

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

**MURILO TRAMONTIN COSTA**

**ASPECTOS NUTRICIONAIS DA SILAGEM DE MILHO EM DIFERENTES  
ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO**

**CASTRO**

**2011**

**MURILO TRAMONTIN COSTA**

**ASPECTOS NUTRICIONAIS DA SILAGEM DE MILHO EM DIFERENTES  
ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO**

**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

**Pág.**

<b>RESUMO.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>10</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>20</b>

# **Aspectos Nutricionais de Silagens de Milho em Diferentes Estágios de Maturação**

## **Nutritional Aspects of Corn silage in Different Stages of Maturation**

Murilo Tramontin Costa<sup>1</sup>; João Ricardo Alves Pereira<sup>2</sup>; Eduardo Luís Pereira<sup>1</sup> e Renata Grasieli 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**

Foi avaliado o valor nutricional, em relação as análises bromatológicas de silagens de milho, obtidas em quatro diferentes estágios de maturação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e três repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o híbrido de milho Pioneer 32R22, com densidade de 83.000 plantas/ha, com espaçamento entre plantas de 0,60 m, onde determinaram os seguintes tratamentos T1-24%, T2-28%, T3-32% e T4-36% de matéria seca. A medida que o estágio de maturação avançou a produtividade de matéria seca aumentou. Os estágios de maturação influenciaram na digestibilidade do FDN e os teores de amido. No Tratamento 4 foi observado menor digestibilidade de FDN (41,09%) e maior teor de amido (30,24%), enquanto o Tratamento 1 teve maior digestibilidade de FDN (46,71%), porem, menores teores de amido (15,75%). Os valores de PB não variaram dentre os tratamentos. Portanto o estágio de maturação indicado, dentre os tratamentos, para o corte da planta de milho, é quando esta apresenta 36% de MS.

**Palavras-chave:** Análises bromatológicas, Estágios de maturação, Matéria seca, Valor nutricional.

## ABSTRACT

We evaluated the nutritional value in relation to bromatological analysis of silage corn, obtained in four different stages of maturation. The experimental design was completely randomized (CRD) with four treatments and three replicates, and the means compared by Tukey test at 5% probability. We used the maize hybrid Pioneer 32R22, with a density of 83,000 plants / ha, with plant spacing of 0.60 m, which determined the following treatments T1-24%, T2-28%, T3-32% and T4-36% of dry matter. With the advance stage of maturation observed an increase in dry matter yield. The stages of maturation influenced the digestibility of NDF and starch content. In Treatment 4 was observed lower digestibility of NDF (41.09%) and higher starch content (30.24%), while the treatment had a higher digestibility of NDF (46.71%), however, lower levels of starch (15.75%). The values of PB did not differ among treatments. Therefore the maturation stage indicated, among the treatments for the cutting of the corn plant is when it has 36% DM.

**Keywords:** Analysis bromatological, stages of maturity, dry matter, nutritional value.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos fatores que interferem na otimização da produção animal é a alimentação, principalmente constituída por forragens de alta qualidade e digestibilidade. Dentro deste contexto, a disponibilidade de alimento durante o ano todo sofre influência da estacionalidade produtiva das diversas forragens, em consequência do inverno seco, refletindo diretamente nos índices de produtividade da pecuária nacional. Uma das formas de amenizar essa situação é o armazenamento e conservação de forragens por longos períodos, na forma de silagem. A ensilagem é um processo antigo de conservação de forragem que tem como objetivo final preservar forragem de alto valor nutritivo com o mínimo de perdas (PEREIRA e REIS, 2001).

O milho é a principal cultura forrageira utilizada para ensilagem, devido ao seu elevado valor energético, baixo teor de fibra, a alta produção de matéria seca por unidade de área, colheita mecânica facilitada e os bons padrões de fermentação da silagem, sem a necessidade de utilização de aditivos ou pré-secagem (PEREIRA et al., 2004 citado por ZOPOLLATO, 2009), mínimo de 3 % de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão (DEMINICIS et al. 2009), além da boa aceitação por bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos. Vários aspectos podem causar variações na sua qualidade, como o híbrido utilizado, estágio de maturação na colheita, além de aspectos relativos ao solo e ao clima (NEUMANN et al., 2007).

