



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PRODUÇÃO ANIMAL

TATIANA FERNANDA BARBOSA BARRETO

**FRACIONAMENTO DE PROTEÍNAS E DE CARBOIDRATOS EM FORRAGEIRAS
CULTIVADAS SOB DIFERENTES IDADES DE CORTE**

MOSSORÓ

2017

TATIANA FERNANDA BARBOSA BARRETO

**FRACIONAMENTO DE PROTEÍNAS E DE CARBOIDRATOS EM FORRAGEIRAS
CULTIVADAS SOB DIFERENTES IDADES DE CORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Paula Braga-UFERSA

Co-orientadora: Profa. Dra. Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis - UFERSA

MOSSORÓ
2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B273f Barreto, Tatiana Fernanda Barbosa .
Fracionamento de proteínas e de carboidratos
em forrageiras cultivadas sob diferentes idades
de corte / Tatiana Fernanda Barbosa Barreto. -
2017.
49 f. : il.

Orientador: Alexandre Paula Braga.
Coorientadora: Liz Carolina da Silva Lagos
Cortes Assis.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Produção Animal, 2017.

1. Forragem. 2. Nutrição. 3. Produção de
ruminantes. I. Braga, Alexandre Paula ,
orient.
II. Assis, Liz Carolina da Silva Lagos
Cortes , co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

TATIANA FERNANDA BARBOSA BARRETO

**FRACIONAMENTO DE PROTEÍNAS E DE CARBOIDRATOS EM FORRAGEIRAS
CULTIVADAS SOB DIFERENTES IDADES DE CORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

APROVADA EM: 16/05/17

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Alexandre Paula Braga (PPGPA/UFERSA)

Presidente



Profa. Dra. Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis (UFERSA)

Membro Examinador



Dra. Jesane Alves de Lucena (UFERSA)

Membro Examinador

Aos meus pais, Ana Neri Barbosa Barreto e Francisco Bosco Barreto; a minha irmã, Tamara Barbosa Barreto; e principalmente a minha filha, Maria Sophia Barbosa Barreto Lima; pelo esforço e apoio permitindo que eu seguisse em frente.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer á Deus pelo dom da vida, pela ajuda, pela proteção em todos os momentos, minha grande fortaleza e a base de tudo na minha vida.

A minha filha, por ter compreendido a minha ausência, a minha irmã por sempre ter me ajudado e aos meus pais que foram mais uma vez a minha rocha e a todos da minha família. Meu muito obrigado!

Ao meu orientador, o Professor e coordenador do programa de pós- Graduação, Alexandre Paula Braga, agradeço pela confiança, paciência e oportunidade de ser orientada por um profissional tão competente e responsável. Muito Obrigada!

A minha Co-orientadora, Liz Carolina da Silva Cortes Assis, pela ajuda, paciência, compreensão, ensinamentos, apoio e presteza na realização desse trabalho. Meu muito obrigado!

Ao Professor Genildo,por toda a disponibilidade e ajuda.

Ao Professor Marcos Sousa, por todo o apoio. Muito obrigada!

Ao meu amigo Erivaldo Laurindo pelo companheirismo e disponibilidade para me ajudar;

Aos meus amigos Carlos Silveira, Vilma Amâncio e Naama Jéssica por nunca medirem esforços para me ajudar.

Ao professor, Geneville Bérghamo, pela dedicação, orientação, apoio e auxílio nesse trabalho.
Aos professores, Jailma Lima e Glauber Henrique por toda dedicação e auxílio nesse trabalho.

Aos professores Jesane Alves de Lucena e Josemir Gonçalves, pela contribuição e participação em meu trabalho.

À UFERSA e à UFRN, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal – PPGPA, pela oportunidade de qualificação profissional.

Ao pessoal do Laboratório de Análises de Nutrição Animal - LANA da UFRSA pela ajuda na execução deste trabalho.

A todos do laboratório de Bioquímica da UFRSA, pela compreensão, em especial aos professores: Juliana Vaez e Emmanuel Jereissati.

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.” (Albert Einstein)

RESUMO

A região Nordeste do Brasil abriga em seu ecossistema, predominantemente a vegetação da Caatinga, considerado um bioma com uma grande diversidade de plantas com grande potencial de produção de forragem, constituindo na maioria das vezes, a principal fonte para alimentação animal de bovinos, equinos, ovinos e caprinos. Uma das principais atividades desenvolvidas é a criação de ruminantes, atividade que depende quase que totalmente da vegetação nativa e das condições climáticas para seu bom desenvolvimento. As forragens, são culturas de plantas herbáceas de ciclo vegetativo anual, ou perene, destinadas à alimentação animal, muitas vezes aproveitadas predominantemente através de corte mecânico (eventualmente pastoreio direto ou aproveitamento misto) e posterior alimentação fora do local de produção, seja sob a forma de erva verde ou conservadas sob a forma de feno ou silagem. Nas últimas décadas foram implantadas gramíneas exóticas no semi-árido, oriundas principalmente da Ásia e África, com o intuito de melhorar a produção animal, visto que essas espécies cultivadas possuem diversas características adaptativas a essa região. O estudo das frações de proteínas e carboidratos proporciona maior conhecimento em relação ao valor nutritivo de forrageiras, que é de grande importância para um bom desempenho animal; dentro deste contexto, este trabalho propôs avaliar o fracionamento protéico e de carboidratos e a composição química em três espécies de gramíneas exóticas sob irrigação, as quais possuem características de resistência a seca e adaptação em regiões semi-áridas, devido a isso são largamente utilizadas no nordeste; diante desse fato é de relevante importância o estudo das mesmas, que são: *Andropogon (Andropogon gayanus Kunth)*, *Buffel (Cenchrus ciliaries L.)* e *Massai (Panicum maximun x Panicum infestum)*, analisadas em diferentes idades de corte. Onde as forrageiras apresentaram quantidades de proteína bruta decrescentes com o aumento da idade de corte, variando entre 14,9 e 6,2%. O capim *Andropogon* apresentou o maior teor de proteína bruta. A quantidade de fibra aumentou com o avanço da idade, correspondendo a 62,4-70,0% para FDN e 30,07-33,03% para FDA; sendo observado o maior teor no capim Massai. Observando-se também com o avanço da idade o aumento na fração C de proteínas e carboidratos nas espécies.

Palavras-chave: Forragem. Nutrição. Produção de ruminantes.

ABSTRACT

The Northeast region of Brazil is home to the Caatinga vegetation, which is considered a biome with a great diversity of plants with great forage production potential. It is the main source of animal feed for cattle, horses, Sheep and goats. One of the main activities developed is the creation of ruminants, an activity that depends almost entirely on native vegetation and climatic conditions for its good development. Forage crops are herbaceous crops of annual or perennial vegetative cycle intended for animal feed, often used predominantly by mechanical cutting (if possible direct grazing or mixed use) and subsequent feeding outside the place of production, either in the form of green grass or preserved in the form of hay or silage. In the last decades exotic grasses have been implanted in the semi-arid region, mainly from Asia and Africa, with the aim of improving animal production, since these cultivated species have several adaptive characteristics to this region. The study of the fractions of proteins and carbohydrates provides greater knowledge regarding the nutritive value of forages, which is of great importance for a good animal performance; In this context, this work proposes to evaluate protein and carbohydrate fractionation and chemical composition in three species of exotic grass under irrigation, which have characteristics of resistance to drought and adaptation in semi-arid regions, due to this they are widely used in northeast; Andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth), Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) and Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum*), analyzed at different cutting ages. Where the forages presented decreasing amounts of crude protein with the increase of the age of cut, varying between 14.9 and 6.2%. Andropogon grass showed the highest gross protein content. The amount of fiber increased with advancing age, corresponding to 62.4-70.0% for NDF and 30.07-33.03% for FDA; being observed the highest content in the Massai grass. Also with the advancement of the age the increase in the fraction C of proteins and carbohydrates in the species.

Key words: Forage. Nutrition. Ruminant production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fração protéica A, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	32
Figura 2: Fração protéica B1, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	33
Figura 3: Fração protéica B2, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	34
Figura 4: Fração protéica B3, dos fenos da espécie <i>Andropogon</i> , em função de diferentes idades de corte.	35
Figura 5: Fração protéica C, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	36
Figura 6: Fração de carboidratos A, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	37
Figura 7: Fração de carboidratos B1, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	38
Figura 8: Fração de carboidratos B2, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e Massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	39
Figura 9: Fração de carboidratos C, dos fenos das espécies <i>Andropogon, Buffel e massai</i> em função de diferentes idades de corte.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	11
CAPÍTULO 1	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS - FENO	15
2.2 PLANTAS FORRAGEIRAS	16
2.3 GRAMÍNEAS	17
2.4 CAPIM BUFFEL (<i>cenchrus ciliars L.</i>)	18
2.5 CAPIM ANDROPOGON (<i>andropogon gayanus kunth</i>)	20
2.6 CAPIM MASSAI (<i>panicum maximun x panicum infestum</i>)	21
3. REFERÊNCIAS	22
4. OBJETIVO GERAL	25
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
CAPÍTULO 2	26
5. INTRODUÇÃO	28
6. MATERIAIS E MÉTODOS	30
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
8. CONCLUSÃO	45
9. REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO GERAL

As pastagens pela sua praticidade e economia em relação aos alimentos concentrados, representam a principal fonte alimentar dos rebanhos bovino, ovino e caprino constituindo a base de sustentação da pecuária brasileira; atividade que apresenta grande potencial produtivo pela disponibilidade de área e características das espécies forrageiras. (VITOR *et al.*, 2009).

Entretanto, as variações quantitativas e qualitativas da forragem, no decorrer do ano, constituem os fatores de maior importância na produtividade dos rebanhos brasileiros, quer sejam de corte ou leiteiro. Uma das alternativas recomendadas para se obter bom equilíbrio entre a disponibilidade e a necessidade de forragem durante o período de escassez, é o uso de capineira (MARTINS *et al.*, 2008).

O valor nutritivo da forragem pode variar entre espécies e partes da planta e se relaciona diretamente ao consumo (MERTENS, 1994; VELASQUEZ *et al.*, 2010). Os estudos que caracterizam os pastos referentes a composição química são relevantes na avaliação de forrageiras, pois auxiliam na indicação da necessidade de suplementação da dieta em determinadas épocas para algumas categorias de animais, contribuindo para a identificação dos possíveis pontos que restringem o consumo de nutrientes e a produção animal (BRÂNCIO *et al.*, 2002).

O conhecimento da composição bromatológica, além das características estruturais, é fundamental para as avaliações de plantas forrageiras (GERDES *et al.*, 2000), pois permite estimar o seu valor nutritivo. Das frações estudadas na composição química das plantas, a fração fibrosa e a protéica são as mais comumente analisadas, pois seus teores podem ser afetados por diversos fatores, entre eles, a espécie ou cultivar, a fertilidade do solo e a idade da planta (VAN SOEST, 1994). O estudo dos teores de proteína bruta (PB), das fibras em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA), é fundamental na análise qualitativa de gramíneas e leguminosas, pois esses parâmetros podem influenciar direta ou indiretamente o consumo de matéria seca (MS) pelo animal (VAN SOEST, 1994).

