

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE ZOOTECNIA

JACSON RODRIGO CULLMANN

**MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE PASTAGENS DO GÊNERO  
*CYNODON* CONSORCIADAS OU NÃO COM AMENDOIM  
FORRAGEIRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2014

JACSON RODRIGO CULLMANN

**MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE PASTAGENS DO GÊNERO  
*CYNODON* CONSORCIADAS OU NÃO COM AMENDOIM  
FORRAGEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de ZOOTECNISTA

Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris

DOIS VIZINHOS

2014

Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Dois Vizinhos  
Gerência de Ensino e Pesquisa  
**Curso de Zootecnia**



**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**TCC**

**MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE PASTAGENS DO GÊNERO *CYNODON***  
**CONSORCIADAS OU NÃO COM AMENDOIM FORRAGEIRO**

Autor: Jacson Rodrigo Cullmann  
Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 19 de fevereiro de 2014.

---

**Prof. Magnos Fernando Ziech**

---

**Prof. Acir Felipe Grolli Carvalho**

---

**Prof. Dr. Wagner Paris**  
**(Orientador)**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, a Deus, que me iluminou, me deu força e coragem durante toda essa caminhada.

Aos meus pais, Carlos e Malvina Cullmann, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ao professor Wagner Paris, pela orientação, paciência e principalmente pelo conhecimento transmitido para a condução desse trabalho. Ao professor Magnos Ziech pela contribuição na execução deste experimento. Ao professor Fernando Kuss e aos demais professores da graduação, não menos importantes, pois todos tiveram sua contribuição neste percurso, seja nas aulas ou nas rápidas conversas de corredor.

Aos amigos Alberto Luiz Gagstetter, Dickson Nazário, Douglas Vonz e Sidney Ortiz, pela amizade, não só nos momentos de festas, mas que também colaboraram para a realização deste trabalho.

A todos os amigos e colegas pelo incentivo e apoio durante essa trajetória.

A todos que, de alguma forma, me ajudaram e torceram por mim. Muito Obrigado!

## RESUMO

CULLMANN, Jacson, R. Métodos de conservação de pastagens do gênero *Cynodon* consorciadas ou não com amendoim forrageiro. 30 folhas. TCC (Curso de Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

O trabalho foi conduzido com o objetivo avaliar o valor nutritivo de pastagens do gênero *Cynodon* em cultivo singular ou consorciadas com Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) em diferentes métodos de conservação e possíveis variações em relação a massa "in natura". Trata-se de um esquema fatorial (4X4) com três repetições, sendo o primeiro fator os métodos (feno, silagem, silagem pré-secada e massa "in natura"), e o segundo (Tifton 85, Tifton 85+amendoim forrageiro, Coastcross e Coastcross+amendoim forrageiro). As pastagens foram cortadas com altura aproximada de 25 cm. Posteriormente foram coletadas amostras da massa "in natura" e na sequência, parte do material foi ensilado logo após o corte, parte submetido ao emurchecimento por três horas e depois ensilado e ainda parte foi exposto ao sol por dois dias consecutivos até atingir o ponto de fenação. As pastagens colhidas apresentaram produção de forragem com alto valor nutritivo, bem como a consorciação com amendoim forrageiro elevou o valor nutritivo. Dentre os métodos de conservação, a fenação não alterou o valor nutritivo em relação à massa "in natura", apresentando-se como o mais adequado para a conservação das forrageiras. Os materiais ensilados apresentaram valores de pH elevados e redução no valor nutritivo em relação à massa "in natura".

**Palavras-chave:** *Arachis*, Composição química, Ensilagem, Pré-secado

## ABSTRACT

CULLMANN, Jacson R. Conservation methods pastures of *Cynodon* associated or not with perennial peanut. 30 leaflets. TCC (Curso de Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

The work was carried out to evaluate the nutritive value of pastures of *Cynodon* in natural or intercropped cultivation with Peanut (*Arachis pintoi*) in different preservation methods and possible variations from the mass "in natura". This is a factorial (4x4) with three replications, with the first factor methods (hay, silage, haylage and silage mass "in natura"), and the second (Tifton 85, Tifton 85 + perennial peanut, and Coastcross Coastcross +forage peanut). Pastures were cut with a height of approximately 25 cm. Later samples of mass "in natura" and in sequence, of the material was ensiled immediately after cutting, part subjected to drying for three hours and then ensiled and still part was exposed to the sun for two consecutive days were collected up to the point haymaking. The pastures had harvested forage production with high nutritional value, as well as perennial peanut intercropping with increased nutritional value. Among the methods of conservation, haying did not alter the nutritional value on the mass "in natura", presenting itself as the most suitable for the conservation of fodder. The ensiled materials showed high pH values and reduced nutritional value as compared to the mass "in natura".

**Keywords:** *Arachis*, Chemical composition, Ensiling, Pre-dried

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>10</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS FORRAGEIRAS .....	10
3.2 FENAÇÃO .....	11
3.3 SILAGEM .....	12
3.4 CONSERVAÇÃO DE GRAMÍNEAS CONSORCIADAS COM LEGUMINOSAS ...	14
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As condições climáticas do território brasileiro provocam uma estacionalidade de produção nas pastagens tropicais, apresentando alta produção durante o período de temperaturas elevadas e alta pluviosidade, e de baixa produção durante o período seco ou de baixas temperaturas.

A limitação do potencial de produção das forrageiras tropicais durante o outono e inverno, devido a redução na temperatura, luminosidade e precipitação pluviométrica, é demonstrado por Gonçalves et al. (2002), que encontraram produções de 6,34; 1,37; 0,70; 6,08 t/ha de MS para a Coastcross, e 6,34; 1,37; 0,57; 5,44 t/ha de MS para Tifton 85, durante as estações de verão, outono, inverno e primavera, respectivamente.

O pastejo é a melhor forma de alimentação para o fornecimento de volumoso para ruminantes (EVANGELISTA; RESENDE; MACIEL, 2003). Segundo Pereira et al. (2006), é difícil planejar um sistema que utilize somente a pastagem acumulada durante alguns meses do ano na forma de pastejo.

Para solucionar a baixa produção das pastagens e manter a produção animal de forma constante durante o ano todo é necessário à realização de estratégias para solucionar ou minimizar esse problema, destacando a conservação de pastagens tropicais por meio da fenação ou ensilagem, permitindo a conservação do excedente produzido durante os períodos favoráveis de desenvolvimento da pastagem, para serem utilizados nos períodos de escassez.

