que estejam em transição para a certificação agroecológica, os quais limitam o uso da uréia e do farelo de soja.

**Palavras Chaves:** Leucena, Guandú, Farelo de Soja.

## ABSTRACT

The northwestern region of Paraná, has 2.3 million hectares of grassland and 36.5% of the herd cattle of the State, estimated in 9.6 million of heads. However, the specific conditions of soil (sandstone cauiá) and climate oscillations provide fodder production during the year and consequently in the economic and production indices. In this region, is common the use of sugar cane as an alternative for the periods of drought, however, to provide it as exclusive food is not suitable due to the imbalance between energy and protein levels, which affects consumption, the digestibility and the transit of the fibers in the digestive system besides the fact that it does'nt supplies the animal needs of supplemental nitrogen (that may or may not be from protein originated). (James and Vieira, 2002; Vivas and Carvajal, 2004). In this study we evaluated ways to enrich the sugar cane, using protein nitrogen sources that could be easy access for the producers in this region. The treatments were: CFS (sugar cane + soybean + mineral supplement), CL (sugar cane + + leucaena mineral supplement) and CG (sugar cane + pigeonpea + mineral supplement). The presence of legumes in the compounds with leucaena (CL) and pigeonpea (CG) determined levels of neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) in comparison to compound with soybean meal. Digestibility of Soybean Meal in the base consisting of sugar cane + soybean meal (CFS) was essential for the higher content of total digestible nutrients (TDN) in this compound (64.94%) when compared to other treatments, which obtained 51.83 and 53.34 levels of% for GC and LC treatments, respectively. It was concluded that the protein nitrogen sources used, can replace the nutritional enrichment of urea in sugar cane. The use of soy can raise the production of the compound, limiting its use by family farmers. Leucaena and pigeon pea, allows the production of compounds with a better use of existing natural resources, as well as alternatives for areas that are in transition to agroecologique certificates, which limit the use of urea and soybean meal.

**Keywords:** leucaena, pigeon pea and soybean meal

## 6.1 INTRODUÇÃO

A região noroeste do Paraná possui 2,3 milhões de hectares de pastagens que suporta em seus 107 municípios, 36,5% do rebanho bovino do Estado, estimado em 9,6 milhões de cabeças. Apresenta, no entanto, solos com alta suscetibilidade à erosão que, devido a sua fragilidade e manejo encontra-se em adiantado grau de degradação física e química com níveis críticos de matéria orgânica (Garcia Sá e Caviglione, 1999). As condições de solo, somados ao clima e relevo permitem a produção de diversas variedades forrageiras, resistentes a temperaturas elevadas e períodos de estiagens, desde que devidamente manejadas. O cultivo de forrageiras para capineira, como a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma prática comum entre os produtores, bem como é possível a produção de leguminosas igualmente aclimatadas, como a leucena (*Leucaena ssp*), o guandu (*Cajanus cajan*), a crotalária (*Crotalaria sp.*), entre outras.

Quando submetidas ao estresse hídrico, as pastagens reduzem a sua produção de MS à níveis críticos, levando a quedas consideráveis na produção de leite. Nestas condições o produtor de leite tem como uma das poucas alternativas utilizar a cana-de-açúcar como forrageira. A sua utilização exclusiva não é indicada pelo seu desbalanceamento entre os teores de energia e proteína, que afetam o consumo, a digestibilidade, a velocidade de trânsito das fibras no sistema digestivo de ruminantes e não atende as necessidades de manutenção dos animais, necessitando sua suplementação com fontes de nitrogênio de origem protéica ou não. (Thiago e Vieira, 2002; Vivas e Carvajal, 2004).

Existe uma resistência por parte de produtores de leite quanto a utilização da uréia, por motivos econômicos e risco de intoxicação dos animais. A quantidade e administração não adequadas causam redução no consumo de alimentos, falhas reprodutivas, queda na gordura do leite e em casos extremos pode levar o animal a morte (Pereira, 2000).

Na região noroeste do Paraná o cultivo destas leguminosas é comum, porém a utilização destas espécies para a alimentação dos animais é ainda pequena, seja pela falta de informação técnica do seu

uso na alimentação de ruminantes ou pela dificuldade da inserção destas leguminosas nas áreas de pastagens.