O suprimento das necessidades nutricionais dos ruminantes depende, principalmente, do conteúdo de energia e proteína da dieta, que podem ser utilizadas pela microbiota ruminal ou escapar da fermentação no rúmen, sendo absorvidos nos demais compartimentos do trato digestivo. A fermentação ruminal e a digestão pós-ruminal dependem da concentração total de carboidratos e proteínas na dieta e de suas taxas de degradação. O avanço do conhecimento na

nutrição de ruminantes, especialmente na última década, abriu espaço para que novos sistemas e metodologias de avaliação de alimentos sejam utilizados a fim de maximizar o seu uso pelos animais.

Atualmente, as principais Tabelas de Exigências Nutricionais para Bovinos (NRC, 1996 e 2001) têm como base o Sistema Cornell (CNCPS - Cornell Net Carbohydrate and Protein System) para caracterização dos seus ingredientes. Esse sistema permite interpretações mecanísticas da função fisiológica, simulando de forma prática e confiável, a digestão e metabolização dos alimentos, gerando informações que podem ser utilizadas para estimar o valor nutricional, o consumo e o desempenho animal (FOX *et al.*, 1992; SNIFFEN *et al.*, 1992). De acordo com o CNCPS, os alimentos são subdivididos em decorrência de suas características químicas, físicas, velocidade de degradação ruminal e digestibilidade pós-rúmen, visando minimizar as perdas de nutrientes, maximizando a eficiência de crescimento microbiano através da sincronização da degradação de carboidratos e proteínas para que ocorra o máximo desempenho teórico dos microrganismos, a fim de reduzir as perdas no rúmen, e também estimar o escape de nutrientes.

De acordo com o sistema de Cornell, os carboidratos totais, em conformidade com suas taxas de degradação são classificados em fração A (açúcares solúveis), que é prontamente fermentada no rúmen; B1 (amido e pectina), que apresenta taxa intermediária de degradação; fração B2 (celulose e hemicelulose), correspondendo à fração lenta e potencialmente digerível da parede celular e fração C, representada pela porção indigerível ao longo do trato gastrointestinal (SNIFFEN *et al.*, 1992). As proteínas são divididas em A, B1, B2, B3 e C. A fração A é constituída de nitrogênio não protéico (NNP), que é de alta digestibilidade no rúmen, B representa a proteína verdadeira que é subdividida em três sub-frações, baseadas na velocidade de degradação ruminal; a B1 é rapidamente solúvel no rúmen, B2 com taxa de degradação intermediária, B3 é a proteína associada à parede celular e de degradação lenta e por fim, a fração C que é composta de proteínas insolúveis em detergente ácido, ou seja, que não é digerível no rúmen e intestino (SNIFFEN *et al.*, 1992; MELLO *et al.*, 2004).

O estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a composição química e a qualidade das forrageiras. Com o crescimento das forrageiras, ocorrem aumentos nos teores de carboidratos estruturais e lignina, o que invariavelmente proporciona redução na digestibilidade. São também alteradas as estruturas das plantas com a elevação da relação caule/folha e as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas,

tendo, portanto, reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digeríveis com a maturação (REIS , RODRIGUES, 1993; CEDENO *et al.*, 2003).

O estudo dos capins: buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth) e massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum*), em diferentes idades de rebrota, é de fundamental importância, tendo em vista ser esse um dos principais fatores que afetam o valor nutritivo das forrageiras (RIBEIRO JÚNIOR *et al.*, 2014). Podendo dessa forma destacar a importância da implantação de plantas exóticas no Brasil, sobretudo na região nordeste onde se predomina o clima semi-árido e o bioma da caatinga, o qual passa por grandes períodos de seca, dificultando a alimentação animal, tornando-se viável a implantação de espécies forrageiras.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar e quantificar, as frações de carboidratos e proteínas de três espécies de plantas forrageiras em quatro idades de corte.

CAPÍTULO 1

Referencial Teórico – Plantas forrageiras

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONSERVAÇÕES DE FORRAGENS - FENO

A região Nordeste do Brasil abriga em seu ecossistema, predominantemente a Caatinga, bioma com uma grande diversidade de plantas medicinais, aromáticas e grande potencial de produção de forragem, constituindo na maioria das vezes, a principal fonte para alimentação animal de ruminantes na região semiárida (PINTO *et al.*, 2004;PEREIRA 2015).

O Bioma Caatinga cobre a maior parte da área da região Nordeste do Brasil com clima semiárido, que se caracteriza por temperaturas anuais elevadas, em torno de 25 a 29°C, o solo é raso e pedregoso, embora bastante fértil, com índice pluviométrico que varia de 300 a 800 mm/ano. As secas são cíclicas e prolongadas, e as chuvas ocorrem no início do ano, sendo suficientes para recuperar o bioma rapidamente (CAATINGA 2015).

A região semi-árida é marcada pela exploração de seus recursos naturais, uma vez que as atividades agrícolas tradicionais dependem de fatores climáticos que não são favoráveis na região. Uma das principais atividades desenvolvidas nessa região é a pecuária, atividade que depende quase que totalmente da vegetação nativa e das condições climáticas para seu bom desenvolvimento (MOREIRA, FILHO 2012).

Estas características do semiárido brasileiro influenciam diretamente a fisiologia e o metabolismo das plantas, principalmente no que diz respeito ao crescimento celular, ocasionando uma redução na disponibilidade de produção de forragens durante o período de estiagens, ponto crítico nos sistemas de produção de ruminantes nesta região, influenciando diretamente o desempenho animal. As práticas de conservação de forragens, na forma de silagem ou feno, bastante difundido e pesquisado, têm sido aplicadas às plantas forrageiras, com o objetivo de atenuar o problema da escassez de forragens no período de estiagem (SILVA *et al.*,2014).

Os princípios básicos da conservação de forragens são armazenar o excedente e conservar o seu valor nutritivo, de modo que este permaneça estável até a necessidade de fornecimento. Nesse contexto, as características agrônômicas e o valor nutritivo das espécies que se pretende conservar são de fundamental importância.

Segundo REIS *et al.*,2001,o princípio básico da fenação resume-se na conservação do valor nutritivo da forragem pela rápida desidratação, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos é paralisada. Assim, a qualidade do feno está

associada a fatores relacionados com as plantas que serão fenadas, às condições climáticas ocorrentes durante a secagem e ao sistema de armazenamento empregado.

Quanto mais rápida a secagem das plantas no momento da fenação, menor será o desenvolvimento de microrganismos que alteram a composição química de fenos, e menores serão as perdas pelos processos enzimáticos das plantas. Desta forma, características do ambiente, como temperatura, umidade do ar, ocorrência de chuvas, características relacionadas às plantas, como teor de umidade, folhosidade, porcentagem de colmos, influenciam a velocidade de secagem e as perdas de nutrientes (SILVA *et al.*,2014).

2.2 PLANTAS FORRAGEIRAS

As forragens têm papel fundamental na nutrição de animais ruminantes, como fonte de energia de menor custo em relação aos concentrados e por fornecerem fibra necessária à manutenção da função ruminal, determinante do consumo de matéria seca e da produção animal. A determinação do valor nutritivo de forragens constitui premissa para conhecer o que a forrageira está suprindo em nutrientes ao animal. Este conceito apresenta maior importância em se tratando de gramíneas tropicais, como o capim andropogon (*Andropogon gayanus Kunth.*), largamente utilizado em áreas de caatinga, cerrado e mata de cocais (FAO, 2004; SILVA *et al.*,2014).

Culturas forrageiras ou forragens são culturas de plantas herbáceas de ciclo vegetativo anual, ou perene, destinadas à alimentação animal, aproveitadas predominantemente através de corte mecânico (eventualmente pastoreio direto ou aproveitamento misto) e posterior alimentação fora do local de produção, seja sob a forma natural ou conservada sob a forma de feno ou silagem. As plantas mais apropriadas a esta forma de aproveitamento, apresentam em geral porte ereto a subereto de forma a possibilitar o seu corte (FREIXIAL, BARROS 2012).

Nos sistemas de produção animal com ruminantes, as forragens são fundamentais para assegurar a produção de alimento para os períodos nos quais a produção de pastagem é escassa ou mesmo nula. De fato, as forragens permitem obter alimento resultante de elevadas produções unitárias, com elevadas taxas de crescimento diário em períodos curtos, com digestibilidade e valor nutritivo normalmente elevado. Desta maneira, a produção de forragens permite não só assegurar o complemento alimentar que ajuda na manutenção de determinadas atividades nos sistemas de produção animal como também, intensificar outros. Tudo isto com reflexos diretos e indiretos na ocupação e ordenamento do território, no

ambiente, na fixação das populações e no combate à desertificação humana e na dinamização das economias locais (FREIXIAL, BARROS 2012).

2.3 GRAMÍNEAS

A família das gramíneas (Gramineae) é uma das principais famílias na divisão Angiospermae e da classe Monocotyledoneae. Essa denominação vem do embrião com um só cotilédone por ocasião da germinação. Nessa família estão as gramas (capins), possuem folhas lineares, em geral possuem bainha, língula e lâmina. A bainha é o órgão alongado em forma de cartucho, que nasce no nó e cobre o entrenó, podendo ser maior ou menor que este. A língula é a parte branca e membranosa que se localiza na parte superior interna da bainha, no limite com a lâmina foliar. Em diversas espécies pode faltar e em muitas é substituída por uma faixa de pêlos. A lâmina foliar das gramíneas, em geral linear e paralelinérvia, é representada pelo pecíolo dilatado, que desempenha as funções de folha. Possuem flores nuas, e as inflorescências são espigas, panículas e racemos. O fruto é uma cariopse (FONTANELI *et al.*, 2009).

A intensificação do sistema de produção com o uso de animais de elevado potencial produtivo tem aumentado a demanda por alimentos de melhor qualidade e elevado rendimento. As gramíneas forrageiras de clima tropical constituem uma alternativa bastante viável na alimentação animal devido ao seu alto potencial de produção e baixo custo. Os requerimentos nutricionais dos ruminantes, nos trópicos, são atendidos pela ingestão dos nutrientes contidos nas diversas partes das gramíneas tropicais, que são armazenados por intermédio da fixação da energia luminosa, durante a fotossíntese. Nestas gramíneas, verifica-se elevada taxa de crescimento e produção de matéria seca, em virtude da maior eficiência na fixação de carbono em relação às gramíneas temperadas, porém, a maior porção desta energia está associada aos polímeros da parede celular, que apresentam função de sustentação e proteção. O aproveitamento desta última fonte de energia é dependente da ação microbiana nos compartimentos fermentativos do trato digestivo dos ruminantes (CABRAL *et al.*, 2004).