As pastagens do gênero *Cynodon* apresentam características favoráveis para a fenação, destacando a facilidade de perda de água, elevada produção de matéria seca e valor nutritivo. Por outro lado, não apresentam características muito desejáveis para a ensilagem, como alto teor de umidade, elevado poder tampão e baixa quantidade de carboidratos solúveis necessários para uma fermentação ideal, porém esses problemas podem ser reduzidos a partir do emurchecimento da forragem para a posterior ensilagem.

Cândido et al. (2008) destaca que a fenação é uma importante ferramenta para o manejo das pastagens, aproveitando para ferrar o excedente produzido no período de crescimento acelerado das forrageiras, pois as alterações na carga animal geralmente são difíceis de serem realizadas. No entanto, períodos chuvosos tornam-se empecilho para o processo de fenação, visto que para a desidratação da forragem, são necessários ao menos dois dias consecutivos de exposição ao sol. (EVANGELISTA et al., 2000).

Pereira et al. (2006) destacam a silagem, também como estratégia de manejo das pastagens e conservação das pastagens excedentes, possibilitando a exploração da elevada

produtividade das forrageiras nas regiões de clima tropical. No entanto, algumas limitações das pastagens do gênero *Cynodon*, como elevado teor de umidade e baixas concentrações de carboidratos solúveis, prejudicam processo de conservação e podem promover fermentações secundárias (MCDONALD, HENDERSON; HERON, 1991). Problemas dessa natureza podem ser parcialmente controlados por meio do aumento na porcentagem de matéria seca, através do emurchecimento (CASTRO et al., 2006).

O estágio fenológico da pastagem está diretamente relacionado com a qualidade e a produção da pastagem. O avanço da idade de corte proporciona maior produção por área, porém acarreta aumento nos teores de fibra e matéria seca, reduzindo a digestibilidade e os teores de proteína. Nesse sentido, o tempo de rebrota da forrageira vai influenciar no valor nutritivo do alimento conservado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Determinar o método de conservação de forragem que proporciona valor nutritivo mais próximo da massa de forragem in natura em pastagens de Tifton 85 e Coastcross singulares ou consorciadas com amendoim forrageiro.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o valor nutritivo dos pastos nos diferentes métodos de conservação.

Verificar a influência do amendoim forrageiro no valor nutritivo dos pastos em cada método de conservação.

Determinar alterações nutritivas da pastagem in natura para a massa.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS FORRAGEIRAS

As gramíneas do gênero *Cynodon* têm se destacado por apresentarem alta produção de MS, rápida taxa de crescimento, boa relação folha/colmo, resultando em elevado valor nutritivo, sendo amplamente utilizada para alimentação animal na forma de pastejo e fenação, e em menor uso na forma de silagem (GONÇALVES et al., 2002; PEREIRA et al., 2007).

A cultivar Tifton 85 foi selecionado a partir do cruzamento entre grama bermuda (*Cynodon dactylon*) originária do sul da África e o capim bermuda cultivar ‘Tifton 68’ (*Cynodon nlemfuënsis*) (CARVALHO et al., 2000). Já a cultivar Coastcross é um híbrido estéril, resultado do cruzamento entre a cultivar Coastal e uma bermuda proveniente do Quênia. Apresenta boa relação lâmina/colmo, no entanto essa relação é influenciada de acordo com o manejo da pastagem. As folhas são macias, com um verde menos intenso do que o da grama-estrela (CARNEVALLI et al., 2001). Esses autores ainda afirmam que a Coastcross quando lançada, superou as demais bermudas em produtividade, qualidade e pelo desempenho que ela confere aos animais.

Avaliando o efeito de cinco doses de nitrogênio e três idades de corte na produção de Tifton 85, Alvim et al. (1999) verificaram a produção máxima de 23,t/ha/ano de MS sendo que 17,8 t/ha foram obtidas na época das chuvas, bem como o teor máximo de PB obtido foi de 21,7%. Carvalho et al. (2000) observaram taxas de acúmulo médias de 97, 62 e 28 kg/ha/dia de MS no período do verão, primavera e final do inverno, respectivamente.

A Coastcross apresenta elevada produção de matéria seca por área, adaptação ao clima subtropical, e bons valores nutritivos (BORTOLO et al., 2001). Alvim et al. (1998) realizando experimento com Coastcross utilizando diferentes níveis de nitrogênio e intervalos entre corte submetidos a irrigação durante o período de seca, observaram produção máxima de 30,8 t/ha/ano, considerando que 18,6 t/ha foram produzidas durante o período das chuvas, ressaltando que o máximo teor de PB foi de 23,4%.

De maneira geral, o estágio de maturação das pastagens influencia na produtividade e no valor nutritivo, verificando aumento na produção por área à medida que avança a idade de corte, fator considerado de fundamental importância econômica na produção de feno, silagens ou corte fresco. Porém, ocorre redução no valor nutricional devido à redução da relação folha/colmo e aumento das frações fibrosas (GONÇALVES et al., 2002; ALVIM et al., 1998).

Em experimento realizado com Tifton 85 aos 14 e 70 dias de rebrota, Oliveira et al. (2000) comprovam esse fato, verificando aumento linear na produção de matéria seca com a idade de rebrota (3,1 para 12,3 t/ha), redução na relação lâmina/colmo (1,39 para 0,45) e nos teores de PB (15,6 para 4,5%).

O *Arachis pintoi* é uma leguminosa perene, com hábito de crescimento estolonífero, apresentando estolões horizontalmente para todas as direções. É uma leguminosa de porte baixo, dificilmente ultrapassando 30 cm de altura. Essa leguminosa apresenta boa capacidade de produção de forragem submetida a sombreamento, apresentando pequena redução na produção (ANDRADE e VALENTIM, 1999).

Em trabalho desenvolvido com *Arachis pintoi* cv. Belmonte, Paulino; Ferrari Júnior; Lucena (2008) encontraram teores de PB variando de 22,5 a 27% e teores de FDN variando de 47,6 a 50,6%. Leonel et al. (2008) e Silva et al. (2010) descrevem que os teores de FDN em leguminosas são menores em relação as gramíneas.

### 3.2 FENAÇÃO

Dentre as formas de conservação de forragens, o feno encontra-se entre as mais versáteis. Pois o mesmo, desde que armazenado de forma adequada, pode ser armazenado por um longo período sem sofrer grandes alterações no valor nutritivo. Permite-se que seja produzido a partir de uma variedade de espécies forrageiras, pode ser produzido e utilizado em pequena ou grande escala, bem como pode ser fornecido para diversas categorias animais (REIS; MOREIRA; PEDREIRA, 2001).

