

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**EDUARDO LUIS PEREIRA**

**INFLUÊNCIA DA ALTURA DE CORTE NA QUALIDADE  
BROMATOLÓGICA E PRODUTIVIDADE DA SILAGEM DE MILHO**

**CASTRO**

**2011**

**EDUARDO LUIS PEREIRA**

**Influência da altura de corte na qualidade bromatológica e produtividade da  
silagem de milho**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado para obtenção do  
título de graduação de bacharel de  
Zootecnia da Universidade  
Estadual de Ponta Grossa.**

**Prof. Orientador: João Ricardo  
Alves Pereira**

**CASTRO**

**2011**

## SUMÁRIO

Resumo.....	4
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	10
Conclusão.....	15
Referências Bibliográficas.....	16

# **Influência da altura de corte na qualidade bromatológica e produtividade da silagem de milho.**

## **Influence of cutting height on the chemical quality and productivity of corn silage.**

**Eduardo Luis Pereira<sup>1</sup>; João Ricardo Alves Pereira<sup>2</sup>; Murilo Tramontin Costa<sup>1</sup> e Renata Grasielle Baby<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Castro – PR;

<sup>2</sup>Professor adjunto do departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Castro - PR.

### **RESUMO**

Uma das estratégias para se melhorar a qualidade da forragem conservada é a elevação na altura de corte do material a ser ensilado, produzindo assim uma silagem de milho de melhor qualidade, devido a menor participação de folhas/colmo das plantas a serem ensiladas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade bromatológica e a produtividade das plantas de milho cortadas em três alturas de corte no momento da ensilagem, sendo T1 (0 metro), T2 (0,5 metro) e T3 (1 metro). As plantas foram cortadas, pesadas, moídas e analisadas pelo método NIRS, realizado em Pioneer Livestock Nutrition Center, em Iowa, EUA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo 3x4, onde as médias foram comparadas pelo teste Tukey à 5% ( $P < 0,05$ ). O melhor valor nutricional encontrado foi para o tratamento T3, expressado em NDT (74,8%), sendo maior que os demais tratamentos e menores teores de FDN e FDA (36,57; 20,94) entre os três tratamentos. Porém observou-se uma redução de 28,99% de produção de matéria seca do T3 quando comparado ao T1, devido ao corte mais rente ao solo do T1, diminuindo assim a participação de colmo/folhas no T2 e T3.

Obtendo-se com a elevação da altura de corte maior qualidade por apresentar menores valores de FDN e FDA, e maiores teores de NDT e amido no material ensilado.

**Palavras-chaves:** altura de corte, produtividade, qualidade bromatológica, silagem de milho.

## ABSTRACT

One strategy to improve the quality of conserved forage is high time to cut the material to be ensiled, thus producing a corn silage of better quality, due to lower share of leaves / stems of plants to be ensiled. This study aimed to evaluate the chemical quality and productivity of corn plants cut into three cutting heights at the time of ensiling, and T1 (0 m), T2 (0.5 meters) and T3 (1 meter). The plants were cut, weighed, ground and analyzed by NIRS, held in Pioneer Livestock Nutrition Center, Iowa, USA. The experimental design was completely randomized in a 3x4 array, where the averages were compared by Tukey test at 5% ( $P < 0.05$ ). The best nutritional value was found for T3, expressed in TDN (74.8%) and greater than the other treatments and lower NDF and ADF (36.57, 20.94) among the three treatments. But there was a reduction of 28.99% of dry matter of T3 compared to T1, due to the cut as close to the ground of T1, thus decreasing the involvement of stem / leaves in T2 and T3.

Getting up with the increase in cutting height higher quality because it has lower values of NDF and ADF, and higher concentrations of TDN and starch in ensiled material.

**Keywords** : corn silage, cutting height, chemical quality, productivity.

## 1. INTRODUÇÃO

A dependência das pastagens e das condições climáticas são as maiores causas da baixa produtividade e da qualidade insatisfatória da produção de bovinos no Brasil. Dessa forma, a intensificação da produção de carne bovina apresenta a necessidade da utilização estratégica de forragens conservadas, principalmente na forma de silagem, em complementação ao manejo de pastagens e em combinação com o uso racional de grãos, resíduos da lavoura ou subprodutos da agroindústria (ROSA *et al.*, 2004).