Um dos fatores que mais interfere na qualidade da silagem é o ponto de colheita, pois determina o valor nutricional da silagem e está relacionado com maturidade da planta. Como o milho para silagem é colhido antes de completar seu ciclo, isto é, antes da planta atingir sua maturidade fisiológica, a data da colheita afeta a produção de MS total e a composição relativa das diferentes partes da planta, principalmente a porcentagem de grãos na MS total. O aumento excessivo da MS gera dificuldades no momento da ensilagem, principalmente em relação às perdas no campo, como também na resistência à acomodação do material durante a compactação. O corte antecipado resulta em perdas significativas na produção total de MS, na porcentagem de grãos na planta e também menor será a qualidade da silagem (CRUZ, et al., 2008).

Forragens ensiladas com alto teor de umidade, 20 a 27% de MS possuem um processo de fermentação muito ativo e, geralmente, estão associadas a altas perdas de nutrientes por efluentes, são consumidas em menor quantidade por animais em relação a forragens ensiladas com teores ótimos de MS 30 a 35% (SOARES, 2010).

Este estudo teve por objetivo analisar bromatologicamente as silagens de milho e seus respectivos valores nutricionais relacionados a diferentes estágios de maturação no ponto de colheita.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Cabanha Esteio, no município de Carambeí, Paraná, situada na altitude de 120 metros do nível do mar, latitude de 24°55'04" S e longitude 50°05'55" W-GR caracterizando-se por apresentar clima subtropical úmido mesotérmico com verões frescos onde a temperatura média é inferior a 22°C e invernos com ocorrências de geadas severas e freqüentes com temperatura média inferior a 18°C, não apresentando estação seca. O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 32R22, com densidade de 83.000 plantas/ha, com espaçamento entre plantas de 0,60m, semeado no dia quatorze de outubro 2010. Para adubação foi utilizado 160Kg/ha de N, 120kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120kg/ha de K<sub>2</sub>O. A colheita e ensilagem foram realizadas com T1=92, T2=97, T3=102 e T4=112 dias após semeadura, onde determinaram os seguintes tratamentos: T1=planta com 24% de MS; T2=28% de MS; T3=32% de MS e T4=36% de MS. Para determinação da MS foi utilizado a metodologia sugerida pela VINHOLIS et al. (2008), através de um microondas doméstico com 220V-60hz, com freqüência de 2450 Mhz, e capacidade de 35 litros.

Após colheita, as silagens foram ensiladas em barricas plásticas de 200 litros onde foram armazenadas até o dia dezessete de fevereiro de 2011 Tratamento 1 e 2, e cinco de abril de 2011 Tratamento 3 e 4 para análises, após esse tempo de armazenagem, foram coletadas amostras de 300g de cada tratamento, identificadas e posteriormente congeladas para serem destinadas ao laboratório.

As amostras foram encaminhadas ao laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), onde foram secas em estufa de ventilação forçada a 55° C por 72 horas. Posteriormente foram moídas a 1mm em moinho tipo Willey. O teor de matéria seca das amostras de silagem foi determinado segundo metodologia da A.O.A.C. (2000). Para obtenção de análise bromatológica e estimativa de produtividade as amostras foram enviadas para o Pioneer Livestock Nutrition Center, Iowa, EUA, onde foram submetidas a análises pelo espectrômetro NIRS (Near Infra-Red Spectroscopy) através da transmitância das ondas de luz em diferentes comprimentos (700 a 2400 nanômetros). Os valores de NDT foram