De acordo com COSTA *et al.*, (2011), o acúmulo de forragem de uma gramínea está estreitamente relacionado ao seu estágio de crescimento, como decorrência das alterações morfológicas e fisiológicas que afetam o balanço entre a produção e senescência de tecidos, com reflexos na composição química, capacidade de rebrota e persistência da pastagem.

Nas últimas décadas diversos capins trazidos principalmente da África e Austrália foram disseminados no semiárido brasileiro. Estas gramíneas exóticas adaptadas como o Urochloa, o Green Panic, o Birdwood e o Buffel, contribuíram sobremaneira para aumentar os índices de produção pecuária das regiões secas do nordeste. A estimativa de produção do Buffel-grass, por exemplo, embora varie muito, a depender das condições de solo, precipitação e manejo, é da ordem de cinco toneladas de matéria seca por hectare/ano, o que permite lotação número de animais por área e produtividade animal muito superior à alcançada pela caatinga como pasto nativo (ARAÚJO, 2016).

As pastagens são o principal alimento dos rebanhos do Semi-árido, predominando áreas de pastagem nativa em relação às de pastagens cultivadas. Nas cultivadas, predominam as gramíneas vindas da África, principalmente os capins mais adaptados à semi-aridez: Gramão, Urochloa, Búffel e, com maior restrição, o Andropógon. Por outro lado, a vegetação nativa do Semi-árido é bem diversificada, com muitas espécies forrageiras nos três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos mostraram que mais de 70% das espécies da caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes domésticos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante as águas. Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta, principalmente dos caprinos (SILVA, *et al.*, 2010).

No Brasil, as forrageiras de maior êxito e mais estudadas são dos gêneros Panicum, Brachiaria, Pennisetum, que ao longo da suas evoluções, desenvolveram mecanismos de defesa ao super pastejo e aos predadores, além de sofrerem adaptação as condições de solos e clima adequados para sua sobrevivência e dispersão, tornando-se as mais utilizadas para formação de pastagens em regiões tropicais (BORGES, SUELY 2009).

2.4 CAPIM BUFFEL (*cenchrus ciliares L.*)

O capim buffel tem origem na África, Índia e Indonésia, e foi introduzido no Brasil na década de 50, é uma espécie perene com porte variando de 0,6 a 1,5 metros de altura. Atualmente se destaca como pastagem cultivada no semiárido nordestino (MOREIRA *et al.*, 2015). Tem sido indicado como uma das gramíneas promissoras para algumas regiões áridas

do mundo, e tem-se constituído na espécie forrageira de maior importância para o Nordeste do Brasil, porque apresenta adequada adaptação à região, pelas suas características de resistência à seca.

Algumas cultivares vem sendo utilizadas, podendo-se destacar as variedades: Gayndah, Biloela, Americano e Molopo. Em muitas áreas o seu cultivo tem sido feito com retirada da vegetação nativa, buscando aumentar a capacidade de suporte das propriedades. Entretanto, a sua implantação pode também estar associada ao manejo integrado, visando aproveitar a potencialidade do capim como complemento da pastagem nativa. Com esse objetivo poderá ser mantido o equilíbrio ecológico, pois somente parte da área da vegetação nativa seria substituída pela pastagem cultivada (MOREIRA *et al.*, 2013).

Dentre as espécies forrageiras recomendadas para região semiárida está o capim buffel (*Cenchrus ciliaris L.*), que apresenta características favoráveis para a sua implantação e persistência nas condições edafoclimáticas específicas deste ecossistema. Dentre as suas principais características podemos citar o seu enraizamento profundo que confere resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos (< 300 mm anuais). (PORTO *et al.* 2014). Segundo MOREIRA *et al.* (2013), o capim buffel é uma gramínea que apresenta alta resistência ao déficit hídrico, possui sistema radicular profundo que lhe permite ter acesso à água de forma rápida e por mais tempo, além da acumulação de reservas nutritivas na base das suas hastes para possível liberação lenta quando necessário. Além de adaptado às regiões de clima Semi-árido, o capim buffel apresenta atributos favoráveis para ser conservado na forma de feno, por sua alta relação folha: colmo, caules finos e cutícula estreita (EDVAN *et al.*, 2011; PINHO *et al.*, 2013).

As cultivares de capim buffel apresentam características estruturais diferentes que possibilitam separá-las em três grupos: de porte alto, médio e pequeno. O grupo de porte alto é representado pelas cultivares Biloela, Molopo, Numbank, Boorara, Lawes, Pusa Giant e Buchuma conosite, sendo mais produtivas, apresentam altura variando de 1,0m a 1,5m. O grupo de porte médio, as plantas pode medir de 0,75m a 1,0m de altura, sendo representado pelas cultivares Gayndah, Americano, 7754 e Áridus. O grupo de porte baixo apresenta altura inferior a 0,75m e tem como representante a cultivar West Australian (BRANDÃO 2015).

2.5 CAPIM ANDROPOGON (*andropogon gayanus* kunth)

O capim andropogon, cv. Planaltina, é originário da África, introduzida no Brasil em 1980 para formação de pastagem alternativa à *Brachiaria decumbens*. Possui hábito de crescimento cespitoso e é indicado para áreas com longos períodos de seca, com solos de baixa fertilidade e ácidos.

O capim andropogon é uma gramínea de origem africana, perene, com porte de 1,5 a 2,5m de altura, com boa adaptação a regiões secas, de solos arenosos ácidos com baixa fertilidade, sendo apetitosa e nutritiva quando jovem, mas produz inflorescência de talos duros e pouco aceito por ruminantes com o avançar do estágio vegetativo (FAO, 2004); (SILVA, *et al.*, 2014). O Andropogon vegeta bem em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.400 m, principalmente em regiões onde a precipitação oscila entre 1.000 e 2.000 mm/ano. Tolerante até nove meses de seca, embora seu crescimento seja favorecido em regiões com três a cinco meses de estiagem. Mantém sua atividade fotossintética e metabólica sob condições de stress hídrico e rebrota rapidamente com as primeiras chuvas. Apresenta excelente adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade natural, desenvolvendo-se melhor nos profundos e bem drenados (EMBRAPA, 2006).

A espécie apresenta as seguintes características: grande tolerância ao fogo; bom potencial para a produção de sementes; não apresenta problemas de fotossensibilização; resistente ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens; mal hospedeiro de carrapatos; muito palatável e com bom teor de proteína bruta; rápido rebrote na seca; facilmente eliminado pelo arado e boa aceitação por equinos. Por apresentar hábito de crescimento ereto, forma consorciações bastante equilibradas com leguminosas forrageiras como: pueraria, desmódio, stylosanthes e centrosema. O valor nutritivo da espécie é considerado entre moderado e bom, considerando-se consumo, digestibilidade e composição química. Com seis semanas de rebrota, apresenta em média, coeficientes de digestibilidade da matéria seca entre 55 e 60% e teores de proteína bruta entre 8 e 10% (EMBRAPA, 2006).

2.6 CAPIM MASSAI (*panicum maximum x panicum infestum*)

O capim massai é originário do cruzamento espontâneo entre as espécies de *Panicum maximum* com o *infestum*. Descoberto na Tanzânia, África, em 1969, pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IRD. É uma das espécies de gramíneas tropicais mais utilizadas em sistemas de produção de ruminantes no Brasil devido ao seu valor nutritivo, elevada produção de biomassa, capacidade de suporte e desempenho animal, elevada aceitabilidade pelos animais e por não apresentar princípios tóxicos ou anti-nutricionais (FERNANDES 2014).

Nativas da África Tropical até a África do Sul, as gramíneas do gênero *Panicum* são muito valorizadas pelos produtores das regiões tropicais e subtropicais do Brasil em razão da produtividade, qualidade e aceitabilidade da forragem produzida, além da boa persistência das pastagens, desempenhando importante papel na produção de carne e leite (OLIVEIRA 2014).

A cultivar Massai entrou no Brasil em 1982, como resultado do convênio entre o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IRD- França) e a Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) com o objetivo de identificar novas gramíneas forrageiras para a diversificação dos sistemas de produção de forragem e potencializar a produção pecuária nacional (OLIVEIRA 2014).

É um híbrido natural resultante do cruzamento entre *Panicum maximum* e *Panicum infestum*. É perene, com hábito de crescimento cespitoso formando touceiras em folhas finas (1 cm) e decumbentes sem serosidade, raízes profundas e com altura média de 65 cm. Apresentam densidade média e alta de pelos curtos e duros respectivamente na face superior das lâminas e na bainha. As inflorescências são panículas com ramificações primárias curtas. As espiguetas são pilosas, distribuídas de maneira uniforme, com aproximadamente metade da sua superfície externa arroxeadas. É uma cultivar que favorece boa cobertura do solo. Adapta-se bem a altitudes de até 1.800 m, com precipitações anuais que variam de 1.040 a 1.865mm e solos com pH de 4,9 a 6,8 (OLIVEIRA 2014).

3. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.C.R. Diversidade de plantas nas pastagens da caatinga; disponível em: http://www.srb.org.br/noticias/article.php?article_id=5184, Acesso em: jun. 2016.

BORGES DO VALLE, Cacilda; SUELY PAGLIARINI, Maria. Biology, cytogenetics, and breeding of Brachiaria. In: **Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Forage Crops, Vol 5**. CRC Press, 2009. p. 103-151.

BRÂNCIO, Patrícia Amarante et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.

BRANDÃO, Livia Pinto. **Caracterização molecular e citogenética de acessos de capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)**. 2016.

Caatinga. Disponível em: http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/biomacaatinga. Acesso em junho 2016.

CABRAL, Luciano da Silva 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**, 2004.

CEDEÑO, Jorge Alberto Girón 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.

COSTA, N. de L.; GIANLUPPI, Vicente; MORAES, A. de. Produtividade de forragem e morfogênese de *Trachypogon vestitus* em diferentes idades de rebrota nos cerrados de Roraima. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 42, p. 935-948, 2011.

DA SILVA, Daniel César et al. Valor nutritivo do capim-andropogon em quatro idades de rebrota em período chuvoso. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 626-636, 2014.

DA SILVA, Thiago Carvalho et al. Conservação de forrageiras xerófilas-Conservation of. 2014.

DE ALMEIDA MARTINS-COSTA, Ramiro Hofmeister et al. Valor nutritivo do capim-elefante obtido em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 397-406, 2008.

EDVAN, R. L. et al. Características de produção do capim-buffel submetido a intensidades e frequências de corte. **Archivos de zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 1281-1289, 2011.

FERNANDES, Leonardo Santana. **Produção de ovinos em pastagem de capim-massai suplementados na estação seca**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

FONTANELI, Renato Serena Fontaneli; SANTOS, HP dos; FONTANELI, Roberto Serena. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Embrapa Trigo, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Animal Feed Resources Information System. A6 Andropogon gayanus Kunth**. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/es/Data/21.HTM>>. Acesso em: junho 2016.

FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diet adequacy. **Journal of animal science**, v. 70, n. 11, p. 3578-3596, 1992.

FREIXIAL, R. M. C.; BARROS, J. F. C. Forragens: texto de apoio para as unidades curriculares de sistemas e tecnologias agropecuários, noções básicas de agricultura e tecnologia do solo e das culturas. **Évora: Universidade de Évora**, 2012.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. **Forage quality, evaluation, and utilization**, n. foragequalityev, p. 450-493, 1994.

NÖRNBERG²¹, Renius Mello¹ José Laerte. Fracionamento dos carboidratos e proteínas de silagens de milho, sorgo e girassol. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, 2004.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. Sistemas tradicionais para produção de caprinos e ovinos. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido**, p. 49-68, 2011.

DE SOUSA MOREIRA, José Armando et al. Características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel1 Morphogenetical, structural and access to productive buffel grass. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n. 1, p. 391-400, 2015.

MOREIRA, G. R. et al. Avaliação nutricional de fenos produzidos com *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. **Arq. bras. med. vet. zootec**, p. 865-873, 2013.

OLIVEIRA, Douglas Ribeiro de. Morfogênese e interceptação da radiação solar incidente em pastagem de capim-Massai consorciado com amendoim forrageiro sob cortes. UFLA – Universidade Federal de Lavras- MG; março.2014.

PINHO, Ricardo Martins Araujo et al. Avaliação de fenos de capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte. 2013.

PEREIRA, J. C. DA SILVEIRA. **ESTUDO ALELOPÁTICO, FITOQUÍMICO E GENOTÓXICO DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Aspidosperma pyrifolium* MART. E *Combretum leprosum* MART. EM *Allium cepa***. 2015.

DE CALDAS PINTO, Maria do Socorro; CAVALCANTE, Maria Andréa Borges; DE ANDRADE, Maria Verônica Meira. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito do déficit hídrico sobre o. 2006.

PORTO, Edson Marcos Viana et al. Características morfológicas de cultivares do capim buffel submetidos à adubação nitrogenada. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 1, p. 14-21, 2014.

RIBEIRO JUNIOR, G. O. et al. In situ degradation kinetic of *Andropogon gayanus* grass silages harvested at three stages of maturity. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p. 1883-1890, 2014.

Reis, RICARDO ANDRADE REIS. *Valor nutritivo de plantas forrageiras*. FCAVJ-UNESP: FUNEP, 1993.

REIS, R.A., COAN, R.M. Produção e utilização de silagens de gramíneas. In: Simpósio goiano sobre manejo e nutrição de bovinos. Goiânia, **Anais...** Goiânia: CBNA, 2001, p. 91-120.

SILVA, Sila Carneiro da; NASCIMENTO JÚNIOR, Domicio do. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 122-138, 2007

SILVA, Nelson Vieira et al. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 4, p. 233-241, 2010.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal science**, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992. 1992.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro**, 2006.

VAN SOEST, Peter J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, 1994.

VELÁSQUEZ, Paula Andrea Toro et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1206-1213, 2010.

VITOR, Cláudio Manoel Teixeira et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.

4. OBJETIVO GERAL

Caracterizar o fracionamento de proteínas e carboidratos em espécies de plantas forrageiras cultivadas sob diferentes idades de corte.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Avaliar a composição química das três espécies forrageiras: Andropogon, Buffel e Massai em quatro idades de corte;
2. Determinar os teores de nutrientes obtidos nas diferentes idades de corte.

CAPÍTULO 2

Fracionamento de forrageiras cultivadas em diferentes idades de corte

RESUMO

O trabalho objetivou avaliar a composição química e os fracionamentos protéicos e de carboidratos dos fenos de três espécies forrageiras (*Andropogon gayanus Kunth*, *Cenchrus ciliaries L.* e *Panicum maximum x Panicum infestum*) em quatro diferentes idades de corte: 21,35,49 e 63 dias. O procedimento experimental foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, localizado no município de Apodi- RN, mesorregião oeste potiguar. O material coletado no campo foi fenado e analisado no período de março a dezembro de 2016, no laboratório de Nutrição Animal (LANA), da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Campus Mossoró, RN. As amostras foram processadas e foram realizadas as análises de: fracionamento protéico e de carboidratos e a composição química. As forrageiras apresentaram quantidades de proteína bruta decrescentes com o aumento da idade de corte, variando entre 14,9 e 6,2%. O capim *Andropogon* apresentou o maior teor de proteína bruta. A quantidade de fibra aumentou com o avanço da idade, correspondendo a 62,4-70,0% para FDN e 30,07-33,03% para FDA; sendo observado o maior teor no capim Massai. O *Andropogon* e o Massai apresentaram as maiores frações de proteína de degradação intermediária (B2), o que pode representar um bom aporte protéico para a degradação ruminal, como também uma melhor qualidade nutritiva dessas forrageiras. Os Capins *Andropogon* e o Buffel apresentaram maiores frações de carboidratos não fibrosos (A e B1), indicando, então, maior eficiência em fornecer energia prontamente disponível. O aumento da concentração de parede celular em detrimento ao conteúdo celular com o avanço da maturidade das plantas, foi evidente nas forrageiras estudadas. Observando-se também com o avanço da idade o aumento na fração C de proteínas e carboidratos nas espécies.

Palavras-chaves: Forrageiras, Feno, Fibra, Idade de corte.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the chemical composition and protein and carbohydrate fractions of three forage species (*Andropogon gayanus* Kunth, *Cenchrus ciliaris* L. and *Panicum maximum* x *Panicum infestum*) at four different cutting ages: 21, 35, 49 and 63 Days. The experimental procedure was carried out at the Federal Institute of Education Science and Technology of Rio Grande do Norte - IFRN, located in the municipality of Apodi-RN, West Potiguar mesoregion. The material collected in the field was fished and analyzed from March to December 2016, at the Animal Nutrition Laboratory (LANA), at the Federal Rural Semiarid University (UFERSA), Campus Mossoró, RN. The samples were processed and the analyzes of: protein fractionation and carbohydrates and the chemical composition were performed. The forages had decreasing amounts of crude protein with increasing cutting age, varying between 14.9 and 6.2%. *Andropogon* grass showed the highest gross protein content. The amount of fiber increased with advancing age, corresponding to 62.4-70.0% for NDF and 30.07-33.03% for FDA; Being observed the highest content in the Massai grass. *Andropogon* and Massai presented the highest fractions of intermediate degradation protein (B2), which may represent a good protein contribution to ruminal degradation, as well as a better nutritional quality of these forages. The *Andropogon* and Buffel Capins presented higher fractions of non-fibrous carbohydrates (A and B1), indicating, therefore, greater efficiency in providing readily available energy. The increase of the cell wall concentration in detriment to the cellular content with the advance of the maturity of the plants, was evident in the fodder studied. Also with the advancement of the age the increase in the fraction C of proteins and carbohydrates in the species.

Keywords: Forage, Hay, Fiber, Cut age.

5. INTRODUÇÃO

A região nordeste brasileira é caracterizada pelas suas condições climáticas adversas como, temperaturas elevadas e chuvas escassas, as quais prejudicam as atividades agropecuárias, que resultam em carências nutricionais, comprometendo os animais de produção, resultando em baixa produtividade, devido à alimentação deficiente. O fornecimento de uma fonte de proteína alimentar de boa qualidade, com baixo custo e oferta regular, que possa suprir as necessidades dos ruminantes, é um problema que se acentua cada vez mais.

Uma estratégia utilizada para a melhoria do rebanho nordestino, caracterizado por baixos níveis produtivos seria o manejo alimentar adequado, principalmente nas épocas secas do ano. Dessa forma, tornam-se necessários alimentos de alto valor nutritivo e de baixo custo. Surgindo então a necessidade de averiguar a viabilidade de incluir diversas fontes alimentares alternativas e observar as respostas animais em termos produtivo e econômicos (LOUSADA JÚNIOR *et al.*, 2006).

De acordo com MOREIRA *et al.*, (2013), os sistemas de produção de ruminantes no semiárido brasileiro caracterizam-se pela predominância da pecuária extensiva, a qual tem a Caatinga como fonte principal de volumoso. Entretanto a produção das pastagens nativas da Caatinga é limitada devido a marcante sazonalidade, o que torna o sistema produtivo vulnerável ao longo do ano.

Nas últimas décadas, têm-se observado uma evolução significativa na atividade pecuária no nordeste, principalmente, em relação à disponibilidade de forragem através de técnicas de manipulação da vegetação. Dentre as técnicas utilizadas, a conservação de forragem na forma de fenação tem-se destacado, pois consiste na utilização de volumoso de maior qualidade nutricional e de consumo. Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar e quantificar, as frações de carboidratos e proteínas de plantas forrageiras em diferentes idades de corte.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de plantio e coleta das amostras foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, localizado no município de Apodi-RN, mesorregião oeste potiguar, com coordenada geográfica de: latitude 5° 39' 51'' sul e longitude: 37° 47' 56'' oeste. O clima da região é BSh'W segundo a classificação de Koppen (NIMER, 1989). As médias das temperaturas, mínima e máxima no período experimental foram de 21,29 e 36,81°C respectivamente.

As forrageiras estudadas foram os fenos dos capins: *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth, cultivar (cv) Planaltina); Buffel (*Cenchrus ciliaries*, cv. Grass) e o Massai (*Panicum maximum x Panicum infestum*, cv. Massai); submetidas à irrigação. Os cortes foram realizados pelo método direto, que consiste na retirada de toda a camada de forragem disponível em uma área de 1 m², à uma altura de 20 cm do solo. A área cultivada de cada parcela experimental correspondeu a 25 m², sendo que para cada cultivar e idade de corte estudada, havia três parcelas, totalizando 36 (03 x 04 x 03). As idades de corte estudadas dos capins foram 21, 35, 49, 63 dias. As amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada, à temperatura de 65°C, por um período de 72 horas, seguindo-se a sua moagem e acondicionamento em potes de plástico para análises posteriores.

O material coletado no campo foi analisado no período de março a dezembro de 2016, no laboratório de Nutrição Animal (LANA), da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Campus Mossoró, RN, situado nas seguintes coordenadas geográficas: 5° 11' 17" Sul, Longitude: 37° 20' 39" Oeste.

O fracionamento de carboidratos e proteínas foi realizado segundo o método de Cornell (The Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS)). A porcentagem de carboidratos totais (CT) foi obtida pela equação proposta por Sniffen et al. (1992): $CT = 100 - (\% PB + \% EE + \% cinzas)$. Os carboidratos fibrosos (CF ou fração B2) foram obtidos a partir da FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp); os carboidratos não-fibrosos (CNF), ou seja, As frações com elevadas taxas de degradação ruminal (A+B1) foram determinadas pela equação $100 - (C + B2)$. (Sniffen *et al.*, 1992); onde a fração A foi determinada pela técnica de Antrona, descrita em YEMN e WILLIS (1954) e B1, pela equação: $100 - (C + B2)$, após a obtenção da fração A e a fração C, pelo método da lignina “ácido sulfúrico- Lignina Klason”, multiplicando os valores de lignina por 2,4; conforme Sniffen *et al.*, 1992.