O processo da fenação consiste na rápida desidratação da forragem, mantendo o valor nutritivo da mesma, por meio da paralisação da atividade respiratória das plantas e dos microrganismos (CALIXTO JÚNIOR; JOBIM; CANTO, 2007).

Segundo Evangelista, Lima e Bernardes (2000), o período ideal para a produção de feno de qualidade a partir de gramíneas tropicais vai de outubro até março, onde ocorre o máximo crescimento vegetativo da forrageira aliado ao valor nutritivo elevado. Após o corte da pastagem, a desidratação é proporcionada a partir da exposição ao sol, durante dois ou mais dias consecutivos.

Esse processo proporciona a redução no teor de umidade de valores próximos a 80% para valores inferiores a 20% (CALIXTO JUNIOR et al., 2012). No entanto, Neres et al. (2010) relatam que o excesso de tempo de secagem sob o sol afetou a qualidade do feno.

Após o corte, as raízes param de suprir água para a planta, enquanto que a evaporação

da superfície foliar permanece. Dessa forma, ocorre o pré-murchamento, secagem e morte das células. Durante esse processo, a perda de alguns nutrientes pode ocorrer, devido a alguma atividade enzimática ainda estar ocorrendo. Assim, quanto mais rapidamente ocorrer a secagem, e conseqüentemente a morte das células menor será a perda de valor nutritivo (REIS; MOREIRA; PEDREIRA, 2001). No entanto, Jobim et al. (2001), trabalhando com cultivares de *Cynodon spp.*, não observaram alterações para os teores de PB a medida que se alongou o tempo de secagem.

Lavezzo e Andrade (1994 apud CALIXTO JUNIOR et al., 2012) descrevem que a desidratação da forragem pode ser dividida em três fases. A primeira fase é rápida e ocorre intensa perda de água, principalmente por transpiração, os teores de umidade reduzem de aproximadamente 80% para próximos a 65%. Na segunda fase, a principal perda de água ocorre por meio de evaporação cuticular, reduzindo a umidade de teores próximos a 60% para teores ao redor de 30%. Enquanto que na terceira fase, a perda de água é favorecida pela plasmólise celular e ocorre redução na umidade de 30% até valores ideais para o armazenamento, próximos a 15%.

Jobim et al. (2001) relatam que para se produzir feno de qualidade deve-se utilizar forrageiras de alto valor nutritivo e com facilidade de desidratação, que esta relacionado a fatores da planta, como espessura da cutícula, diâmetro e comprimento do colmo, relação folha/colmo, entre outros. Algumas cultivares do gênero *Cynodon* apresentam essas características, teor proteico próximo de 12%, produção em torno 20 ton de MS/ha/ano e boa relação folha/colmo.

Avaliando o rendimento forrageiro do capim Tifton 85, Oliveira et al. (2000) observaram aumento linear na produção de acordo com o aumento nos dias de rebrota. No entanto, com a maturidade da pastagem ocorrem mudanças no valor nutritivo da forrageira. Fato justificado por Ataíde Jr. et al. (2000) que trabalhando com fenos de Tifton 85 observaram aumento no teor de MS e redução nos teores de PB e FDN a medida que se elevou a idade de rebrota de 28 para 42 dias.

### 3.3 SILAGEM

A ensilagem é um método de conservação de forragem, cujo objetivo final é preservar a forragem de alto valor nutritivo com o mínimo de perdas. Durante o processo, ocorre basicamente a conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos devido à ação de microrganismos, criando condições adequadas à conservação (PEREIRA; REIS, 2001).

O processo de ensilagem pode ser descrito em três fases. A primeira fase, que se prolonga desde o enchimento até algumas horas após o fechamento do silo, é aeróbia. No entanto, os processos respiratórios da planta juntamente com o desenvolvimento de microrganismos reduzem a concentração de O<sub>2</sub> iniciando então a segunda fase, caracterizada pela queda do pH para valores a baixo de 5,0, devido a formação de ácidos orgânicos a partir de açúcares. Na terceira fase a condição de anaerobiose juntamente com o pH ácido conservam a silagem até a abertura do silo (SANTOS; ZANINE, 2006).

McDonald, Henderson e Heron (1991) mencionam que algumas características como a quantidade adequada de carboidratos solúveis, a capacidade tampão e de matéria seca em torno de 30 a 35% são consideráveis para obtenção de padrões desejáveis de fermentação e conservação de forragens por meio da ensilagem. Esses autores ainda afirmam que o valor de matéria seca ideal é importante para reduzir perdas por lixiviação via efluentes, bem como por fermentações indesejáveis, onde bactérias do gênero *Clostridium sp* são favorecidas em silagens com alto teor de umidade. Porém, teores elevados de matéria seca dificultam a compactação durante o processo de ensilagem.

McDonald, Henderson e Heron (1991), e Bergamaschine et al. (2006) mencionam que normalmente as forrageiras tropicais não apresentam teores adequados de MS, carboidratos solúveis e valores de poder tampão, necessários para que os processos fermentativos ocorram de forma eficiente.

Nesse contexto, uma maneira de reduzir a ocorrência de fermentações secundária indesejáveis na conservação da forrageira é através da remoção parcial da água, por meio do emurhecimento antes da ensilagem (PEREIRA; REIS, 2001). Evangelista; Lima; Bernardes, (2000), observaram que o emurhecimento por três horas do capim-estrela roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) com aproximadamente 45 dias de rebrota, elevou o teor de MS de 26,3% para 41,8%. Coan et al. (2005) trabalhando com silagem de Tifton 85 com 40 dias de crescimento vegetativo, com emurhecimento de duas horas elevou o teor de MS de 39,1% para 45,2%.

Avaliando a ensilagem de capim Tifton 85 com 38 dias de rebrota, Ames et al. (2012) encontraram teores de 4,24; 30,23, 17,33%, para os respectivos parâmetros pH, MS e PB, quando a forragem foi submetida ao emurhecimento por duas horas encontrou-se valores de 4,08, 35,09, e 16,15% para os mesmos parâmetros, respectivamente.

Dessa forma, justifica-se uma característica das pastagens do gênero *Cynodon*, que é a rápida perda de umidade quando submetido ao emurhecimento. Ainda nesse contexto, essa característica torna-se uma vantagem quando a produção de feno é dificultada por poucas

horas de sol seguidas por períodos de chuva, permitindo a ensilagem da forragem emurhecida (EVANGELISTA; LIMA; BERNARDES, 2000).

### 3.4 CONSERVAÇÃO DE GRAMÍNEAS CONSORCIADAS COM LEGUMINOSAS

O consórcio entre gramíneas e leguminosas é uma prática que pode ser utilizada nas propriedades agrícolas. Sendo que a eficiência desse sistema depende diretamente das culturas envolvidas. Para que o consórcio seja vantajoso em relação ao monocultivo há a necessidade que ambas as culturas se complementem (CORTE et al., 2003).