obtidos através da fórmula:  $NDT = 87,84 - (0,70 \times FDA\%)$ , conforme (UNDERSANDER, et al. 1993).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e três repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os resultados foram analisados pelo programa SAEG Versão 9.1 (2007) a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produtividade da lavoura está demonstrada na Tabela 1, expressa em quilogramas de Matéria Verde (MV) e quilogramas de Matéria Seca (MS) por hectare (ha). A maior produção de MS foi do Tratamento 4 com 37,35 ton/ha, colhida no teor de 36% de MS, devido ao aumento na proporção de grãos e diminuição nos teores de umidade da planta inteira. A produção de MV diminuiu a partir do Tratamento 3, conforme ao avanço da maturidade fisiológica da planta, devido ao aumento da MS da planta.

**Tabela 1:** Produtividade de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e digestibilidade da matéria seca (MS) de silagem de milho obtida em diferentes teores de MS.

Tratamento	MV (Kg/ha)	MS (Kg/ha)	Digestibilidade da MS
T1 = 24%MS	89087	21381	69,12 ns
T2 = 28%MS	102090	28585	71,54 ns
T3 = 32%MS	104857	33554	69,44 ns
T4 = 36%MS	103750	37350	69,58 ns
CV (%)			2,60

CV: Coeficiente de variação. NS: não significativo. As médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ( $P > 0,05$ )

McCULLOUGH (1968) citado por DEMINICIS et al. (2009), ao avaliarem planta de milho em cinco estádios de maturidade: ML (milho leitoso), MP (milho pastoso), MF (milho farináceo), MFD (milho farináceo-duro) e D (milho duro), obtiveram valor médio de 34,82 toneladas de matéria verde/ha. No entanto, deve-se considerar que a densidade do plantio adotada foi menor que a encontrada na literatura, em relação à produção de MS (ton/ha), houve diferenças ( $P < 0,05$ ) entre os estádios de maturidade, sendo maiores para o MFD (10,08 ton/ha) e MF (9,8 ton/ha), seguido pelo MD (9,5 ton/ha), ML e MP (9,3 ton/ha).

Resultados semelhantes encontrados por BELEZE et al. (2003), onde avaliaram amostras de híbridos de milho colhidos em cinco estádios de maturação: 30, 34, 38, 42 e 46% de MS, obtiveram uma produção de MV de 44,12, 42,18, 45,82, 47,93 e 44,69 ton/ha respectivamente e de MS de

15,65, 16,37, 15,14, 17,24 e 15,50 ton/ha respectivamente, diferenciando entre os estágios de maturação ( $P < 0,01$ ).

A digestibilidade da MS não teve diferença entre os Tratamentos ( $P > 0,05$ ), valores semelhantes encontrados por SOUSA et al. (2000) testando diferentes cultivares, com relação à digestibilidade da matéria seca do material ensilado, não observaram diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ), com valores oscilando entre 63,95% a 69,95%.

A digestibilidade da MS está relacionada com os teores de FDA, ou seja, quanto maiores os teores de FDA menor a digestibilidade da MS, como os teores de FDA não variaram entre os tratamentos (Tabela 3), não teve diferença na digestibilidade da MS nos diferentes estágios de maturação.

A porcentagem de matéria seca e de grãos na silagem de milho é afetada substancialmente pelo estágio de desenvolvimento em que a planta de milho é colhida, além do cultivar utilizado (DEMINICIS et al, 2009). Segundo MARTINS (2007) o ponto ideal de colheita é entre 30 a 35% de MS ou farináceo-duro (metade da linha do leite), onde teria 100% de produção de massa verde e 95% da produção de grãos da forragem (Tabela 2).

**Tabela 2:** Potencial de produção de grãos e teores de umidade da planta conforme sua maturidade fisiológica.

Maturidade	Potencial de produção		% de umidade	
	Grãos	Planta	Grãos	Planta
Florescimento	0	55		85
Formação grão	10	60	85	80
Leitoso	50	75	60	75
Dente	75	85	50	70
½ linha de Leite	95	100	40	65
Duro	100	100	20	55

Fonte: Mahanna (1996), citado por Pereira (2008).