A fração A das proteínas foi determinada após tratamento da amostra com ácido tricloroacético (TCA) a 10%, conforme relatado por Licitra et al. (1996), onde a fração A foi obtida pelo tratamento da amostra com 50 mL de água destilada por 30 minutos e pela adição de 10 mL de ácidotricloroacético a 10%, por mais 30 minutos. Em seguida, filtrou-se a amostra em papel de filtro (filtração rápida) e determinou-se o nitrogênio residual. Pela diferença entre o nitrogênio total e o nitrogênio residual, foi obtida a fração A. A fração B1 foi determinada após tratamento da amostra com Tampão Borato-fosfato, segundo Licitra et al. (1996), onde o nitrogênio solúvel foi obtido incubando-se a amostra em 50 mL de tampão borato-fosfato e 1 mL de solução de azida sódica (1%). Após três horas, a amostra foi filtrada em papel de filtro e determinou-se o nitrogênio residual. O nitrogênio solúvel total foi obtido pela diferença entre o nitrogênio total menos o nitrogênio residual, tratado em tampão borato-fosfato. A fração B3 foi obtida pela diferença entre os teores de NIDN e NIDA, enquanto a fração de proteína verdadeira B2 foi obtida pela diferença entre a fração B1 e o teor de NIDN. A fração C foi considerada nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA).

Para a determinação do teor de matéria seca (MS), foi utilizada a técnica gravimétrica, com o emprego de calor, utilizando-se duas fases: pré-secagem, seguida de secagem definitiva em estufa a 105°C, por 4 horas, com posteriores pesagens a cada 1 (uma) hora até obtenção de peso constante. A determinação do teor de matéria mineral também foi realizada pelo método gravimétrico, utilizando-se forno mufla a 550°C, durante 5 horas, para calcinação das amostras; seguido de pesagem (SILVA, QUEIROZ 2002).

Os teores de fibra em detergente ácido (FDA) e Fibra em detergente neutro (FDN) foram realizados conforme o método proposto por Van Soest. Os teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (E.E) foram determinados pelos métodos de Kejdal e Soxhlet respectivamente. Todas as análises foram procedidas segundo a metodologia descrita em Silva e Queiroz, 2002.

Os dados foram analisados segundo um modelo de blocos causalizados em parcelas subdivididas, sendo os três capins as parcelas e as quatro idades como subparcelas. O teste de Tukey foi utilizado na comparação das médias dos capins e a análise de regressão polinomial para as idades de corte, todos com um nível de significância de 5%.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fracionamento protéico compreendeu as análises das frações A, B1, B2, B3 e C, que serão melhor especificadas nas figuras 1;2;3;4 e 5:

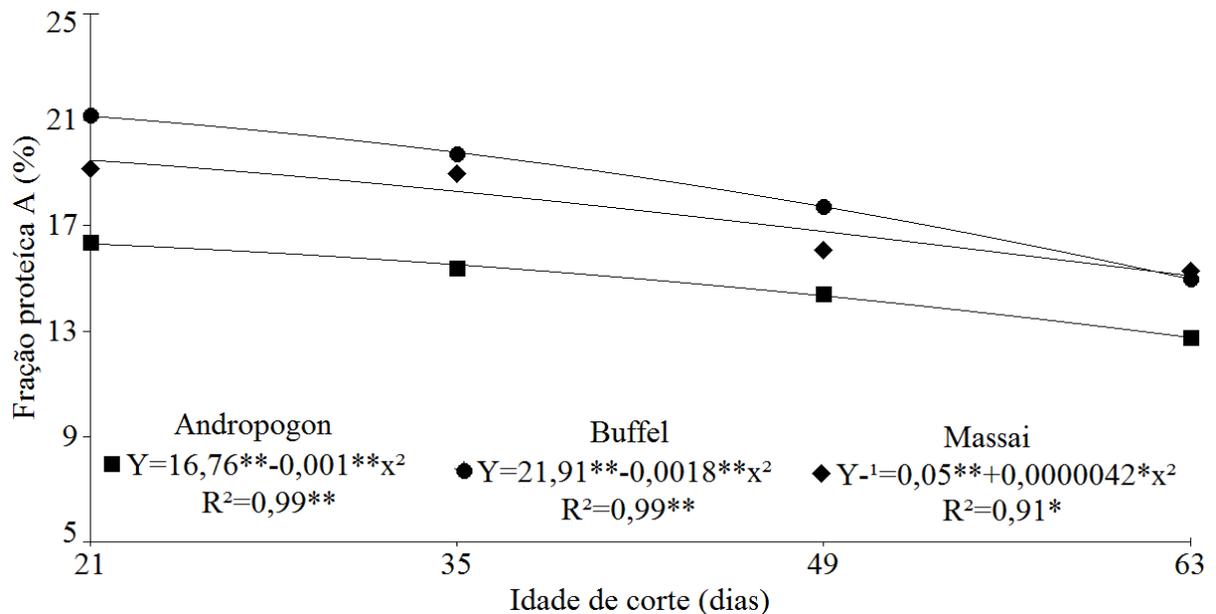


Figura 1: Fração protéica A, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

Em relação a Fração A, houve interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade. Esta fração é composta por nitrogênio não protéico (NNP) e possui alta taxa de degradação ruminal; observando-se um declínio com o aumento da idade da forrageira. Para as espécies estudadas, nas respectivas idades de corte: 21,35,49 e 63 dias, foram encontrados os seguintes valores: *Andropogon*: (16,39; 15,41; 14,41; 12,76), *Buffel*: (21,19; 19,73; 17,71; 14,98) e *Massai* (19,16; 18,97; 16,08; 15,28). Valores semelhantes foram encontrados por SÁ *et al.*, 2010, analisando o fracionamento de compostos nitrogenados em gramíneas tropicais em diferentes idades de corte, que variaram entre: 28,4; 19,51 e 16,49, nas idades de 28, 35 e 54 dias. Segundo RUSSELL *et al.*, (1992); SÁ *et al.*, 2010, fontes de NNP são fundamentais para o bom funcionamento ruminal, pois os microrganismos ruminais, fermentadores de carboidratos estruturais, utilizam amônia como fonte de nitrogênio. Todavia, altas proporções de NNP podem resultar em perdas nitrogenadas, se houver a falta do esqueleto de carbono

prontamente disponível para a síntese de proteína microbiana. As espécies Buffel e Massai apresentaram os maiores valores, sendo indicadas para o melhor desempenho ruminal, porém deve haver uma maior atenção em relação a suplementação para que ocorra um sincronismo adequado entre carboidratos e proteínas no rúmen.

A outra fração com elevada taxa de degradação ruminal, a fração B1, não apresentou interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade. Para as forrageiras estudadas, nas respectivas idades decorte: 21, 35, 49 e 63 dias, foram encontrados os seguintes valores: *Andropogon*: (6,15;5,19;5,07;4,4), *Buffel*: (4,63;4,11;4,05;4,21) e *Massai* (5,47;4,98;4,18;4,0).

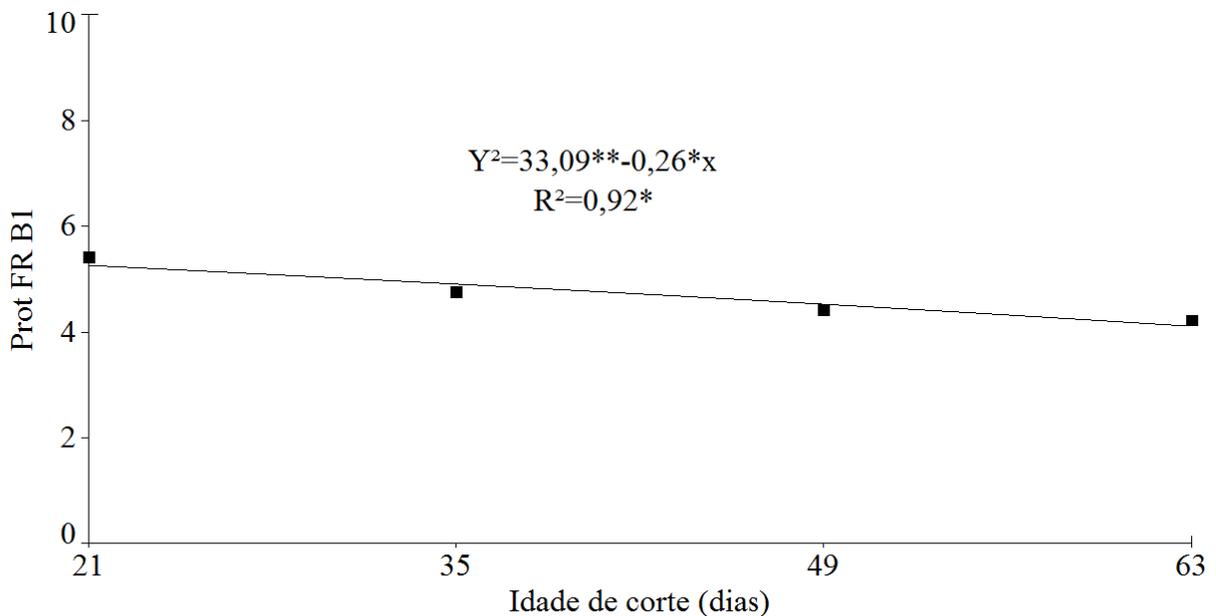


Figura 2: Fração protéica B1, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

Os resultados, para fração B1, diminuíram com o aumento da idade de corte, que são considerados baixos, mas são tipicamente encontrados em gramíneas tropicais. Segundo Balsalobre *et al.*, (2003), a fração B1 tem pouca importância em gramíneas forrageiras, pois, normalmente, representa valores menores que 10% do total da proteína bruta.

Em relação a Fração B2, a qual possui taxa intermediária de degradação ruminal, mas que também se encontra no conteúdo celular, apresentou interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade.