Segundo Vasconcelos *et al.*, (2004), o milho (*Zea mays* L.) é a espécie mais utilizada no Brasil para a produção de silagem de alta qualidade e seu uso tem sido incrementado na medida que proporciona a eficiência e a competitividade dos sistemas de produção de leite.

O milho é um dos cultivares forrageiros mais empregados para a ensilagem no Paraná, sendo seu uso difundido entre os pecuaristas na alimentação de vacas leiteiras e em sistemas de produção de gado de corte (SOUZA *et al.*, 2000). Essa empregabilidade do uso da silagem de milho, tanto para produção de carne quanto leite, se deve a alta qualidade que se obtém de uma silagem de milho.

A cultura de milho no Brasil produz em média 35 t/ha de forragem verde, produção considerada baixa, sendo que o ideal para se obter menor custo é alcançar rendimentos acima de 40 t/ha, segundo Pinho (2006).

Uma alternativa para aumentar o valor nutritivo da silagem de milho é elevar a altura de colheita das plantas, concentrando grãos e reduzindo a participação de colmo e folhas velhas na forragem (Neylon & Kung Jr., 2003).

O milho pode ser ensilado de várias maneiras diferentes, como silagem de planta inteira, silagem da parte superior, silagem de espigas e de grão úmido, sendo os dois primeiros como alimentos volumosos e os dois últimos como alimentos energéticos

(VASCONCELOS *et al.*, 2004). A silagem da parte superior das plantas é indicada como opção, sendo obtida pela regulagem da colhedora em plano superior. Essa regulagem tem por objetivo recolher somente a parte superior da planta de milho, constituindo-se numa silagem com alta participação de grãos na matéria seca, apresentando fibras mais digestíveis e de maior conteúdo energético (NUSSIO, 1991).

A elevação na altura de corte da planta de milho para a confecção da silagem é um fato a ser considerado devido ao corte da parte superior da planta implicar em uma silagem com maior participação de grãos na matéria seca, o que resultará em um material ensilado com alta qualidade energética. Mas essa elevação da altura de corte da planta pode resultar em aumento do custo da confecção da silagem, pois essa elevação representa um rendimento de 75 a 80% de material ensilado quando comparado à ensilagem de planta inteira, dessa maneira essa silagem com elevação da altura de corte deve ser empregado em sistemas de produção com animais de alta produção, como vacas leiteiras de alta produtividade e novilhos precoces para abate.

Muito se discute sobre o material remanescente no solo com a elevação do corte da planta de milho, pela concentração de potássio que seria deixado com o material remanescente no solo. O potássio está presente na planta como cátion monovalente ( $K^+$ ) e executa importante papel na regulação do potencial osmótico de células de plantas. É também requerido para a ativação de muitas enzimas da respiração e da fotossíntese. O primeiro sintoma de deficiência de K é a clorose marginal, a qual se desenvolve como necrose a partir do ápice, inicialmente nas folhas maduras (velhas). O que evidencia a alta concentração de potássio na porção aérea da planta.

Segundo Caetano (2001) avaliando cultivares de milho para ensilagem sob sistema de colheita à altura de 5 cm acima do nível do solo (corte baixo) e a 5 cm abaixo da inserção da primeira espiga (corte alto), concluiu que as cultivares tidas

comercialmente como de alta digestibilidade da parede celular também manifestaram melhorias na digestibilidade da matéria seca na silagem, em função da elevação da altura de corte das plantas. No entanto, dados da literatura alertam para estimativas econômicas de retorno inferiores, devido a menor produção de matéria seca por hectare nas plantas colhidas na altura de corte alta, o que questiona a viabilidade econômica.