O soja é uma importante fonte de proteína para ruminantes e em algumas rações, compõem aproximadamente 70% da proteína utilizada. Deve ser usado preferencialmente processado, isto é, submetido a uma fonte de calor, para inibir fatores anti-nutricionais (antitripsina, hemaglutinina). Na alimentação animal de diversas espécies, o produto mais utilizado como fonte de proteína é o farelo de soja, subproduto obtido após a extração do óleo do grão. (Andrigueto, et al. 1983; Butolo, 2002). Porém, a utilização do farelo de soja, em períodos de estiagem, quando há um decréscimo produtivo, pode inviabilizar economicamente a produção de leite, principalmente pela frágil margem de lucro obtida pelo agricultor usando este tipo de alternativa.

Neste estudo procurou-se testar formas de enriquecimento da cana-de-açúcar, partindo da experiência cubana e do trabalho anteriormente apresentado. Procurou-se utilizar fontes de nitrogênio alternativos à uréia que apresentassem possibilidade de adesão pelos produtores na região estudada.

## **6.2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em maio de 2010, numa propriedade familiar, no Assentamento Oziel Alves, município de Santa Cruz de Monte Castelo, noroeste do Paraná. As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de bromatologia e nutrição animal da Embrapa Clima Temperado – Pelotas – RS, segundo a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009)

Os tratamentos foram: CFS (cana-de-açúcar+farelo de soja + suplemento mineral); CG (cana-de-açúcar + guandú + suplemento mineral); CL (cana-de-açúcar + leucena + suplemento mineral).

As unidades experimentais continham 25 quilos de cana-de-açúcar adicionadas das respectivas fontes de nitrogênio protéicos e de um suplemento mineral comercial para gado leiteiro (Tabela 1). Utilizou-se cana-de-açúcar com idade entre 14 e 16 meses. A leucena foi

coletada de árvores, utilizando folhas, flores, vagens e talos verdes, a fração considerada comestível pelos animais. Para a utilização do guandu, considerou-se folhas, flores, vagens e talos verdes, até o diâmetro de 1 cm.

Tabela 1. Composição dos tratamentos.

<i>Tratamento</i>	<i>Cana-de-açúcar (kg)</i>	<i>Suplemento mineral (Kg)</i>	<i>Farelo de soja (kg)</i>	<i>Leucena (kg)</i>	<i>Guandu (Kg)</i>
CFS	25	0,125	2,5	0,0	0,0
CL	25	0,125	0,0	12,5	0,0
CG	25	0,125	0,0	0,0	15,0

A composição do suplemento mineral utilizado está descrito no quadro 1, conforme informações técnicas do fabricante.

Quadro 1. Composição do suplemento mineral

<b>Mineral</b>	<b>Quantidade</b>
Fósforo	90 gramas
Vitamina E	1.100 mg
Magnésio	22 gramas
Flúor (max.)	900 mg
Zinco	3.000 mg
Cálcio	200 gramas
Enxofre	12 gramas
Vitamina A	225.000 U.I./kg
Sódio	62 gramas
Cobre	1.200 mg
Cobalto	180 mg
Ferro	2.250 mg
Manganês	1800 mg
Selênio	22 mg
Iodo	155 mg
Vitamina D3	22.500 U.I./kg

Solubilidade de Fósforo em Ac. Cítrico 2% - 90%.

As quantidades de farelo de soja, leucena e guandú dos tratamentos CFS e CL e CG foram calculadas de forma a equivalerem à quantidade de N contido na uréia utilizada para compor a sacharina rústica, segunda a descrição de Vivas e Carvajal (2004). Os conteúdos de proteína bruta, na matéria natural, utilizados para o cálculo dos tratamentos foram de 43,22%; 8% e 6,94% para o farelo de soja, leucena e guandú respectivamente, descrito por Valadares Filho, et al, 2006).