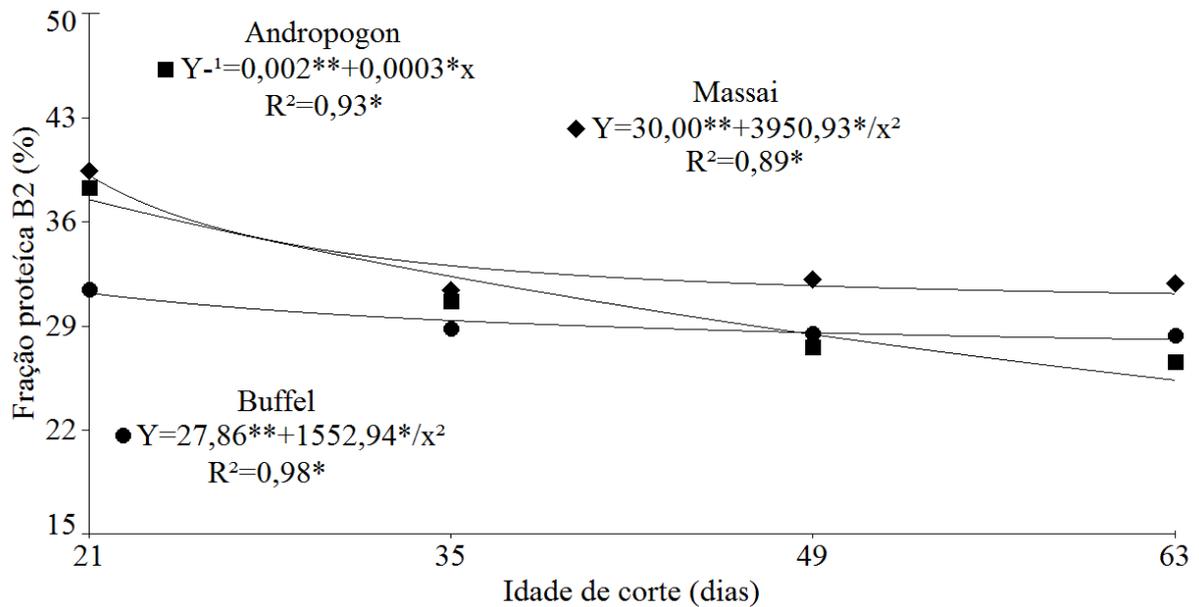


Figura 3: Fração proteica B2, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

O avanço da idade reduziu em proporções diferentes, segundo a gramínea, os teores da fração B2. VELASKEZ *et al.*, 2010; analisando o fracionamento de compostos nitrogenados em gramíneas tropicais sob diferentes idades de corte, encontrou valores que se aproximaram aos da espécie *Buffel* que variaram entre 23,77 a 31,84% nas idades de 28, 35 e 42 dias. Quanto as espécies *Andropogon* e *Massai*, foram encontrados valores aproximados por SÁ *et al.*, 2010, analisando o fracionamento de compostos nitrogenados em gramíneas tropicais em diferentes idades de corte, que variaram entre: 36,7; 28,9 e 25,1%, nas idades de 28,35 e 54 dias. O *Andropogon* e o *Massai* apresentaram as maiores frações de proteína de degradação intermediária (B2), o que pode representar um bom aporte protéico para a degradação ruminal, como também uma melhor qualidade nutritiva dessas forrageiras. Essas diferenças podem estar relacionadas com a espécie das gramíneas em estudo e com as variáveis ambientais, pois, segundo GONÇALVES *et al.*, 2001, os componentes do clima exercem efeitos sobre o desenvolvimento e qualidade da planta forrageira.

A Fração B3, a qual possui taxa lenta de degradação ruminal, apresentou interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade. O capim *Buffel* apresentou os teores mais altos, relacionando-se com uma maior floração apresentada pelo capim durante o experimento. O *Andropogon*, valores intermediários e o *Massai*, os mais baixos, podendo estar relacionados a uma maior proporção de folhas observada nessa espécie no decorrer do experimento.

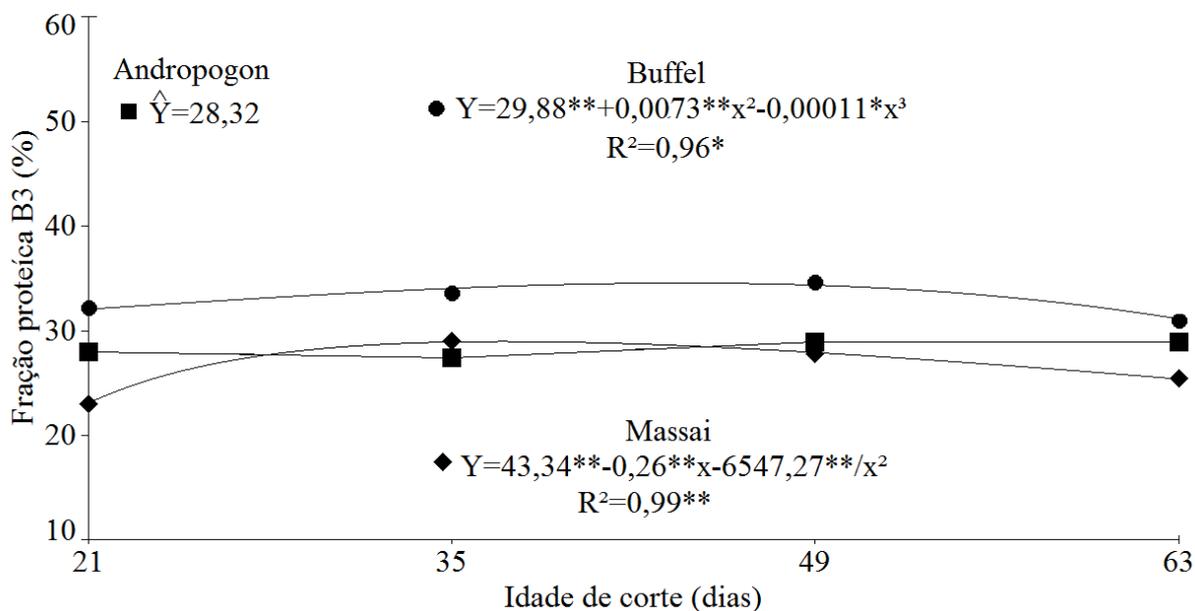


Figura 4: Fração protéica B3, dos fenos da espécie *Andropogon*, em função de diferentes idades de corte.

O avanço da idade das gramíneas aumentou os teores da fração de lenta degradação (B3). Essa fração é representada pelas extensinas, proteínas ligadas à parede celular, portanto apresenta lenta taxa de degradação, sendo principalmente digerida nos intestinos (SÁ *et al.*, 2010). A espécie *Andropogon*, apesar de uma diminuição no valor, da primeira idade para a segunda, nas duas últimas, observou-se aumento na fração B3. Com o *Buffel*, ocorreu um aumento linear até a terceira idade, ocorrendo uma redução no valor na última idade, enquanto o *Massai* houve um grande aumento entre a idade 21 e a 35, e pequenas diminuições entre as idades 49 e 63. (figura 4).

A proporção de proteína insolúvel não digerível no rúmen e no intestino (fração C), apresentou comportamento linear, com valores que variaram para a espécie *Andropogon* de 11,12 a 27,26%, no *Buffel* variaram de 10,45 a 21,32% e para o *Massai* esses valores foram de 11,60 a 21,74%; para as idades de corte de 21 a 63 dias, respectivamente. Esta fração também apresentou interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade.

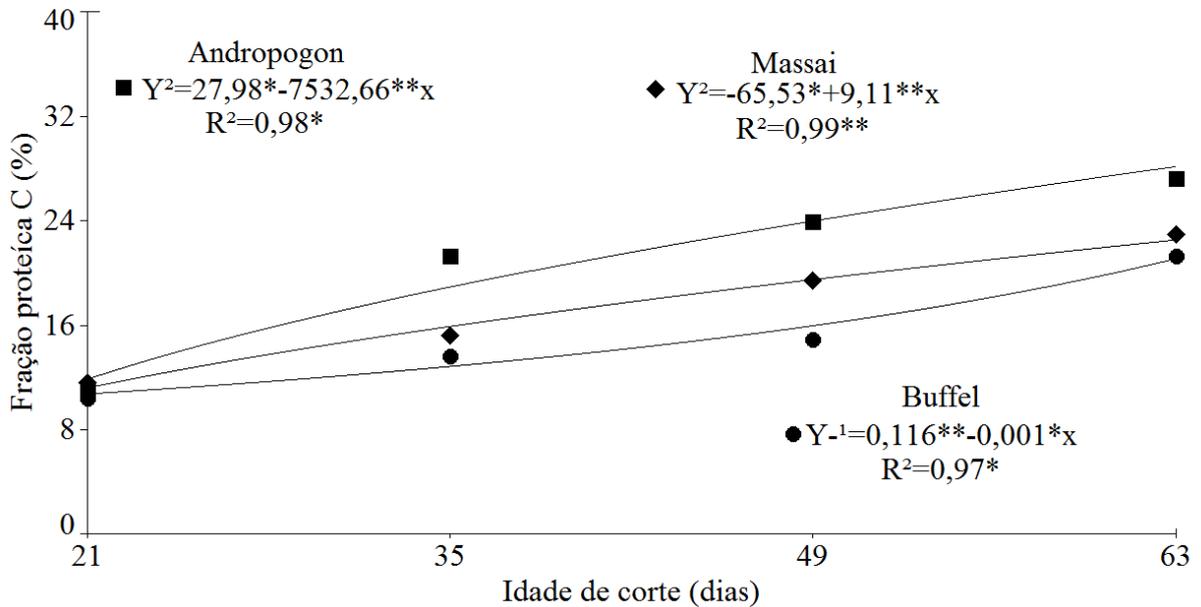


Figura 5: Fração protéica C, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

Observa-se que a fração C apresentou valores crescentes com o avanço na idade ao corte, provavelmente em decorrência da presença do nitrogênio ligado à lignina contida nos caules, que foram mais abundantes no *Andropogon*, o mesmo apresentou caules mais espessos durante o experimento. Com o avanço na idade da planta, ocorre decréscimo na relação folha/colmo, e aumento nos teores de lignina, onde o caule das forrageiras tropicais apresenta maior teor de material lignificado (VAN SOEST 1994).