Se a planta for colhida em teores mais altos de MS, maiores de 35%, pode ocorrer problemas na compactação e retenção de oxigênio, que conseqüentemente permite a proliferação de

microrganismos aeróbios como os fungos e leveduras, que deterioram a silagem, podendo causar redução do consumo e intoxicação no animal. Se a planta for colhida em teores mais baixos de MS, menores que 30%, terá níveis nutricionais mais baixos, devido à menor produção de grãos e elevado teor de umidade que resulta em fermentação indesejável causada por bactérias do gênero *Clostridium* que são responsáveis pela produção de ácido butírico, portanto elevam o pH diminuindo o valor nutritivo e a palatabilidade da silagem (NUSSIO e MANZANO, 1999), gerando mais custos para sua produção.

A antecipação do corte do milho para silagem, em função da menor quantidade de grãos, eleva os teores de fibras e reduz sensivelmente os teores de energia da silagem. (CRUZ, et al., 2008).

A transformação do material verde picado no campo em silagem se dá através da fermentação anaeróbia que ocorre dentro do silo. Para que isso aconteça são necessárias as seguintes condições: ausência de oxigênio, presença de bactérias anaeróbias e presença do substrato (carboidratos solúveis) para serem utilizados pelas bactérias (LANES et al., 2008). Ao agir sobre os carboidratos solúveis presentes, as bactérias anaeróbias produzem CO<sub>2</sub> e ácidos orgânicos, em sua maioria o ácido lático que, ao se acumularem, acidificam o ambiente. O ácido lático deve aparecer em porcentagem superior aos demais, e o ácido butírico sempre em pequena quantidade, porque sua presença revela intensa degradação das proteínas (SANTOS et al., 2006).

Os baixos valores de pH fazem com que a atividade das bactérias anaeróbias seja reduzida. Dessa maneira, quando o pH da silagem de milho atinge valores entre 3,8 e 4,5 o processo de fermentação é naturalmente interrompido, ocorrendo à estabilização da silagem (SANTOS et al., 2006).

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) são apresentados na Tabela 3. O teor de FDN representa a quantidade total de fibra no alimento, a qual está relacionada ao consumo de matéria seca, quanto menor o nível de FDN, maior o consumo de matéria seca (CRUZ, et al., 2005), composta principalmente por celulose, hemicelulose e lignina. O

teor de FDA está relacionado com a digestibilidade da silagem, ou seja, quanto maior for o FDA menor a digestibilidade, devido a sua maior proporção de lignina que é a fração não digerível da planta (CRUZ et al., 2005).

**Tabela 3:** Teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade da fibra detergente neutro (FDN) de silagens de milho de planta inteira obtidas em diferentes tratamentos.

Tratamento	FDN	FDA	Digestibilidade do FDN
		%MS	
T1 = 24%MS	48,87 ns	28,25 ns	46,71 a
T2 = 28%MS	43,93 ns	25,96 ns	45,92 ab
T3 = 32%MS	43,58 ns	29,02 ns	42,06 bc
T4 = 36%MS	43,61 ns	26,27 ns	41,09 c
CV(%)	6,04	4,85	3,63

CV: Coeficiente de variação. NS: não significativo. As médias seguidas por letras minúsculas distintas (a, b, c), dentro da mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (P<0,05)

Observa-se na Tabela 3, que não houve diferença significativa nos teores de FDN e de FDA (P>0,05). Os teores de fibra da planta têm uma diminuição proporcional com o aumento no teor de matéria seca e de amido, esta relacionado pelo avanço da maturidade fisiológica da planta de milho, onde o máximo do teor de amido na silagem é registrado quando o grão apresenta 2/3 da linha do leite (NAVROSKI et al., 2010). Teores ideais de FDN e FDA devem ser menores que 50% e 30%, respectivamente (CARDOSO, 2003). Quanto menor o teor de FDN e FDA melhor a qualidade da silagem, para formulação de uma dieta, utilizar forragens que tenham valores menores de FDN e FDA, pois estão diretamente ligadas a qualidade e ao consumo pelos animais, quanto maior o consumo maior sua produção, seja de carne ou leite.