O objetivo desse estudo foi de avaliar a influência da altura de corte na qualidade da silagem, usando um híbrido comercial, em três alturas de corte.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente experimento foi conduzido na Cabanha Esteio, no município de Carambeí, Paraná, situada a 120 metros do nível do mar, com latitude 24°55'04" S e longitude 50°05'55" W-GR, tendo como característica um clima subtropical úmido mesotérmico com verões frescos e inverno com geadas frequentes e severas, onde a média não passa 22°C no verão, e no inverno temperatura média inferior a 18°C, sem apresentar estação seca (PARANACIDADE, 2010).

O milho utilizado neste experimento foi o híbrido comercial 32R22 da empresa PIONEER<sup>®</sup>, que foram plantados com 0,6m de espaçamento entre linhas de semeadura e 0,2m de espaçamento entre plantas, com uma população total de 83.333 plantas por hectare.

Os tratamentos foram determinados da seguinte maneira, T1= planta cortada a 0 metro da superfície do solo, T2= plantas cortadas a 0,5 metros da superfície do solo e T3=plantas cortadas a 1 metro da superfície do solo. Todas as plantas foram cortadas rentes ao solo, após pesagem da planta inteira elas foram cortadas nas alturas de seus



respectivos tratamentos, sendo os três tratamentos encontrados no mesmo estágio de maturação da planta, aproximadamente 37% de matéria seca.

Cada tratamento continha quatro repetições, em cada repetição eram pesados 10 plantas inteiras para se obter a média de peso e uma única planta no T1 para verificação, nos demais tratamentos eram pesados 10 plantas inteiras, 10 partes superior da planta e 10 partes do colmo residual da planta que ficaria no solo.

Após a pesagem as plantas eram picadas em ensiladeira modelo Peccus. Os valores das médias dos pesos das plantas de milho estão demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Médias dos pesos das plantas de milho.

<i>Kg</i>						
<b>Tratamentos</b>	<b>10 plantas inteiras</b>	<b>1 planta inteira</b>	<b>10 plantas Parte Superior</b>	<b>1 planta Parte Superior</b>	<b>10 colmos residuais</b>	<b>1 colmo residual</b>
<b>T1</b>	8,691	0,870	----	----	----	----
<b>T2</b>	8,900	0,890	7,348	0,735	1,518	0,152
<b>T3</b>	8,634	0,862	6,173	0,618	2,446	0,245

Os materiais foram ensilados em mini-silos de 10 kg, e amostras dos materiais foram encaminhadas ao laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), onde as mesmas foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72h. Após esse processo as amostras foram moídas a 1mm em moinho tipo Willey. A determinação da matéria seca do material foi obtido segundo a metodologia da A.O.A.C (2000).

Para os dados bromatológicos e estimativas de produtividade, as amostras foram encaminhadas para o Pioneer Livestock Nutrition Center, Iowa, E.U.A., onde foram

submetidas a análises pelo espectrômetro NIRS (Near Infra-Red Spectroscopy) através da transmitância das ondas de luz em diferentes comprimentos. Foram estimados os teores de amido, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida para lactação (ELI), digestibilidade da planta inteira (DIGPI) e digestibilidade da fibra em detergente neutro (DIGFDN).

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições, onde as médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ), realizado pelo programa SAEG v.8.0.

### 3. RESULTADOS E DICUSSÃO

A produtividade de matéria verde e de matéria seca de cada tratamento pode ser acompanhadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Produtividade de matéria verde, matéria verde remanescente no solo e matéria seca por hectare.

Tratamento	Kg/ha		
	MV	MV remanescente	MS
1	72.458,04 a	0.0000 c	26.809,47 a
2	61.249,75 b	12.687,44 b	22.662,41 b
3	51.458,12c	20.395,75 a	19.039,50 c
C.V.	6,83	13,15	6,83

Em mesma coluna, médias seguidas de letras diferentes distintas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

Para estimativa de produtividade de matéria verde (MV), matéria seca (MS), e estimativas de matéria verde remanescente no solo o Tratamento1 teve maiores estimativas para produção de MV e de MS, sendo maiores que o tratamento 2 e tratamento 3, diferindo estatisticamente entre os três tratamentos. Houve uma redução de 15,47% em relação a produtividade de MS do T1 para T2, e uma redução de 28,99% de produtividade de MS do T1 para T3 . A maior estimativa de produtividade do

tratamento 1 se deve ao corte rente ao solo, o que proporciona maior peso da planta a ser ensilada. Vasconcelos (2004) observou diminuição na produção de matéria seca de 18,6 para 15,32 t/ha quando a altura de corte foi aumentada de 0,1 metros para 0,8 metros respectivamente, representando uma redução de 17,7% na produtividade de MS.

Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Caetano (2001), que verificou redução de 25,6% na produtividade de MS quando a altura média de corte aumentou de 0,5 m para aproximadamente 0,8 m.

Lauer (1998) observou redução de 15% na produção de MS da silagem de milho, através da elevação da altura de corte de 15 para 45 cm, entretanto, houve um aumento de 12% na produção do leite devido à exclusão da fração mais fibrosa e menos digestível do material.

A composição bromatológica da silagem de milho cortada em diferentes alturas estão descritos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Composição bromatológica da silagem de milho cortada em diferentes alturas.

TRAT.	% MS						
	FDN	FDA	NDT	AMIDO	FDN DIGESTÍVEL (%FDN)	DIGEST. PLANTA INTEIRA	PROTEÍNA
0 m	49,34 a	29,99 a	66,6 c	28,83 b	38,38 c	64,60 c	7,22 b
0,5 m	43,62 b	25,82 b	70,8 b	31,92 b	40,99 b	70,20 b	7,20 b
1 m	36,57 c	20,94 c	74,8 a	38,78 a	42,62 a	75,45 a	7,79 a
CV	5,44	5,45	1,92	7,17	1,41	2,39	2,69

FDA: Fibra em detergente ácido; FDN: Fibra em detergente neutro; NDT: Nutrientes digestíveis totais; DISGEST. PLANTA INTEIRA :digestibilidade planta inteira; Em mesma coluna, médias seguidas de letras diferentes são distintas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

A melhor digestibilidade de planta inteira foi observado no Tratamento 3 (75,45%), que foi superior aos Tratamentos 1 e 2, com 64,60 e 70,20% respectivamente.

Isso pelo fato de que com o aumento da altura de corte, a porção com maior concentração de fibra fica no solo, melhorando assim a qualidade do material ensilado.

Para os teores de FDA observou-se um menor teor deste no Tratamento 3 (20,94%), sendo esse teor menor que no Tratamento 2 (25,82%) e este por sua vez menor que encontrado no Tratamento 1 (29,99%), este último tratamento estando no limite considerado como bom para teores de FDA. Para a cultura do milho é recomendado que a fibra em detergente ácido (FDA), que indica a quantidade de fibra que não é digestível, pois contém a maior proporção de lignina, seja menor que 30%.

A FDN indica a quantidade de fibra contida no volumoso. Quanto menor o seu valor, melhor qualidade terá a silagem e maior será o consumo de massa seca. Para silagens de milho, considera-se bom nível de FDN abaixo de 50%. Neste trabalho o valor de FDN para os Tratamentos 1, 2 e 3 foram 49,34%, 43,62% e 36,57% respectivamente, diferindo estatisticamente entre os três tratamentos. O valor menor no teor de FDN do Tratamento 3 se deve a elevação da altura de corte da planta de milho, diminuindo a participação do colmo da planta no material ensilado.

As frações FDN e FDA sempre estão diretamente associadas, ou seja, quando um está alto, o outro também está. Esses dois parâmetros estão inversamente relacionados com o consumo e a digestibilidade dos volumosos, ou seja, quanto mais baixos os resultados de FDN e FDA, melhores serão o consumo e o aproveitamento pelo animal (REIS et al., 2005 citado por SILVA, 2009). De um modo geral, os valores encontrados para FDN nesse experimento podem ser considerados ideais, já que níveis de FDN na forragem de milho menores que 50% proporcionam silagens de boa qualidade (CRUZ & PEREIRA FILHO, 2001 citado por Vasconcelos, 2005).