A cana-de-açúcar após a trituração foi dividida em 9 unidades experimentais de 25 kgs, depositadas sobre lona plástica de uso agrícola, onde receberam as fontes de nitrogênio e o suplemento mineral. As parcelas ficaram expostas ao ambiente por sete dias, sendo revolvidas, durante o dia, a cada 2 horas, com a intenção de desidratação.

Após o período de fermentação, predominantemente aeróbica, foram coletadas três amostras de forma aleatória de cada unidade experimental. Também foram coletadas e analisadas quimicamente amostras da cana-de-açúcar, da leucena e do guandú sem o processo de fermentação e desidratação.

Os parâmetros analisados foram o teor de Matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), segundo AOAC, (1990); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) segundo Van Soest, et al. (1991) e estimativa nutrientes digestíveis totais (NDT) conforme Roth e Undersander, 1995.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por tratamento e de cada repetição foram coletadas três sub-amostras para as análises laboratoriais. Foi realizada a análise de variância dos dados e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa computacional SAEG (UFV, 1997).

### **6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises estão apresentados na tabela 2. O tempo de fermentação e secagem foi o mesmo para todos os tratamentos. Observou-se que os teores de MS para os tratamentos

diferenciaram-se entre si, sendo maior para o tratamento CFS (cana-de-açúcar + farelo de soja + suplemento mineral), seguido dos demais tratamentos CG, CL, com teores de 47,29; 38,13, respectivamente. As desidratação ocorrida no material dos tratamentos CFS, CG e CL, foi menor que o esperado. Os compostos deveriam apresentar um teor de umidade em torno de 14%. O tempo normalmente utilizado para este processo é em torno de três dias (Vivas e Carvajal, Inácio Neto, 2003). Neste experimento houve uma predominância de dias com temperaturas relativamente baixas (média de 17°C) e a nebulosidade elevada; o material ficou em processo de desidratação por sete dias, entretanto, aparentemente parece não ter sido suficiente para promover a correta secagem dos compostos.

Tabela 2. Composição bromatológica, dos tratamentos e dos alimentos, expressa em porcentagem, dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente acida (FDA), extrato etéreo (EE) e calculo estimado dos nutrientes digestíveis totais (NDT) dos tratamentos e ingredientes utilizados.

<b><i>Tratamentos</i></b>	<b><i>MS</i></b>	<b><i>MM</i></b>	<b><i>PB</i></b>	<b><i>FDN</i></b>	<b><i>FDA</i></b>	<b><i>NDT</i></b>
Cana+ F.Soja	54,41 a	6,64 ab	12,14 d	59,21 b	32,73 c	64,92 b
Cana+ Guandú	47,29 b	7,29 ab	15,12 c	68,16 a	51,44 b	51,83 c
Cana+ Leucena	38,13 c	8,76 a	15,40 c	68,04 a	49,28 b	53,34 c
<b><i>Alimentos</i></b>	<b><i>MS</i></b>	<b><i>MM</i></b>	<b><i>PB</i></b>	<b><i>FDN</i></b>	<b><i>FDA</i></b>	<b><i>NDT</i></b>
Guandú	36,52 c	4,77 b	19,95 a	68,98 a	56,38 a	48,37 d
Leucena	29,54 d	7,84 a	24,62 a	39,16 c	26,22 d	69,48 a
Cana de açúcar	27,04 d	1,31 c	1,82 e	55,11 b	27,90 d	68,30 a
Desvio padrão	10,00	2,66	7,29	10,95	12,43	8,70

Média seguidas de letras diferentes na coluna diferem ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de Tuckey.

Em experimentos subsequentes as condições climáticas devem ser consideradas e melhor definidas para adoção destes processos de desidratação visando a incorporação de fontes de nitrogênio para melhorar o valor nutritivo da cana-de-açúcar. O uso ou não da lona de plástico também é outro aspecto que deve ser analisado pois dependendo das condições climáticas como um período de frio e pouca presença de sol ela pode prejudicar a desidratação dos volumosos e da cana de açúcar .

Independente da fonte protéica utilizada, a inclusão destas fontes de nitrogênio à cana-de-açúcar proporcionaram aumentos significativos nos teores de proteína bruta.