O Fracionamento de carboidratos constituiu nas análises das frações: A,B1,B2 e C. Houve interação significativa entre espécie e idade ($p < 0,05$) para todas as frações; discutidas a seguir:

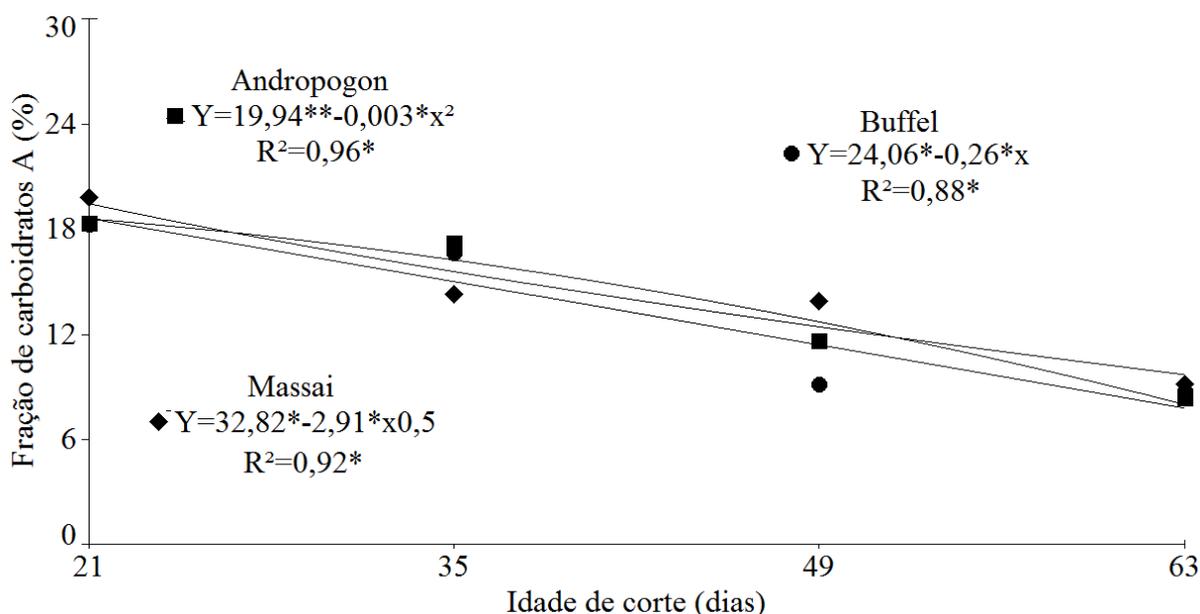


Figura 6: Fração de carboidratos A, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

A fração A, se comportou de maneira decrescente com o aumento da idade de corte. Esse decréscimo pode ser justificado, não só pela idade ao corte, mas também pelo efeito da temperatura. Segundo Van Soest (1994); (GONÇALVES, *et al*, 2001), altas temperaturas (36,81°C) provocam rápida atividade metabólica na planta, associada ao decréscimo de metabólitos dos conteúdos celulares, e os produtos fotossintéticos também são rapidamente convertidos em componentes estruturais. VELASKEZ, *et al*, 2010, estudando o fracionamento protéico de diferentes forrageiras nas idades de 28,35 e 42 dias, encontrou para essa fração valores entre 19,88 e 13,34%.

Com relação a fração B1, as espécies *Andropogon* e *Buffel*, apresentaram maiores decréscimos nos teores desta fração entre as idades 21 e 63 dias, enquanto na espécie *Massai*, ocorreu redução nos valores entre as idades 35 e 49 dias.

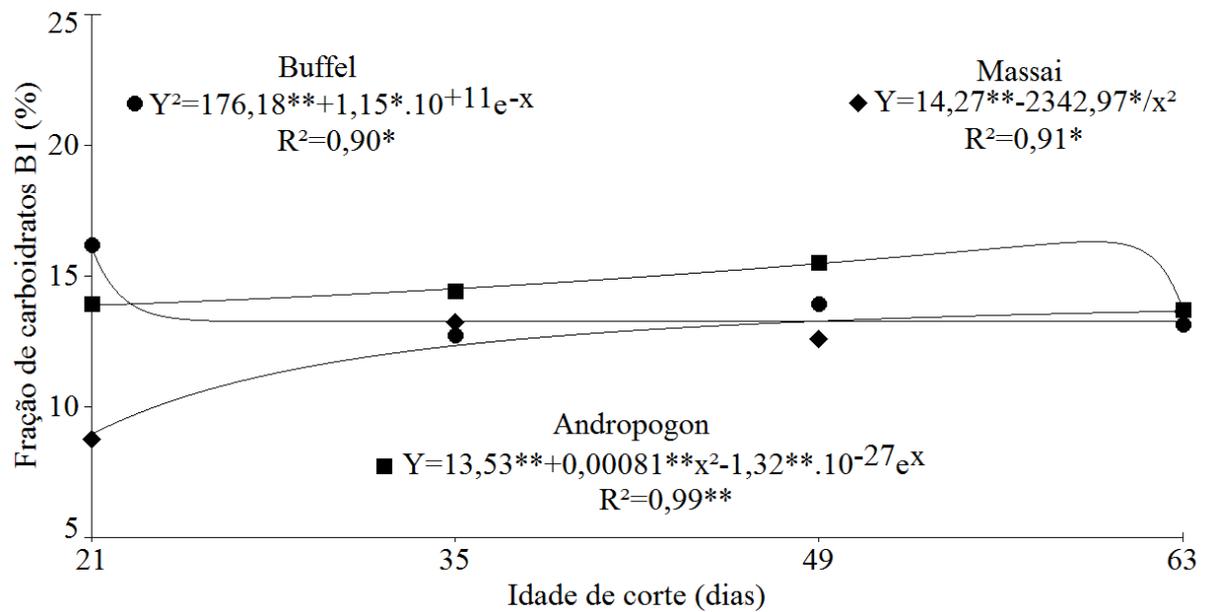


Figura 7: Fração de carboidratos B1, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

A porção dos carboidratos de rápida degradação ruminal B1, apresentou pontos decrescentes com o avanço da idade, mas em proporções diferentes, segundo a gramínea, fato esperado, pois os componentes estruturais da parede celular aumentam à medida que a planta se desenvolve, em detrimento dos carboidratos não fibrosos (Van Soest 1994); (SÁ et al., 2010). Observaram-se valores mais altos de B1 para os capins *Andropogon* e *Buffel*. Os teores mais baixos da fração B1 se justificam no caso do capim *Massai*, pelo fato de os valores da fibra em detergente neutro terem sido relativamente mais altos, em relação as outras duas espécies.

A Fração B2 se comportou de maneira crescente com o aumento da idade de corte. O espessamento da parede celular secundária com a maturação dos tecidos vegetais aumenta a concentração de fibra em detergente neutro em detrimento do conteúdo celular (WILSON 1989); (VELASKEZ *et al.*, 2010).

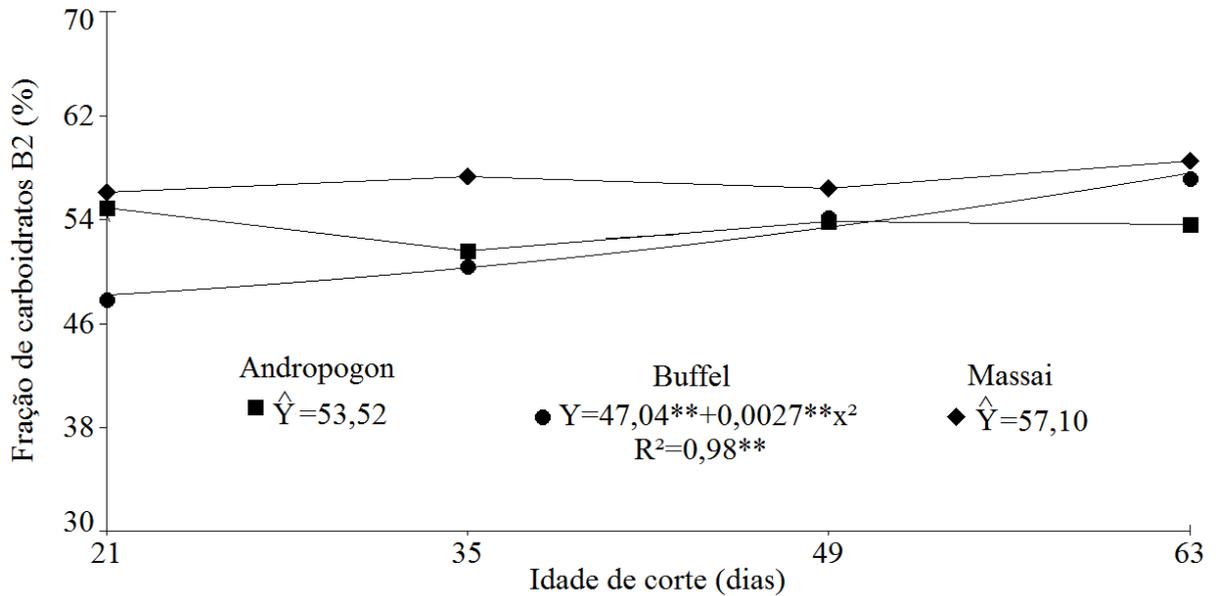


Figura 8: Fração de carboidratos B2, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *Massai* em função de diferentes idades de corte.

Esse comportamento foi evidente nas três espécies estudadas, quando foi observado aumento nos teores de fibra em detergente neutro, e fibra em detergente ácido conforme a maturação da forragem, com conseqüente aumento das frações de carboidratos totais e fração B2. Verifica-se que os valores foram próximos nos fenos de diferentes idades, entre 47,83 e 58,52%, perfazendo a grande totalidade dos carboidratos. Alimentos volumosos, com mais altos teores de FDN, possuem maior proporção desta fração, que, por fornecer energia mais lentamente no rúmen, pode afetar a eficiência de síntese microbiana e o desempenho animal. Além disso, o consumo pode ser limitado pela elevada fração indigerível (fração C) dessas forragens, como relataram MALAFAIA *et al.* (1998) e CABRAL *et al.* (1999); (RIBEIRO *et al.*, 2001). Assim, a forragem deve ser suplementada com fontes energéticas de rápida disponibilidade no rúmen, quando não apresentar limitação protéica, em quantidade e qualidade.

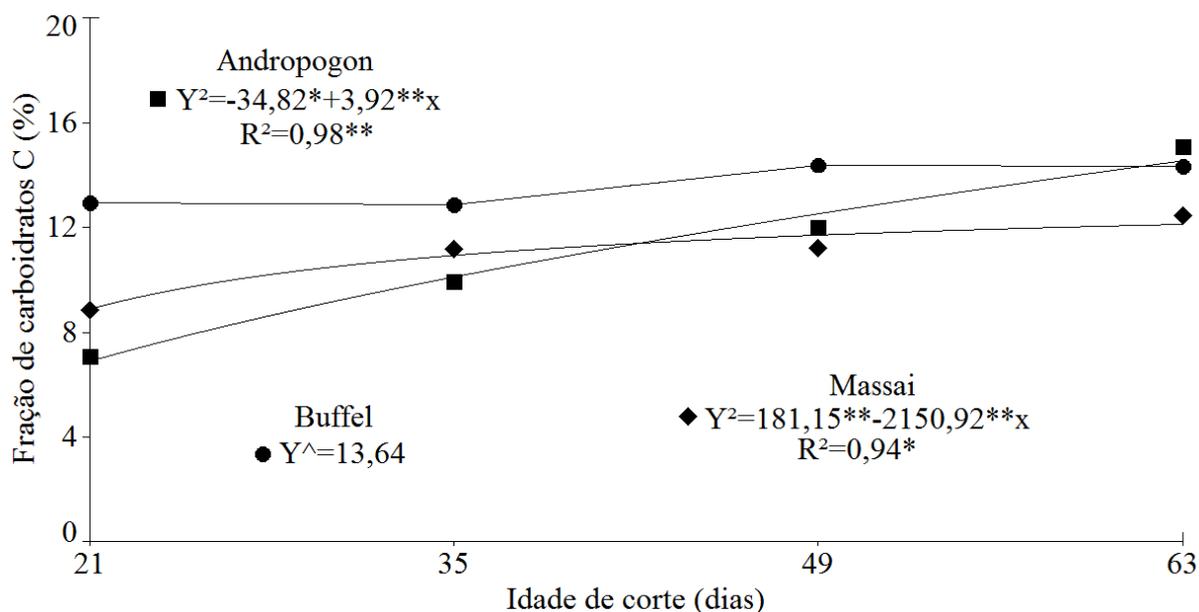


Figura 9: Fração de carboidratos C, dos fenos das espécies *Andropogon*, *Buffel* e *massai* em função de diferentes idades de corte.