Santos et al. (2002) destacam que a inclusão de leguminosas nas pastagens tropicais é de grande importância para a manutenção do nível adequado de proteína bruta na dieta animal, tanto pelo efeito direto da ingestão de leguminosas quanto pelo efeito indireto do acréscimo de nitrogênio da pastagem, pela capacidade da leguminosa, por meio de bactérias específicas, fixar o nitrogênio atmosférico, contribuindo significativamente para o aumento da produção de forragem.

A ensilagem de leguminosas juntamente com gramíneas, visa melhorar o valor nutritivo do alimento conservado e o desempenho animal (LEONEL et al., 2008). Porém, o manejo de pastagens consorciadas é mais complexo que pastagens solteiras, pois quando em consórcio é preciso considerar os efeitos de competição entre as espécies (BARCELLOS et al., 2008). Sendo poucos os relatos de ensilagem de leguminosas tropicais na literatura. No entanto, esses apresentam alto teor de proteína bruta, baixo conteúdo de carboidratos solúveis e alto poder tampão (PAULINO et al., 2009).

Dentre várias leguminosas que são utilizadas na alimentação animal, o *Arachis pintoi*, tem apresentado elevado potencial, como alta produtividade e persistência, além da sua capacidade de fixar e introduzir o nitrogênio no sistema, reduzindo o uso de fertilizantes nitrogenados que apresentam custo elevado (VALENTIM e ANDRADE, 2005).

Trabalhando com silagens de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) cortado aos 60 dias de rebrota, Paulino et al. (2009) encontraram teores de 19,89; 21,60; 45,09; 39,00; 64,77%, para MS, PB, FDN, FDA, DIVMS, respectivamente. Quando o amendoim forrageiro foi submetido ao emurhecimento por quatro horas, foram encontrados os respectivos teores 40,30; 23,47; 52,13; 36,46; 64,77% para os mesmos caracteres. Os mesmos autores ainda destacam que o emurhecimento foi eficiente para elevar o teor de MS do amendoim forrageiro para ser ensilado.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos (PR), situada a 25°42' 52" de latitude S e longitude de 53°03'94" W, com altitude de 519 metros. O solo é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférrico (BHERING et al., 2008). O clima é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa), conforme a classificação de Köppen (MAACK, 1968).

O experimento foi composto por 16 tratamentos, arranjos em um delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 4X4, referente a três métodos de conservação e a massa "in natura", com quatro arranjos diferentes das espécies forrageiras. Os métodos de conservação da forragem foram: feno (F), silagem (S), silagem pré-secada (SPS) e massa "in natura" (MIN), e os arranjos das pastagens foram: Tifton (T), Tifton+amendoim forrageiro (TA), Coastcross (CC) e Coastcross+amendoim forrageiro (CCA).

As duas cultivares de gramíneas do gênero *Cynodon* e uma leguminosa do gênero *Arachis*, foram estabelecidas por meio de mudas obtidas na região, distribuídas a cada 33 cm, em linhas afastadas a cada 50 cm, perpendiculares a declividade do terreno, de maneira aleatória em 12 parcelas de 2 X 6 m, com três repetições distribuídos da seguinte maneira: Tifton 85 ou Coastcross em cultivo singular; Tifton 85 ou Coastcross em consórcio com amendoim forrageiro, implantadas de forma intercalada e sucessiva com uma linha para a gramínea e três linhas seguidas para a leguminosa, disponibilizando 75% da área para o desenvolvimento da leguminosa.

A avaliação dos métodos de conservação foi realizada em três períodos de corte das pastagens, nos dias 10/12/2012, 26/02/2013 e 23/04/2013. Os cortes foram realizados com uso de roçadeira manual aproximadamente a 7 cm do solo, quando as parcelas encontravam-se aproximadamente a 25 de altura. Antecedendo os cortes, foi realizada amostragem para determinar a massa de forragem e os componentes estruturais, com corte a 7 cm do solo em uma área útil de 1,0 m<sup>2</sup> dentro de cada parcela. Após a coleta, o material foi pesado, sendo retiradas amostras da massa "in natura" para avaliação bromatológica e para separação das frações folha, colmo, material morto e amendoim forrageiro. Foram determinados os teores de matéria seca e corrigida a produção de matéria verde obtida de cada parcela, obtendo-se então, os rendimentos de matéria seca por hectare por corte, bem como para a determinação da relação folha/ colmos e proporção dos demais constituintes.

Posteriormente ao corte a massa de forragem foi ensilada, enquanto que para o tratamento pré-secado, o material permaneceu por três horas no sol para desidratação sendo

ensilado, com teor médio de 49,9% de MS. As silagens foram confeccionadas em silos experimentais (tubos de PVC com 50 cm de comprimento por 10 cm de diâmetro) e a compactação por meio de soquete de madeira, não sendo realizada a repicagem do material após o corte, resultando em partículas em torno de 5 a 7 cm. Para o fechamento dos silos foi usada lona plástica e lacrados com fita adesiva. Os silos foram pesados logo após o fechamento, para a determinação da compactação. A abertura dos silos ocorreu após 90 dias da ensilagem, descartando uma camada de 5 cm da superfície e fundo dos silos, e o restante da silagem foi homogeneizada para a retirada de amostras para aferição do pH, de acordo com Silva e Queiroz (2002) e análises bromatológicas. Para a confecção do feno, após o corte as forrageiras permaneceram expostas ao sol para a desidratação, durante dois dias consecutivos até atingir o ponto ideal para o armazenamento, verificado por meio de avaliação visual, sendo armazenadas por cerca de 90 dias, quando foram retiradas amostras para as análises bromatológicas.

As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos de papel e submetidos a secagem em estufa de circulação de ar forçado a 60°C por 72 horas, seguida de correção a 105°C, depois pesada e moída em moinho de faca com peneira de 1mm, para posteriores análises dos teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) de acordo com a AOAC (1995); fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Van Soest et al. (1991); e matéria mineral (MM), de acordo com Silva e Queiroz (2002). A recuperação da matéria seca foi calculada de acordo com a fórmula descrita por Schmidt (2006).