O composto que teve a adição do farelo de soja apresentou teor de PB aquém do esperado. A maior ou menor presença de cascas, processo de extração do óleo, entre outros fatores, promovem alterações de seu valor nutricional. Este aspecto evidencia a possibilidade de oscilações de composição significativas, mesmo sendo de mesma origem, fato este observado neste experimento e num experimento anterior realizado com este mesmo objetivo. Esta oscilação no seu valor nutricional também pode se constituir em limitação do seu uso como enriquecedor da cana de açúcar em pequenas propriedades pela dificuldade de solicitar análise deste produto a cada compra.

Alem dos fatores inerentes a composição do Farelo de soja, a variedade e o estágio vegetativo da cana-de-açúcar podem ter contribuído para a menor concentração de PB detectada. Os autores Zamora e Solano (1994) e Inácio Neto, (2003), estudando compostos com cana-de-açúcar + uréia + suplemento mineral, encontraram um teor de PB de 14,69% e de 11,27%, respectivamente. Estas variações observadas pelos dois autores, para um mesmo composto indicam prováveis flutuações de composição da cana de açúcar.

Os compostos com leucena (CL) e guandu (CG) apresentaram teores de FDN e FDA superiores ao composto com farelo de soja, pela presença das leguminosas e o composto a base de cana mais farelo de



soja (CFS) apresentou um teor de NDT maior justificado pela maior digestibilidade do Farelo de soja.

## **6.4 CONCLUSÕES**

Nas condições experimentais em que este trabalho foi realizado, concluiu-se que as fontes de nitrogênio protéico utilizadas podem substituir a uréia no enriquecimento nutricional da cana-de-açúcar. A utilização do soja pode onerar a produção do composto e traz incertezas quanto a sua composição, limitando sua utilização por produtores familiares.

A leucena e o guandu permitem a produção de compostos com um melhor aproveitamento dos recursos naturais existentes, bem podem ser alternativas para áreas que estejam em transição e certificação agroecológicas, os quais limitam o uso da uréia e do farelo de soja.

## 6.5 REFERÊNCIAS

ANDRIGUETO, J. M. et al. **Nutrição Animal – Alimentação Animal**. Ed. Nobel. V.2. 3ª edição. 1983.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15 ed. Arlington, V. A.. 1990.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Campinas, 2002.

INÁCIO NETO, A. **Avaliação da sacarina enriquecida com diferentes fontes de amido**. Lavras: UFLA, 2003. (Tese – Doutorado em Zootecnia)

GARCIA SÁ, J. P.; CAVIGLIONE, J. H. **Arenito caiuí – capacidade de lotação das pastagens**. Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Informe de Pesquisa. Nº 132. 1999. 15p

PEREIRA, J. P. **Vacas leiteiras – Aspectos práticos na alimentação**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2000. 198p.

ROTH, G.; UNDERSANDER, D. In **Corn silage production management and feeding**. Madison American Societe Agronomy, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. 1997. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1** Viçosa, MG. 150p. (Manual do usuário).

THIAGO, L. R. L.; VIEIRA, J. M. **Cana-de-açúcar – Uma Alternativa de Alimento para a Seca**. COT nº 73, 2002. Disponível em: <://www.cnpqg.embrapa.br /publicacoes/cot/COT73.html>. Acesso em: 22 de outubro de 2008.

VALADARES FILHO, et al. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2006. 329p.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Symposium: Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-strch

polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, 74: 3583, 1991.

VIVAS, N. J.; CARVAJAL, J. Saccharina Rústica una aplicación biotecnologica para la alimentacion animal. **Facultad de Ciências Aplicadas**. v. 2, n. 1, p.43-48, 2004.

ZAMORA, R.; SOLANO, R. **Evaluación de la sacharina seca (caña enriquecida) como suplemento em la alimentación de vacas lecheras em la época seca**. Agronomia Mesoamericana. 1994

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 7.1 Quanto aos resultados obtidos

A sacharina é um composto que permite o enriquecimento da cana-de-açúcar e pode, com os devidos cuidados, ser viável de utilização na alimentação dos animais em períodos de escassez de forragens.