A digestibilidade do FDN variou estatisticamente entre os tratamentos (P<0,05), onde o Tratamento 4 com 36% de MS apresentou menor digestibilidade 41,09%, indiferente do Tratamento 3 com 32% de MS que apresentou 42,06%. O Tratamento 2 com 28% de MS não diferenciou (P>0,05) do Tratamento 3 e 1, o Tratamento 1 (24% MS) teve maior digestibilidade de FDN 46,71%. O decréscimo observado na digestibilidade está relacionado com a lignificação da parede

celular, a concentração de lignina em níveis elevados, tem sido apontada como o fator responsável pelo decréscimo na digestibilidade da forragem, diminuindo sua degradação pelo animal.

Os teores de amido, nutrientes digestíveis totais (NDT), energia metabolizável (EM), energia líquida (EL) são apresentados na Tabela 4. O amido representa a principal fração da silagem, corresponde à maioria da energia contida na silagem.

Todo o amido vem do grão, portanto quanto maior a participação de grãos, menor o teor de FDN, menor o teor de FDA, maior o NDT. O NDT do alimento é calculado usando a energia produzida pelas frações químicas do alimento (carboidratos fibrosos, carboidratos não-fibrosos, lipídeos e proteína bruta), medidas ou calculadas por meio de análise de laboratório, e de suas digestibilidades verdadeira (COSTA et al., 2005). Energia Metabolizável corresponde à diferença entre a energia bruta e as perdas ocorridas através das fezes e urina (ANDRIGUETTO, 1981). A Energia Líquida é definida como a energia metabolizável menos a perda de energia causada pelo incremento calórico, que é o calor produzido durante a digestão do alimento, do metabolismo dos nutrientes e da excreção. A energia que resta após estas perdas é aquela que realmente é usada para a produção.

**Tabela 4:** Teores de amido, nutrientes digestíveis totais (NDT) e disponibilidade de energia metabolizável (EM), energia líquida (EL) de silagens de milho de planta inteira obtidas em diferentes tratamentos.

Tratamento	Amido (%MS)	NDT (%MS)	EM (Mcal/Kg de MS)	EL (Kcal/kg de MS)
T1 = 24%MS	15,75 c	69,81 ns	2,66 ns	0,67 c
T2 = 28%MS	22,91 b	71,41 ns	2,73 ns	0,69 ab
T3 = 32%MS	26,06 b	68,99 ns	2,62 ns	0,68 bc
T4 = 36%MS	30,24 a	70,51 ns	2,69 ns	0,70 a
CV(%)	6,44	1,30	1,53	1,11

CV: Coeficiente de variação. NS: não significativo. As médias seguidas por letras minúsculas distintas (a, b, c), dentro da mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (P<0,05)

Os teores de amido variaram entre si ( $P < 0,05$ ), onde o Tratamento 4 com 36% de MS foi superior aos de mais tratamentos (30,24%), segundo DIAS et al., (2002) o amido apresenta um aumento com o avanço da maturidade fisiológica da planta. Seguido pelos Tratamentos 2 (22,91%) e 3 (26,02%) que não variaram entre si ( $P > 0,05$ ). O Tratamento 1 com 24% de MS, foi inferior aos de mais tratamentos ( $P < 0,05$ ).

Os teores de NDT não variaram significativamente entre si ( $P > 0,05$ ). A recomendação do momento ideal para a colheita sempre sugeriu estágios fisiológicos mais avançados, onde fosse possível conciliar maior acúmulo líquido de biomassa, tanto de grãos como a planta toda, havendo uma maior porcentagem de grãos/espiga sugerindo maior diluição da porção FDN por amido, mantendo o NDT inalterado (NUSSIO et al. 2001). Valores semelhantes encontrados por BLASER (1969) citado por DEMINICIS et al. (2009), ao avaliarem planta de milho em seis estágios de maturidade: milho pré-leitoso (22,4%MS), milho leitoso- farináceo (26,01%MS), milho farináceo (31,9%MS), milho farináceo-duro (37,5%MS), milho duro-vítreo (46,8%MS), milho duro (54,4%MS), obtiveram valores de NDT de 70, 69, 67, 68, 70, 61%, respectivamente.