Os valores de NDT expressam a porção energética da silagem, no presente trabalho o aumento da altura do corte das plantas, houve também um aumento

significativo do teor de NDT do material ensilado sendo que as plantas cortadas a 1 metro do solo obtiveram maiores valores de NDT que as cortadas a 0,5 metro que também foi maior estatisticamente que as plantas cortadas a 0 metro, onde encontrou-se valores de NDT de 66,6 %, 70,8 % e 74,8% para T1, T2 e T3 respectivamente.

Os principais constituintes da silagem de milho são os carboidratos não fibrosos e FDN, sendo que o amido representa cerca de 70% da fração grão e a FDN 50% da fração colmo (Sapienza,1996 citado por Fonseca, 2008), sendo que qualquer alteração nessas duas frações representa modificações significativas na qualidade nutricional da silagem. Observou-se que o T3 (38,78) teve maior concentração de amido e diferiu estatisticamente entre o T2 (31,92) e T1 (28,83), não havendo diferença estatística entre esses dois últimos.

Caetano (2001), avaliando a digestibilidade de onze cultivares de milho cortadas a 5 cm acima do solo e a 5 cm abaixo da inserção da primeira espiga, concluiu que a elevação da altura de corte melhorou a qualidade da forragem, em decorrência da redução da participação das frações colmo e folhas, conseqüentemente redução dos componentes da parede celular e aumento nas proporções de grãos, o que determinou o aumento nos valores de digestibilidade da MS e NDT.

Na Tabela 4 encontra-se os valores de energia líquida e de energia metabolizável para cada quilo de matéria seca. Tanto para energia líquida como para energia metabolizável observou-se diferença estatística entre os três Tratamentos, sendo o T3 (0,75Kcal/kg e 2,88Mcal/kg) maior que os T2 (0,71Kcal/kg; 2,70 Mcal/kg) e T3 (0,67 Kcal/kg; 2,52 Mcal/kg) respectivamente para energia líquida e energia metabolizável. Os valores maiores no T3 eram esperados devidos o aumento da altura do corte do milho, que eleva a participação de grãos na MS e reduz a participação de colmos e folhas do material ensilado.

Energia metabolizável corresponde à diferença entre energia bruta e as perdas de energia ocorridas através das fezes e urinas. Energia líquida é definida como a energia metabolizável menos a perda de energia causada pelo incremento calórico (Andriquetto *et al.*, 1981).

**Tabela 4.** Relação de energia para cada quilo de matéria seca

TRAT.	EL (Kcal/Kg)	EM (Mcal/Kg)
0m	0,67 C	2,52 c
0,5m	0,71 B	2,70 b
1m	0,75 A	2,88 a
CV	2,07	2,24

Em mesma coluna, médias seguidas de letras diferentes distintas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

Na tabela 5 estão os resultados estimados de produtividade de carne e leite por tonelada de MS ingerida pelos animais, e por hectare. Essa produtividade pode ser expressa por hectare, onde o Tratamento 1 teve uma produtividade estimada em 80.855kg leite/ha, o Tratamento 2 em 74.868kg leite/ha e o Tratamento 3 com produtividade 68.527kg leite/ha. Ficando a produtividade de carne/ha aproximadamente 12.703; 12.068 e 11.208kg carne/ha para T1, T2 e T3, respectivamente.

**Tabela 5.** Produtividade de leite e carne por tonelada de MS e por hectare

Tratamento	Leite(Kg) / T	Carne(Kg)/ T	Leite(T)/ha	Carne(T)/ha
T1	3017	474	80,88	12,71
T2	3304	534	74,87	12,09
T3	3601	589	68,56	11,20

Apesar da elevação da altura de corte da planta de milho elevar a produção de leite e carne por toneladas de MS consumida, a produtividade por hectare reduz à medida que se eleva a altura de corte, isso devido a massa verde remanescente no solo,

que representa uma redução de até 25% na produção do material ensilado, não devendo, portanto ser recomendado aos produtores pela elevação de custos para produção da silagem de milho.