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Foi realizada Análise de Variância e aplicado o teste T a 5% de probabilidade para comparação de médias, por meio do programa SAS<sup>®</sup> (versão 9.0).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação entre espécie e método de conservação para todas as características estudadas. Os resultados referentes à massa de forragem, relação folha/colmo e participação de amendoim forrageiro estão apresentados na Tabela 1. A massa de forragem por corte não foi influenciada pelas espécies forrageiras ( $P>0,05$ ). Cedenõ et al. (2003) avaliando diferentes forrageiras do gênero *Cynodon*, verificaram semelhança na massa de forragem entre Tifton 85 e Coastcross, porém inferiores aos valores obtidos neste experimento, 2,12 e 2,24 t/ha de MS, respectivamente para Tifton 85 e Coastcross aos 28 dias de rebrota. Enquanto que Cecato et al (2001) verificaram produção superior a este trabalho para Tifton 85 (3,56 t/ha de MS) e semelhante para a Coastcross (3,03 t/ha de MS).

Para a relação folha/colmo, não foi verificada diferença estatística entre Coastcross em cultivo singular e consorciada, entretanto são superiores aos dados obtidos por Ribeiro et al. (2012) que da mesma forma, verificaram similaridade entre Coastcross solteira e em consórcio com amendoim forrageiro para folha/colmo. Verifica-se que a Tifton 85 foi superior em relação à Coastcross, bem como em consórcio, a Tifton 85 superou à Coastcross. Azar (2007) verificou maior relação folha/colmo para a cultivar Tifton 85 do que para Coastcross.

Verifica-se ainda similaridade na participação de amendoim forrageiro na pastagem tanto em consórcio com Tifton 85 e Coastcross. Entretanto os valores são superiores aos observados na literatura. Lenzi et al (2009) e Oliveira (2004) verificaram teores máximos de 10% de amendoim forrageiro na matéria seca.

**Tabela 1.** Massa de forragem (MF), relação lâmina/colmo (L/C) e amendoim forrageiro (AF) de *Cynodon sp* solteira e em consórcio com amendoim forrageiro (% na matéria seca)

	Espécie				CV%
	T	TA	CC	CCA	
MF <sup>1</sup>	3,02	3,56	3,03	3,11	18,0
L/C	1,56a	1,30b	1,01c	0,92c	18,42
AF	-	25,0	-	23,6	29,33

T=Tifton85; TA=Tifton85+amendoim forrageiro; CC= Coastcross; CCA= Coastcross+amendoim forrageiro. Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si ( $P<0,05$ ) pelo Teste T. <sup>1</sup>ton de MS/ha.

Para os teores de MS não houve diferença significativa entre a massa "in natura" e silagem (Tabela 2). Para a silagem pré-secada, o emurchecimento por três horas proporcionou um aumento ( $P<0,05$ ) em relação à massa "in natura" e silagem. Evangelista, Lima e

Bernardes (2000) verificaram que o emurchecimento por três horas do capim-estrela roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) elevou o teor de MS em 15,5 unidades percentuais. Essa rápida perda de água de pastagens do gênero *Cynodon* apresenta-se como uma vantagem em relação a outras forrageiras, pois durante os períodos de corte é comum algumas horas de sol seguidos de pancadas de chuva. Considerando os teores em torno de 30 a 35% de MS adequados para a ensilagem (MCDONALD, HENDERSON E HERON 1991), a silagem e a silagem pré-seca foram ensilados com teores fora da margem adequada, fato este que contribui para uma fermentação inadequada. No entanto, na literatura encontram-se trabalhos com silagem de gramíneas com teores de MS superiores aos recomendados, como descrito por Castro et al. (2006) e Bergamaschine et al. (2006).

O feno apresentou teor de 81,6% de MS, inferior ao valor de 86%, encontrado por Cabral et al (2004) para feno de Tifton 85 e semelhante ao valor de 81,85% obtido por Ataíde Jr. et al (2000) com feno de Tifton 85 com 28 dias de rebrota. Segundo Aguiar et al (2006) o teor de MS do feno é importante, pois determina a ocorrência ou não de processos fermentativos indesejáveis durante o armazenamento.

**Tabela 2.** Valores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) nos diferentes métodos de conservação e massa "in natura" (% na matéria seca)

Variável	MIN	Métodos de conservação			CV%
		F	S	SPS	
MS	27,6c	81,6a	26,1c	46,6b	11,21
PB	18,5a	18,4a	16,6b	16,9b	8,71
FDN	69,3a	69,2a	64,7c	67,0b	4,87
FDA	31,4b	31,6b	33,9a	33,5a	5,61
MM	7,4b	7,6b	8,2a	8,0a	7,17

MIN=massa "in natura"; F=feno; S= silagem sem emurchecimento; SPS= silagem pré-secada. Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo Teste T.

Para os valores de PB, verificou-se similaridade entre a massa "in natura" e feno. Porém, com redução no teor de PB da silagem em relação à massa "in natura". Contrariando os resultados obtidos por Faria Jr. (2012) trabalhando com Tifton 85 em diferentes idades de corte, não verificou diferenças entre a massa "in natura" e silagem sem emurchecimento. A silagem e silagem pré-seca assemelham-se. Corroborando com os dados obtidos por Evangelista; Lima; Bernardes (2000) em experimento realizado com a gramínea estrela roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) também não verificaram diferença entre silagem e silagem pré-emurchecida para a variável PB.

O processo de desidratação da massa "in natura" não influenciou ( $P > 0,05$ ) nos teores de FDN. Diferente dos valores obtidos por Taffarel et al. (2011), que indicaram que o processo de desidratação elevou o teor de FDN em aproximadamente duas unidades percentuais. Para a mesma variável avaliada, a silagem sem emurchecimento e silagem pré-seca diferiram entre si. Os valores obtidos para silagem e silagem pré-seca foram de 64,7 e 67%, respectivamente. Essa redução nos teores de FDN também foi verificada por Evangelista; Lima e Bernardes (2000), onde a silagem sem emurchecimento e com três horas de emurchecimento apresentaram os respectivos valores de 82,7 e 78,4%. Munck (1988) citado por Jayme (2008) comenta que a redução nos teores de FDN estão relacionados à redução nos teores de hemicelulose. Faria Jr. (2012) trabalhando com Tifton com diferentes idades de corte, verificou redução nos teores de FDN da silagem sem emurchecimento em relação à massa "in natura", da mesma forma, os teores de hemicelulose apresentaram redução linear em relação aos teores de FDN. O mesmo autor ainda cita que a hemicelulose pode ter sido utilizada como substrato adicional para o crescimento microbiano dentro do silo.