Assim como os teores de NDT, a disponibilidade de EM não diferenciaram significativamente entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ), pois a disponibilidade de EM varia de acordo com os teores de NDT, quanto maior o NDT maior a disponibilidade EM, determinando semelhantes valores nos diversos tratamentos.

A disponibilidade de EL variou significativamente entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), onde o Tratamento 4 com 36% de MS, teve maior disponibilidade de EL por Kg de MS (0,70 Kcal/kg de MS), não tendo diferença apenas com o Tratamento 2 (0,69 Kcal/kg de MS). Quanto maior a disponibilidade de energia líquida melhor o aproveitamento do alimento pelo animal, utilizando para sua manutenção e a sobra transformando em produção, carne e ou leite. O Tratamento 1 foi o que menos disponibilizou EL (0,67 Kcal/kg de MS) não diferenciando apenas do Tratamento 3 ( $P > 0,05$ ).

Teores de proteína bruta (PB), açúcares solúveis e minerais, encontram-se expressos na Tabela 5. A PB não variou significativamente dentre os tratamentos ( $P>0,05$ ), diferenças nos teores de PB podem influenciar no fechamento de uma dieta, tendo que adicionar componentes para suprir as necessidades dos animais em PB. LAVEZZO et al., (1997) observaram que o teor de PB foi menor para plantas colhidas em estágio de desenvolvimento mais avançados, ou seja, os teores de PB diminuem a medida que a planta atinge o seu ponto de maturidade fisiológica. Níveis aceitáveis de PB são de 6 a 8% (DIAS et al., 2002).

**Tabela 5:** Teores de proteína bruta (PB), açúcares solúveis e minerais de silagens de milho de planta inteira obtidas em diferentes tratamentos.

Tratamento	PB	Açúcares Solúveis %MS	Minerais
T1 = 24%MS	7,96 ns	13,84 a	3,49 ns
T2 = 28%MS	8,22 ns	10,94 b	3,53 ns
T3 = 32%MS	8,65 ns	7,96 c	4,18 ns
T4 = 36%MS	7,19 ns	7,44 c	2,40 ns
CV(%)	9,93	8,56	36,39

CV: Coeficiente de variação. NS: não significativo. As médias seguidas por letras minúsculas distintas (a, b, c), dentro da mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ( $P<0,05$ )

Os níveis de açúcares solúveis variaram entre si ( $P<0,05$ ), o Tratamento 1 com 24% de MS, foi superior aos demais Tratamentos (13,84%). Conforme o estágio fisiológico da planta foi aumentando, os níveis de açúcares solúveis diminuíram. Os açúcares solúveis são os principais substratos utilizados no processo de respiração, portando pode-se assumir que durante a fase aeróbica de ensilagem alterações nesta fração podem ocorrer (REIS e JOBIM et al., 2000). Os Tratamentos 3 e 4 com 7,96 e 7,44 respectivamente, não variaram entre si ( $P>0,05$ ), diferenciando dos demais tratamentos.

Os minerais embora requeridos em pequenas quantidades são de fundamental importância para o desempenho das principais funções metabólicas das células (BONATO et al., 1998) . Os teores de minerais nos diversos Tratamentos não variaram entre si ( $P>0,05$ ). Os requerimentos de



minerais pelos animais, são facilmente atingidos através da suplementação mineral, corrigindo suas deficiências.