#### **4. CONCLUSÃO**

O Tratamento 1 apresentou maiores estimativas de produtividade que os Tratamento 2 e 3 por se fazer uso da planta inteira no processo de ensilagem, com uma redução de produtividade de 28,99% de matéria seca do Tratamento 3 em relação ao Tratamento 1, entretanto ocorre aumento do custo/ha, pela redução de produtividade de MS, em função dos colmos remanescentes no solo. Já em relação a bromatologia do material ensilado, os resultados mostraram que o Tratamento 3 obteve maiores valores para NDT (74,8%), amido (38,78%) e maior digestibilidade da planta inteira (75,45%), com menor teor de FDN (36,57%) e FDA (20,94%) quando comparados com os demais Tratamentos. Isso devido a maior participação da porção superior da planta de milho, o que aumenta a participação de grãos na MS, e diminui a participação da parte fibrosa da planta, o colmo, que aumenta a participação de fibras não digestíveis.

Portanto o aumento na altura do corte das plantas de milho para silagem aumenta significativamente a qualidade do material ensilado, garantindo assim maior produtividade de carne ou leite, devido a menor participação de FDN, o que garante um consumo e aproveitamento melhor pelos animais e aumento nos teores energéticos da silagem, devido a maior participação de grãos na produção de forragem conservada, porém a prática da elevação da altura de corte da planta de milho não deve ser recomendada pela elevação dos custos do material ensilado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1 – CAETANO, H. **Avaliação de onze cultivares de milho colhidos em duas alturas de corte para produção de silagem.** 2001. 178p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2001.
- 2 – FONSECA, A.; **Como a altura de corte pode influenciar na qualidade da silagem de milho?** 2008. Disponível em: WWW, reagro.com.br. Acesso em: 25/10/10.
- 3 – NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P. de; DIAS, F. N.; **Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho.** In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., Anais. Universidade Estadual de Maringá, 2001.
- 4 – SOUZA, G. A. et al. **Avaliação de cultivares de milho para produção de silagem de alta qualidade.** Archives of Veterinary Science, Curitiba, v.5, p.107-110, 2000.
- 5 – VASCONCELOS, R.C. **Resposta de milho e sorgo para silagem a diferentes alturas de corte e datas de semeadura.** 2004. 124p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, MG.
- 6 – LAUER, J. **Corn silage yield and quality trade-offs when changing cutting height.** Agronomy Advice, 1998. Disponível em: <http://corn.agronomy.wisc.edu>. Acesso em: 20/10/10.
- 7 – PINHO, R. G. Von. **Influência da altura de corte das plantas nas características agrônomicas e valor nutritivo das silagens de milho e de diferentes tipos de sorgo.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.2, p.266-279, 2006.
- 8 – Fisiologia vegetal, **Nutrição Mineral de Plantas.** disponível em [http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/NUTRICA0\\_MINERAL.pdf](http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/NUTRICA0_MINERAL.pdf), acesso em 29/11/2011.
- 9 – Neylon & Kung Jr., 2003. **Considerations in Managing Cutting Height of Corn Silage.** College of Agricultural Sciences
- 10 – NEYLON, J.M.; KUNG JR., L. Effects of cutting height and maturity on the nutritive value of corn silage for lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.6, 2163–2169, 2003.
- 11 – ANDRIGUETTO, J.M. , **Nutrição animal volume 1 : As Bases e os Fundamentos da Nutrição Animal.** Editora NOBEL – 1981. Página 84.
- 12 – <http://www.explorevale.com.br/rotadostropeiros/carambei/index.htm>, acesso em 20 de novembro de 2011.
- 13 - SILVA, F. H., **Produção e qualidade de híbridos de milho para silagem.** FAZU em Revista, Uberaba, n. 6, p. 11-52, 2009.



14 – VASCONCELOS, R.C., **Efeito da altura de corte das plantas na produtividade de matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho.** Ciênc. agrotec. vol.29 no.6 Lavras Nov./Dec. 2005.

15 – ROSA, J. R. P., **Avaliação da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.) por meio do desempenho de bezerros confinados em fase de crescimento.** R. Bras. Zootec. vol.33 no.4 Viçosa July/Aug. 2004.