Os teores médios de FDA para massa "in natura" e para feno foram semelhantes ( $P > 0,05$ ). Porém, para a silagem e silagem pré-secada, verificou-se aumento em relação aos demais tratamentos. Gonçalves et al. (2002) observaram teores médios de FDA para gramíneas do gênero *Cynodon* de 33,94%, com 21 dias de crescimento vegetativo. O aumento nos teores de FDA da massa "in natura" para silagem corroboram com os valores obtidos por Faria Jr. (2012), que verificou aumento para esta mesma variável da massa "in natura" para a silagem. Berto e Muhlbach (1997) também observaram aumento do teor de FDA da silagem sem emurchecimento e com emurchecimento em relação à massa "in natura". Possivelmente o aumento da concentração de FDA esteja relacionado à perda de algumas frações solúveis, visto que a fração FDA sofre pouca ação de fermentação sendo mais insolúvel (BERTO e MÜHLBACH, 1997).

Para a variável MM, a silagem e silagem pré-seca foram similares, porém os materiais ensilados foram superiores à massa "in natura" e feno (Tabela 2). Os teores médios de MM obtidos assemelham-se com os valores encontrados por Ataíde Jr. et al. (2000), sendo inferiores aos obtidos por Pereira et al. (2007) trabalhando com silagem de Tifton 85 que encontraram teores de 10,54 e 10,10% para silagem e silagem pré-seca, respectivamente.

O método de conservação influenciou significativamente na compactação, reduzindo o volume da silagem em comparação com a silagem sem emurchecimento (Tabela3). Porém, entre as espécies verificou-se diferença apenas entre a Tifton 85 e Coastcross em consórcio. Holmes e Muck (1999) relataram que a pressão de compactação no silo deve ser de no

mínimo 225 Kg de MS/m<sup>3</sup> para obtenção de silagem de boa qualidade. Jobim et al. (2007) descrevem que dificilmente são observados os valores mínimos em silagens de materiais mais úmidos, como gramíneas tropicais, embora a umidade auxilie na compactação. Como neste experimento a maior pressão de compactação foi de 140,4 Kg de MS/m<sup>3</sup>, para a silagem pré-seca, enquanto que a menor pressão verificada foi de 102,5 Kg de MS/m<sup>3</sup> para a silagem sem emurhecimento. Amaral et al. (2007) obteve valores entre 97,4 até 164,0 Kg de MS/m<sup>3</sup> para silagem de capim marandu. Possivelmente a menor pressão de compactação tenha sido influenciada pelo tamanho de partícula durante a ensilagem, em torno de 5 a 7 centímetros de comprimento. Fato este verificado por Neumann et al. (2007) em experimento realizado com silagem de milho, onde o menor tamanho de partícula aumentou a eficiência de compactação.

**Tabela 3.** Compactação, pH e recuperação da matéria seca de silagem de pastagens do gênero *Cynodon* em cultivo solteiro ou em consórcio com amendoim forrageiro, de acordo com a espécie ou método de conservação.

Variável	Espécie				CV%
	T	TA	CC	CCA	
Compactação <sup>1</sup>	126,7 a	121,9 ab	121,7 ab	115,3 b	11,3
pH	5,4a	5,2ab	5,1bc	4,9c	6,46
RMS <sup>2</sup>	92,5 ab	94,2 ab	89,4 b	97,1 a	11,1

  

Variável	Métodos de conservação		CV%
	S	SPS	
Compactação <sup>1</sup>	102,5 b	140,4 a	11,1
pH	5,0b	5,3a	6,46
RMS <sup>2</sup>	93,7	92,9	11,1

T=Tifton85; TA=Tifton85+amendoim forrageiro; CC= Coastcross; CCA= Coastcross+amendoim forrageiro; S=silagem; SPS=silagem pré-secada. Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo Teste T. <sup>1</sup>Kg de MS/m<sup>3</sup>. <sup>2</sup>Recuperação de matéria seca.

Maiores valores foram verificados nas pastagens de Tifton 85 tanto singular quanto em consórcio. O maior teor de MS proporcionado pelo emurhecimento determinou menor intensidade no processo de fermentação, resultando em pH mais elevado, corroborando com os dados obtidos por Evangelista et al. (2000), Castro et al. (2006) e Coan et al. (2005). McDonald, Henderson e Heron (1991) relataram que o aumento do pH ocorre porque o maior teor de matéria seca influencia diretamente sobre a contagem total de bactérias lácticas, bem como na taxa de fermentação.

Breirem e Ulvesli (1960) citados por Evangelista et al.(2000) relatam que o limite superior de pH para silagens de qualidade satisfatória é igual a 4,2. Sendo assim, todos os tratamentos apresentaram valores superiores a 4,2. No entanto, é comum encontrar na literatura, valores de pH de silagem de gramíneas superior ao preconizado, como verificado

por Castro et al. (2006), Jayme et al. (2009) e Faria Jr. (2012), da mesma forma para gramíneas consorciadas com leguminosas, como obtidos por Leonel et al. (2008).

A recuperação do teor de matéria seca foi similar entre os métodos de conservação. Enquanto que entre as pastagens verificou-se maior valor para o Coastcross + amendoim forrageiro não se diferenciando das pastagens com Tifton 85. Esses valores estão próximos aos encontrados na literatura, exceto ao observado para a Coastcross em consórcio com amendoim forrageiro, elevado em relação ao obtido por Quaresma et al. (2010).

Os teores médios de PB de Tifton 85 foram inferiores aos de Coastcross (Tabela 4), concordando com os dados obtidos por Gonçalves et al. (2002), sendo 17,19% para Tifton 85 e 19,46% para Coastcross com vinte e um dias de crescimento vegetativo. Por outro lado, Cedenõ et al. (2003) encontrou valores semelhantes para PB entre Tifton 85 e Coastcross com vinte e oito dias de idade de corte. Da mesma forma, nas pastagens consorciadas, os valores para Tifton 85 + amendoim forrageiro foram inferiores aos observados para Coastcross+amendoim forrageiro.

Apesar do maior teor de PB da Coastcross (Tabela 4) verifica-se na Tabela 1 que a relação folha/colmo foi inferior que para a Tifton 85. Da mesma forma, Cecato et al. (2001) também verificaram esse fato em experimento realizado com diversas cultivares de *Cynodon*. Possivelmente, que o maior valor de PB observado para a Coastcross esteja relacionado ao maior valor nutricional da folha em relação à folha da Tifton 85.

**Tabela 4.** Valores médios de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) de *Cynodon sp* solteira e em consórcio com amendoim forrageiro (% na matéria seca)

	Pastagem				CV%
	T	TA	CC	CCA	
PB	16,2c	17,8b	17,2b	19,2a	8,71
FDN	71,4a	66,1c	69,5b	63,3d	4,87
FDA	33,5a	32,3b	33,5a	31,0c	5,61
MM	7,6b	8,0a	7,8ab	7,7b	7,17

T=Tifton85; TA=Tifton85+amendoim forrageiro; CC= Coastcross; CCA= Coastcross+amendoim forrageiro. Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo Teste T. <sup>1</sup>t/ha de MS.