As estimativas de produção em toneladas de leite e de carne, de acordo com o estágio de maturação das silagens de milho estão expressas na Tabela 6. As estimativas são de acordo com a produção de MS de cada tratamento expressos na Tabela 2. Segundo NUSSIO e MANZANO (1999) as estimativas de produção de leite por toneladas de silagem e por hectare podem auxiliar na escolha de cultivares de milho para a produção de silagem. CAETANO (2001) mencionou que o ponto de colheita das plantas de milho para confecção de silagem é um fator importante na tomada de decisão, pois esse afeta diretamente a produção de forragem por área, a qualidade e o consumo de silagem obtida, determinando os níveis de produtividade a serem alcançados e conseqüentemente os resultados econômicos em determinado sistema de produção animal.

**Tabela 6:** Estimativa da produção de leite e carne sobre a produção de matéria seca de silagens de milho de planta inteira obtidas em diferentes tratamentos.

Tratamentos	Leite	Carne
	Kg	
T1 = 24%MS	67158	11118
T2 = 28%MS	93959	13493
T3 = 32%MS	105628	17045
T4 = 36%MS	122508	19796

Normalmente, a elevação do teor de MS está associada ao aumento do consumo voluntário de MS da silagem de milho e/ou da produção de leite, sendo os melhores resultados obtidos para silagens com teores de MS entre 30 e 35% (BAL et al., 1997 citado por NUSSIO et al., 2001).

A ensilagem feita com teor de MS de 36% terá uma maior relação custo/benefício, pois o produtor estará armazenado maior quantidade de energia, que é necessária para produção de leite ou carne, diminuindo as quantidades fornecidas de ração concentrada, suprimindo as necessidades dos animais, além da ração possuir custo superior ao da silagem.

Outro benefício da silagem colhida com teor de 36% de MS, se comparado com as outras silagens, seria o custo de colheita, sendo inferior as demais silagens, com relação a quantidade e a qualidade dos nutrientes colhidos e a produtividade total da lavoura, ou seja, o tamanho da área e o número de plantas colhidas será o mesmo, porém o valor nutricional e a qualidade da silagem armazenada é bem superior.

#### **4. CONCLUSÕES**

O estagio de maturação para o corte da planta de milho mais indicado é o Tratamento 4 com 36% de matéria seca com a maior produção de MS 37.350 t/ha. Indicando que com o avanço do estagio fisiológico da planta de milho, maior será o potencial de grãos na lavoura, aumentando os teores de amido e disponibilizando maior energia líquida, proporcionando melhor aproveitamento do alimento pelos animais. Por consequência os valores de digestibilidade do FDN diminuiram conforme o estágio fisiológico da planta de milho avançou, devido ao aumento da lignina na parede celular das plantas, o que prejudica a digestão da MS pelos animais.

Deve-se determinar o teor de matéria seca antes de começar a colheita, evitando assim prejuízo na ensilagem e disponibilizar aos animais um alimento de melhor valor nutritivo, gerando um retorno maior do investimento em diversos sistemas de produção animal.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO J. M. **Nutrição animal V.1: As bases e os fundamentos da nutrição animal.** Editora NOBEL – 1981. Pg 84.

BELEZE, J. R. F.; ZEOULA L. M.; CECATO, U.; DIAN, P. H. M.; MARTINS, E. N.; FALCÃO, A. J. S. **Avaliação de Cinco Híbridos de Milho em Diferentes Estádios de Maturação. 1. Produtividade, Características Morfológicas e Correlações**, 2. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.3, p.529-537, 2003.

BONATO C.M.; RUBIN C.J.; MELGES E. **Nutrição Mineral de Plantas.** UEM - Universidade Estadual de Maringá. 1998.

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, 2001.

CARDOSO D. **Limitações de produtividade e qualidade de silagem.** 2003. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=30>>. Acesso em: 14 de Outubro de 2011.

COSTA M. A. L.; VALADARES S. C.; VALADARES R. F. D.; PAULINO M. F.; CECON P. R.; PAULINO P. V. R.; CHIZZOTTI M. L. e PAIXÃO M. L. **Validação das Equações do NRC (2001) para Predição do Valor Energético de Alimentos nas Condições Brasileiras.** R. Bras. Zootec., v.34, n.1, p.280-287, 2005.