O farelo de soja, a leucena e o guandu podem substituir a uréia no enriquecimento da cana de açúcar com valor nutricional satisfatório, porém o farelo de soja pode onerar a produção do composto e traz incertezas quanto a sua composição, limitando sua utilização por produtores familiares.

A utilização da leucena e do guandu para o enriquecimento da cana de açúcar permite a produção de um composto com um melhor aproveitamento dos recursos existentes na região estudada.

O uso da leucena e do guandu como enriquecedor da cana de açúcar se constitui numa alternativa para áreas que estejam em fase de transição e certificação agroecológicas os quais limitam o uso de uréia ou farelo de soja.

### 7.2 Quanto a metodologia utilizada

Em experimentos subseqüentes as condições climáticas devem ser consideradas e melhor definidas para adoção destes processos de desidratação e incorporação de fontes de nitrogênio para melhorar o valor nutritivo da cana de açúcar. O uso da lona de plástico também é outro aspecto que deve ser analisado pois em determinadas condições de temperatura e umidade do ar ele pode dificultar a desidratação do material.

A maior ou menor presença de cascas, processo de extração do óleo, entre outros fatores, promovem alterações do valor nutricional do farelo de soja. Este aspecto evidencia a possibilidade de oscilações de

composição significativas no composto cana de açúcar mais farelo de soja, mesmo sendo de mesma origem ou fornecedor. Esta oscilação no seu valor nutricional também pode se constituir em limitação do seu uso como enriquecedor da cana de açúcar a nível de pequena propriedade pela dificuldade de solicitar análise deste produto a cada compra.

Outro aspecto relevante a ser considerado é a observação de que podem ocorrer variações na composição da cana de açúcar. O estágio vegetativo é determinante tanto para que ocorra uma boa fermentação como para que o composto final apresente os níveis esperados dos nutrientes.

### **7.3 Quanto a perspectiva de novas pesquisa**

Em novos estudos a escolha dos alimentos alternativos para compor produtos com a cana de açúcar devem levar em conta as dificuldades dos produtores relativas a custo, trabalho (falta mecanização) e conhecimento técnico para sua utilização.

Deve-se testar estes compostos na alimentação dos animais. Observando a sua aceitação, nível de consumo, digestibilidade e desempenho produtivo.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETO, J. M. et al. **Nutrição Animal – Alimentação Animal**. Ed. Nobel. V.2. 3ª edição. 1983.

ANDRADE SILVA, R. C. P. (org). **A pecuária paranaense em foco**. Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB. Departamento de Economia Rural – DERAL. Divisão de Conjuntura Agropecuária – DCA. Curitiba – PR. 2003. 60p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15 ed. Arlington, V. A.. 1990.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Campinas, 2002.

CARVAJAL, T. **Evaluación Del remplazo parcial Del forraje *axonopus sp* por sacharina rústica em la alimentación de cruy cavia *porcellus***. Popayán (Cauca). Tesis (Agrozootecnista) Universidad del Cauca. 2004.

FARIA, V. P. Uso da cana-de-açúcar para bovinos no Brasil. **Simpósio sobre Nutrição de Bovinos**. Anais. Piracicaba: FEALQ. 1993. 177p.

GARCIA SÁ, J. P.; CAVIGLIONE, J. H. **Arenito caiúá – capacidade de lotação das pastagens**. Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, Informe de Pesquisa. Nº 132. 1999. 15p.

HAAG, H. P. **Forragens na Seca: algaroba, guandu e palma forrageira**. Fundação Cargill. 1986. 137p.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná – Classificação Climática**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> Acesso em: 18 de agosto de 2010.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Banco de dados Agrometeorológicos**. Relatório de dados Agrometeorológicos. Setembro, 2008.

INÁCIO NETO, A. **Avaliação da sacarina enriquecida com diferentes fontes de amido.** Lavras: UFLA, 2003. (Tese – Doutorado em Zootecnia)

INÁCIO NETO, A. et. al. **Efeito de Silagem Mista Suplementada com Sacharina no Desempenho de Nolilhos Holandês X Zebu em Confinamento.** Ciência e Agrotecnologia., Lavras, v.25, n.1, p.188-197, jan./fev., 2001

KEARL, L. C. **Nutrient Requirements of Ruminant in development Countries.** Logan; Utah State University. 1982. 381p.