Houve superioridade no teor de PB das pastagens consorciadas em relação às pastagens em cultivo singular, com aumento de 9,9% e 11,6%, para Tifton ou Coastcross consorciadas com amendoim forrageiro, respectivamente. Esses resultados devem-se a elevada participação do amendoim forrageiro que apresenta valores elevados de PB, como descrito por Paulino; Ferrari Jr; Lucena (2008), superiores a 22,5%. Santos (2012) verificou aumento de 7,2% no teor de PB de pastagem de Coastcross em consórcio com amendoim

forageiro com 75 kg de N/ha (15,3%) em relação à Coastcross com 150 kg de N/ha (16,4%). Barbero et al. (2010) verificaram teores médios de 19,93% de PB para planta inteira de amendoim forrageiro em consórcio com Coastcross. Em termos gerais, verificou-se que de acordo como os teores de PB foram mais elevados, os teores de FDN foram inferiores.

Altos teores de FDN, na maioria das vezes, não são desejáveis, visto que podem limitar o consumo de alimento (ANDRADE et al., 2011). Sendo assim, a Coastcross em consórcio com amendoim forrageiro apresentou níveis mais desejáveis em relação às demais espécies. Verificando-se diferença entre todos os tratamentos para a variável FDN, enquanto que não se verificou diferença para FDA entre Tifton e Coastcross. Moreira et al., (2006) citam valores de 73,1 e 42,6%, respectivamente para FDN e FDA de Tifton 85, que são inferiores aos obtidos neste experimento, bem como Paris et al., (2009) observaram teor médio de 68,2% de FDN para lâmina foliar de Coastcross. Já as cultivares Tifton 85 ou Coastcross consorciadas com amendoim forrageiro apresentaram teores de FDN e FDA inferiores ao cultivo singular das mesmas cultivares. Isso está relacionado ao menor teor de FDN das leguminosas em comparação com as gramíneas, como descritos por Ribeiro et al., (2012), que encontraram teores próximos a 43% e Paris et al (2009) citaram teor médio de 50% de FDN em amendoim forrageiro.

Comparando os valores de MM entre as espécies em cultivo singular ou consorciadas, verifica-se semelhança entre a Coastcross e Tifton 85, bem como se verificou diferença entre as mesmas quando em consórcio com amendoim forrageiro. De maneira geral, os valores de MM são superiores aos valores médios encontrados por Andrade et al., (2011) para Tifton 85 em sistema de irrigação.

## 6 CONCLUSÃO

As forrageiras colhidas a aproximadamente 25 cm de altura resultaram na produção de forragem com alto valor nutritivo, bem como a consorciação com amendoim forrageiro elevou o valor nutritivo.

Dentre os métodos de conservação, a fenação não influenciou no valor nutritivo em relação à massa "in natura", apresentando-se como o mais adequado para a conservação das forrageiras.

Os materiais ensilados apresentaram valores de matéria seca e compactação fora dos valores preconizados, que possibilitam a ocorrência de processos fermentativos inadequados, como pH elevado, e conseqüentemente redução no valor nutritivo em relação à massa "in natura".

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. M. et al. Rendimento e composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2226-2233, 2006.
- ALVIM, Maurilio J. et al. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a Diferentes Doses de Nitrogênio e Intervalos de Cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.833-840, 1998.
- ALVIM, Maurilio J. et al. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p.2345-2352, 1999.
- AMARAL, Rafael C. et al. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-marandu produzidas com quatro pressões de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.532-539, 2007.
- AMES, João P. et al. Composição bromatológica de silagens de Tifton 85 acrescidas de aditivos ou emurchecimento. **XXII Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Cuiabá, 2012.
- ANDRADE, André S. et al. Composição química da forragem produzida no verão e outono em pastagens intensivas de Tifton 85 e Vaquero na região do Alto Paranaíba – MG. **IV Congresso de forragicultura e pastagens**. 2011.
- ANDRADE, Carlos M. S.; VALENTIM, Judson F. Adaptação, Produtividade e Persistência de *Arachis pintoi* Submetido a Diferentes Níveis de Sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.439-445, 1999.
- ASSOCIATION OF OMINICIAL ANALITICAL CHEMISTS - AOAC. **OMINicial methods of analysis**. 16 ed. Washington, D.C.: 1995. 1094p.
- ATAÍDE JÚNIOR, Josvaldo R. et al. Valor Nutritivo do Feno de Capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) em Diferentes Idades de Rebrotas, em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2193-2199, 2000.
- AZAR, Gynna S. **Avaliação de cultivares de cynodon nos períodos seco e chuvoso, na região norte do Piauí**. 2007. 48f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí. 2007.
- BARBERO, L.M. Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de Coastcross

consoiciada com amendoim forrageiro. **Arquivo brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.62, n.3, p.645-653, 2010.

BARCELLOS, Alexandre de O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consoiciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.51-67, 2008.

BERGAMASCHINE, Antonio F. et al. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchedida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BERTO, Jorge L.; MÜHLBACH, Paulo R. F. Silagem de aveia preta no estágio vegetativo, submetida à ação de inoculantes e ao efeito do emurhecimento. **Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p. 651-658, 1997.

BHERING, Silvio B. et al. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. 1ª.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Floresta: Embrapa Solos, 2008.

BORTOLO, Marcelino et al. Desempenho de Ovelhas, Composição Química e Digestibilidade *in Vitro* em uma Pastagem de *Coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob Diferentes Níveis de Matéria Seca Residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, 2001.

CABRAL, Luciano S. et al. Taxas de digestão das frações protéicas e de carboidratos para as silagens de milho e de capim-elefante, o feno de capim-Tifton-85 e o farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1573-1580, 2004.

CALIXTO JÚNIOR, Moysés; JOBIM, Clóves C.; CANTO, Marcos W. Taxa de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função de níveis de adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 3, p. 493-502, jul./set. 2007.

CALIXTO JUNIOR, Moysés et al. Curva de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função do teor de umidade no enfardamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2411-2422, nov./dez. 2012.

CÂNDIDO, Magno J. D.; et al. Técnicas de fenação para a produção de leite. In: Seminário Nordeste de Pecuária-PECNORDESTE, Fortaleza, CE, 2008. **Anais...** Fortaleza, CE, 2008. p.261-298.

CASTRO, Flávio G. F.; et al. Características de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de capim-Tifton 85 confeccionadas com cinco teores de matéria seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.7-20, 2006.