CRUZ J. C.; PEREIRA I. A.; GONTIJO M. M. N. **Qualidade da silagem de milho em função do teor de matéria seca na ocasião da colheita.** EMBRAPA CircTec112 .p65 Sete Lagoas, MG Dezembro, 2008.

DEMINICIS, B. B. et al. **Silagem de milho - Características agronômicas e considerações.** 2009. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070709/070903.pdf>> Acesso em: 14 de Outubro de 2011.

DIAS, F. N. **Avaliação de parâmetros agronômicos e nutricionais em híbridos de milho para silagem.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros. São Paulo. 2002.

LANES, É. C. M. e SILVEIRA J. J. N. **Como evitar perdas na ensilagem do milho.** Revista Eletrônica de Veterinária 1695-7504, Nº 5. 2008.

LAVEZZO W.; LAVEZZO O.E.N.M.; SIQUEIRA E.R. **Estágio de desenvolvimento do milho1. Efeito sobre a produção, composição da planta e qualidade da silagem.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.6, n.4, p. 675-682, 1997.

MARTINS C. **Pontos importantes a serem considerados no momento da ensilagem.** Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1556>> Acesso em: 09 de Novembro de 2011.

NAVROSKI J. C. **Valor nutricional e digestibilidade aparente da silagem de milho proveniente de diferentes estádios de maturação.** Trabalho de Conclusão de Curso de Zootecnia. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Castro.2010

NEUMANN, M.; MÜHLBACH, P. R. F.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; OST, P. R. **Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho sobre as perdas durante o processo fermentativo e o período de utilização das silagens.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.5, p.1395-1405, 2007.

NUSSIO, L.G; CAMPOS, F. P.; 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. Maringá. UEM/CCA/DZO, 2001. p.127-145.

NUSSIO, L.G e MANZANO R. P. **Silagem de Milho** In: Anais do 7º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Tema: Alimentação Suplementar. Ed Peixoto e outros, FEALQ/ESALQ. 1999.

PEREIRA, J. R. A. **Quando colher a lavoura de milho para silagem.** Informativo Pioneer, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 27, p. 16-17, jun. 2008.

PEREIRA, J. R. A.; REIS, R. A. **Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais.** Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas (2001-Maringá). P. 64-86.

REIS, A. R.; JOBIM, C. C. **Perfil da fração de carboidratos da planta e adequação de aditivos no processo de ensilagem.** IN: Workshop Sobre Milho Para Silagem 2, Piracicaba. ESALQ, 2000, p.27.

SAEG Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, J. S.. **Produção de silagem de gramíneas tropicais.** Revista Electrónica de Veterinaria, ISSN 1695-7504, Vol. VII, nº 07, 2006.

SOARES S. R. V. **Produção de silagem de milho com qualidade.** Disponível em:< <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1990> > Acesso em: 08 de Novembro de 2011.

SOUZA, G.A.; FLEMMING, J.S.; FLEMMING, R. **Avaliação de Cultivares de Milho para Produção de Silagem de Alta Qualidade.** Archives of Veterinary Science, Curitiba-PR. v. 5, p. 107-110, 2000.

UNDERSANDER, D.J.; HOWARD, W.T.; SHAVER, R.D. **Milk per acre spreadsheet for combining yield and quality into a single term.** Journal of Production Agriculture, v.6, n.2, p.231-235, 1993.

VINHOLIS M. M. B.; SOUSA G. B.; NOGUEIRA A. R. A. N. e PRIMAVESI O. **Uso do microondas doméstico para determinação de matéria seca e do teor de água em solos e plantas: avaliação econômica, social e ambiental.** Custos e Agronegócio v. 4, n. 2 - Mai/Ago - 2008. ISSN 1808-2882.

ZOPOLLATTO, M. **Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.3, p.452-461, 2009.