MACHADO, L. C. P. **Pastoreio Racional Voisin – Tecnologia Agrocológica para o 3º Milênio.** Porto Alegre: Cinco Continentes. 2004. 310p.

MARTIN, L. C. T. **Bovinos Volumosos Suplementares.** São Paulo: Ed. Nobel, 1997. 143p.

MAURINA, A. C.; BUBLITZ, U. **Manejo integrado de solos e água: solos derivados do Arenito Caiuá.** Curitiba: EMATER-PR/SERT, 2001. 36 p.

PEREIRA, J. P. **Vacas leiteiras – Aspectos práticos na alimentação.** Viçosa: Aprenda Fácil. 2000. 198p.

ROCHA, G. L. **Ecosystemas de pastagens.** Piracicaba: FEALQ, 1991. 391p.

ROTH, G.; UNDERSANDER. D. In **Corn silage production management and feeding.** Madison American Societe Agronomy, 1995.

SANTOS, F. A. P. **Volumosos para bovinos.** Piracicaba: FEALQ, 1993. 177p.

SEIFFERT, N. F. e THIAGO, L. R. L. S. **Legumineira – cultura forrageira para produção de proteína.** Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica nº13. Campo Grande - MS. 1983.

SEAB – Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento - Departamento de Economia Rural – DERAL. **Perfil da Agropecuária Paranaense.** Curitiba – PR. 2003. 94p.

SEAB – Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento – Departamento de Economia Rural – DERAL. **Valor Bruto da Produção Agropecuária Paranaense – 2008**. Curitiba – PR. 2008. 37p.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de Nutrição dos Ruminantes**. Piracicaba. Ed. Livrocetes, 1979. 384p.

SILVA, D. J. e QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV. 3ª Ed. 2009. 235p.

SILVA, S. C. et. al. **Volumosos para bovinos**. FEALQ. Piracicaba, 1993. 177 p.

THIAGO, L. R. L.; VIEIRA, J. M. **Cana-de-Açúcar – Uma Alternativa de Alimento para a Seca**. COT nº 73, 2002. Disponível em: <://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT73.html >. Acesso em: 22 de outubro de 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. 1997. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1** Viçosa, MG. 150p.

VALADARES FILHO, et al. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2006. 329p.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Symposium: Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, 74: 3583, 1991.

VILELA, H. **Integração lavoura – pecuária – alternativa de recuperação e formação de pastagem**. Simpósio: Realidades da Agricultura Nacional. Disponível em: <[http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_integracao\\_lavoura\\_pecuaria.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_integracao_lavoura_pecuaria.htm)> Acesso em: 28 de setembro de 2010.

VIVAS, N. J.; CARVAJAL, J. Saccharina Rústica una aplicación biotecnologica para la alimentacion animal. **Facultad de Ciências Aplicadas**. v. 2, n. 1, p.43-48, 2004.



**ZAMORA, R.; SOLANO, R. Evaluación de la sacharina seca (caña enriquecida) como suplemento en la alimentación de vacas lecheras en la época seca. Agronomía Mesoamericana. 1994.**

## 9 ANEXO

### 9.1 Figuras - Norte Central do Paraná

**Figura 3.** Assentamento Libertação Camponesa – Ortigueira – PR. Assentamento com 376 famílias assentadas.



Fonte: Dados Primários

**Figura 4** - Assentamento Dorcelina Folador – Araongas – PR.  
Com 93 famílias assentadas.



Fonte: Dados Primários

**Figura 5.** Experimento no Assentamento Dorcelina Folador – Arapongas – PR – out/2008



Fonte: Dados Primários.

## 9.2 Noroeste do Paraná

Figura 6. Assentamento Pontal do Tigre – Querência do Norte – PR – Março/2010 – 336 famílias assentadas



Fonte: Dados primários.

Figura 7. Experimento no Assentamento Oziel Alves – Santa Cruz do Monte Castelo – Paraná. Maio/2010



Fonte: Dados Primários.