CARVALHO, Carlos A. B. et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'Tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.591-600, 2000.

CARNEVALLI, Roberta A. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 36, n. 6, p. 919-927, jun. 2001.

CECATO, Ulysses et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 781-788, 2001.

CEDEÑO, Jorge A. G. et al. Efeito da idade de corte na performance de três forrageiras do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**. V.27, n.2, p.462-470, 2003.

COAN, Rogério M. et al. Composição química e padrão de fermentação de silagens de Tifton 85 com diferentes conteúdos de umidade. **Ars Veterinária**, Vol. 21, p. 168-174, 2005.

CORTE, Edivandro et al. Consórcio sorgo-soja. VII. Sistemas de corte no rendimento forrageiro das culturas consorciadas. **Ciência e Agrotecnologia**. v.27, n.3, p.681-688. 2003.

EVANGELISTA, Antônio R.; RESENDE, Pedro M. de; MACIEL, Giovana A. **Uso da soja (*Glycine max* (Merril) na forma de forragem**. Minas Gerais: UFLA, 2003. 36 p.(Bol. Tec., 120).

EVANGELISTA, Antônio R.; LIMA, Josiane A.; BERNARDES, Thiago F. Avaliação de Algumas Características da Silagem de Gramínea Estrela Roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4,p.941-946, 2000.

FARIA Jr., Wilson G. **Valor nutricional de silagens do capim Tifton 85 em diferentes idades**. 2012. 198f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. Belo Horizonte. 2012.

GONÇALVES, Geane D. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 4, p. 1163-1174, 2002.

HOLMES, Brian J.; MUCK, R.E. Factors affecting bunker silos densities. Madison: University of Wisconsin, 1999.

JAYME, Cristiano G. Silagens de brachiaria brizantha sem aditivo, adicionada de cana de açúcar e aditivos bacterianos. 2008. 77f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. Belo Horizonte. 2008.

JAYME, Cristiano G. et al. Determinação do momento de colheita da *Brachiaria brizantha* (Hochest.) Stapf. cv. Marandu para produção de silagem. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 586-591, 2009.

JOBIM, Clóves. C. et al. Desidratação de cultivares de *Cynodon spp.* durante o processo de fenação. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 795-799, 2001.

JOBIM, Clóves. C. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007.

KUNKLE, Willian E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1998. p.59-70.

Lenzi, Alexandre. et al. Produção e qualidade do pasto de Coastcross consorciado ou não com amendoim forrageiro com ou sem aplicação de nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.4, p.918-926, 2009.

LEONEL, Fernando P. et al. Consórcio capim-braquiária e soja, produtividade das culturas e características qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2031-2040, 2008.

MANUAL DE ADUBAÇÃO E DE CALAGEM PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. - 10. ed.– Porto Alegre, 2004.

MAACK, Reinhard. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba: **Banco de Desenvolvimento do Paraná**, p.350, 1968.

McDONALD, Peter, HENDERSON, A.R.; HERON; S.J.E. **Biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe Publication, 1991. 340p.

MOREIRA, Andréia L. et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim-Tifton 85: valor nutritivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 335-343, 2006.

NERES, Marcela A. et al. Production of alfalfa hay under different drying methods. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1676-1683, 2010.

NEUMANN, Mikael. et al. Efeito do tamanho de partícula e da altura de corte de plantas de milho na dinâmica do processo fermentativo da silagem e no período de desensilagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1603-1613, 2007.

OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] pers cv. Coastcross- 1) consorciada com *arachis* (*Arachis pintoi* cv. Krapovickas e Gregory) e microbiota do solo em áreas recuperadas**. 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2004.

OLIVEIRA, Marco A. et al. Rendimento e Valor Nutritivo do Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em Diferentes Idades de Rebrotas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29,n.6, p.1949-1960, 2000.

PARIS, Wagner et al. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de Coastcross -1 consorciada com *Arachis pintoi*, com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.3, p 513-524, 2009.

PAULINO, Valdinei T.; FERRARI JÚNIOR, Evaldo; LUCENA, Márcia A.C. Crescimento, composição química e biológica de *Arachis pintoi* (Krapov & Gregory) em função da calagem e da adubação fosfatada para diferentes alturas de corte. In: **Zootec 2008**. João Pessoa-PB. 2008.

PAULINO, Valdinei T. et al. Silagem de amendoim forrageiro (*arachis pintoi* cv. Belmonte) com diferentes aditivos. **Boletim de Indústria Animal**, v.66, n.1, p.33-43, 2009.

PEREIRA, Elzânia S. et al. Frações nitrogenadas e de carboidratos e cinética ruminal da matéria seca e fibra em detergente neutro de silagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 3, p. 521-528. 2007.

PEREIRA, João R. A.; REIS, Ricardo A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas, Maringá, 2001. **Anais...** Maringá, 2001.

PEREIRA, Odilon G. et al. Conservação de forragens como opção para o manejo de pastagens. In: Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ, João Pessoa, PB, 2006. **Anais...** João Pessoa, PB, 2006.

PEREIRA, Odilon G.; et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagem de sorgo e pré-secado de capim-Tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36 n.6. 2007.

QUARESMA, João P. S. et al. Recuperação de matéria seca e composição química de silagens de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas a períodos de pré-murchecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1232-1237, 2010.

REIS, Ricardo A.; MOREIRA, Andréia L.; PEDREIRA, Márcio S. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Maringá. 2001. **Anais...** Maringá. 2001.

RIBEIRO, Ossival L. et al. Composição botânica e química da Coastercross consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.1, p.47-61, 2012.

SANTOS, Edsson M.; ZANINE, Anderson M. Silagem de gramíneas tropicais. **Colloquium Agrariae**, v. 2, n.1, Mar. 2006, p. 32-45.

SANTOS, Ívina P. A. et al. Influência do Fósforo, Micorriza e Nitrogênio no Conteúdo de Minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* Consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.605-616, 2002.

SANTOS, Juliano C. Produtividade e valor nutritivo de capim bermuda em consórcio com diferentes leguminosas. 2012. Dissertação (mestrado). 61f. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2012.

SCHMIDT, Patrick. **Perdas fermentativas na ensilagem, parâmetros digestivos e desempenho de bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de cana-de-açúcar**. 2006. 228f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

SILVA, Dirceu J.; QUEIROZ, Augusto C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

TAFFAREL, Loreno E. et al. Composição bromatológica do feno de Tifton 85 submetido a doses de nitrogênio. XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia. Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2011.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique of the "in vitro" digestion of forage crop. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.