A Fração C apresentou comportamento linear crescente, mas em proporções diferentes, segundo a gramínea, com o avanço na idade de corte, nas três espécies estudadas, variando de 7,07 a 15,08% da proporção de carboidratos totais, para a espécie *Andropogon*; 12,96 a 13,57% para o capim *Buffel*, relacionando-se a uma grande floração apresentada durante o experimento e de 8,86 a 12,45% para o *Massai*, que apresentou os menores valores, podendo ser explicado pelo fato dessa espécie ter apresentado o maior teor de folhas no decorrer do experimento. O que pode ser atribuído ao aumento na fração de hemicelulose e celulose indigestível da parede celular; Segundo Van Soest (1994), a fração indigestível dos carboidratos totais tende a aumentar com o avanço da maturidade da planta; constatando-se tendência de aumento da proporção indigerível da mesma, constituída basicamente de lignina, com o avanço da idade do feno, constituindo um efeito negativo do ponto de vista nutricional (RIBEIRO *et al.*, 2001).

Tabela 1 – Composição química, dos fenos das espécies: Andropogon, Buffel e Massai em diferentes idades de corte

Espécie	Idades de corte				Equação de Regressão	R ² (%)
	21	35	49	63		
M.S(%)						
Andropogon	91,4 a	92,12 a	91,74 a	92,16 a	n.s	-
Buffel	91,76 a	91,88 a	92,37 a	92,08 a	n.s	-
Massai	92,05 a	92,28 a	92,23 a	92,07 a	n.s	-
P.B (%)						
Andropogon	14,69 a	11,84 a	11,14 a	9,92 a	$Y=8,90^{**}+2461,58^{*}/x^2$	0,95*
Buffel	12,14 b	10,44 a	8,44 a	6,2 b	$Y=12,54^{**}-0,0017^{**}x^2$	0,99**
Massai	11,11b	8,96 a	8,79 a	7,18 b	$Y^{-1}=0,067^{*}+0,001^{*}x$	0,93*
FDN (%)						
Andropogon	62,40 b	62,66 b	65,91 a	69,00 a	$Y^2=3860,34^{**}+0,0036^{*}x^3$	0,97*
Buffel	61,76 b	64,22 b	67,98 a	69,83 a	$Y=61,51^{**}+0,0022^{*}x^2$	0,95*
Massai	67,42 a	67,59 a	67,90 a	70,00 a	$Y=67,06^{**}+0,00001^{*}x^3$	0,96*
FDA (%)						
Andropogon	31,64 a	31,78 a	32,47 a	33,79 a	n.s	-
Buffel	32,42 a	32,49 a	33,35 a	35,07 a	n.s	-
Massai	31,41 a	32,45 a	32,94 a	33,03 a	n.s	-
C.T (%)						
Andropogon	76,18 a	80,24 a	80,19 a	81,17 a	$Y=83,74^{**}-152,87^{*}/x$	0,93*
Buffel	72,52 b	75,95 b	78,71 a	81,29 a	$Y^2=4610,99^{**}+32,06^{**}x$	0,99**
Massai	75,74 a	78,25 a	79,35 a	81,67 a	$Y^2=5313,45^{**}+21,25^{**}x$	0,98**
E.E (%)						
Andropogon	2,51 b	3,21 b	2,98 b	2,42 b	n.s	-
Buffel	2,81 b	2,7 b	1,3 b	1,6 b	n.s	-
Massai	2,74 a	2,44 a	1,81 a	1,86 a	n.s	-
M.M (%)						
Andropogon	6,62 c	6,34 c	6,7 c	6,48 c	$\hat{Y}=6,54$	-
Buffel	12,54 a	10,91 a	11,54 a	10,72 a	$Y^{-1}=0,093^{**}-6,49^{*}/x^2$	0,89
Massai	10,41 b	10,34 b	10,05 b	9,41 b	$Y=10,59^{**}-0,00030^{*}x^2$	0,93

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*significativo a 5%, **significativo a 1%.

O teor de matéria seca (M.S) apresentou valores crescentes no decorrer das idades de corte para as três espécies analisadas, não havendo interação significativa entre espécie e idade ($p < 0,05$).

Os valores para a Matéria Mineral (M.M) apresentaram interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade, havendo uma diminuição de resíduo mineral, com o avanço da idade de corte, nas três espécies. (Tabela 1) A espécie *Andropogon* apresentou menores valores em relação as outras duas espécies, onde para a mesma, foram encontrados valores entre 7,05 e 5,93%, GONÇALVES (1987) avaliando o crescimento e composição química de várias gramíneas entre elas o capim *Andropogon* aos 21 e 63 dias de idade encontrou queda nos teores de MM de 6,14 para 5,22% para as idades de 21 e 63 dias, respectivamente. Enquanto no *Buffel* e no *Massai* os valores variaram entre 12,04 e 8,57%. SANTOS *et al*, (2005) encontrou valores semelhantes aos deste trabalho para o capim *Buffel*, os quais variaram entre 11,44 a 9,37%. Segundo Veiga e Camarão (1984); CAVALCANTE (2014), as folhas geralmente são as partes das plantas mais ricas em minerais, à medida que a planta envelhece ocorre decréscimo na proporção e qualidade das folhas com conseqüente queda no teor de M.M da planta.

As análises de Proteína Bruta (PB), apresentaram interação significativa entre espécie e idade ($p < 0,05$), apresentando comportamento decrescente com o aumento da idade de corte nas três espécies estudadas. (Tabela 1) Segundo Van Soest (1994), esse efeito de redução protéica é devido principalmente a redução da relação folha/haste que ocorre na medida em que a idade da planta forrageira aumenta; quanto maior esta relação melhor o valor nutritivo da forragem, pois as folhas são a fração da planta forrageira com maior digestibilidade, por serem mais ricas em proteína bruta e com menor teor de fibra, isto influencia um aumento no consumo animal. A diminuição nos teores de proteína bruta com o avanço da idade sugere que a época de corte é importante para garantir boas quantidades de proteína bruta nos capins, sendo 21 dias a idade recomendada para as categorias de animais mais exigentes.

Os valores encontrados neste trabalho ao longo das idades de corte foram para o capim *Andropogon*: 14,69 a 9,92%; Capim *Buffel*: 12,21 a 6,2%, enquanto no *Massai* variaram entre 11,11 e 7,17%. Levando em consideração a importância do teor de PB sobre os processos fisiológicos em ruminantes, GONÇALVES E COSTA (1987) consideram que teores de PB inferiores a 6% são limitantes para a produção destes animais, devido a baixos consumos voluntários e menores coeficientes de digestibilidade. Minson (1971) e Van Soest (1994), afirmaram que este seria o nível mínimo estimado de PB para que o alimento tenha adequada fermentação ruminal. Diante disso, segundo os resultados deste trabalho a espécie *Buffel* em idades avançadas quando utilizada para a alimentação animal deve ser suplementada com outras fontes protéicas.

As análises de Extrato Etéreo (EE), não apresentaram interação significativa entre espécie e idade ($p < 0,05$), apresentando quantidades decrescente com o aumento da idade de corte nas três espécies em questão. Nas três espécies forrageiras foram encontrados valores entre: 3,21 e 1,3%. De acordo com Van Soest (1994) as gramíneas tropicais apresentam baixos teores de EE, sendo estes constituídos basicamente de óleos essenciais (pigmentos, ceras, glicolípides e fosfolípides da membrana) ou substâncias solúveis em solventes apolares com valores nutricionais irrisórios.

As análises de Fibra, que compreendem a Fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e a fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), onde para FDN não houve interação significativa entre espécie e idade ($p < 0,05$); havendo interação significativa para o FDA. Ambas apresentaram comportamento crescente com o aumento da idade de corte nas três espécies estudadas. Para FDN foram encontrados os seguintes valores no decorrer das idades de corte: *Andropogon* (62,4 a 69%); *Buffel* (61,7 a 69,83%) e *Massai* (67,42 a 70%) e para FDA: *Andropogon* (31,64 a 33,79%); *Buffel* (32,41 a 35,07) e *Massai* (31,41 a 33,03%). Valores semelhantes a esses foram encontrados por RODRIGUES et al, (2011), estudando a composição química de gramíneas forrageiras, onde foram encontrados valores entre: 61,32- 66,24% para FDN e 32,82 – 36,89% para FDA. As principais mudanças que ocorrem na composição química das plantas forrageiras são aquelas que acompanham sua maturação. À medida que a planta envelhece, a proporção dos componentes potencialmente digestíveis tende a diminuir enquanto a de fibras, a aumentar. (SANTANA *et al*, 1989; RODRIGUES *et al*, 2001), observando uma redução na porcentagem de lâmina foliar e, conseqüentemente, aumento na porcentagem de colmos, com o envelhecimento das plantas. Em função disso a participação dos constituintes da parede celular aumenta, ou seja, a proporção dos componentes potencialmente digestíveis tende a diminuir e a de fibras, a aumentar. Isto exige maior atenção com relação ao manejo, para evitar queda acentuada no valor nutritivo da forrageira. Os teores médios encontrados neste trabalho situam-se dentro da média normalmente registrada para gramíneas forrageiras.

Quanto aos valores de Carboidratos totais (CT), houve interação significativa ($p < 0,05$) entre espécie e idade, apresentando quantidades crescentes com o aumento da idade de corte nas três espécies estudadas. Os níveis de carboidratos fibrosos em gramíneas são mais elevados nos caules em relação às folhas. Com o avançar da maturidade, verificam-se aumentos nos teores de carboidratos fibrosos e redução nos carboidratos não fibrosos,

decorrente do aumento da parede celular e diminuição do conteúdo celular. Isso influencia a digestibilidade da forragem, que declina com o aumento da idade (DA SILVA *et al.*,2014).

8. CONCLUSÕES

O capim *Andropogon* apresentou maiores teores de Proteína Bruta em relação as outras duas espécies.

Com relação a quantidade de Fibra, a espécie *Massai*, apresentou os maiores valores em relação as outras gramíneas estudadas, apresentando também os menores valores de Proteína Bruta.

As forrageiras se apresentaram de forma semelhante com relação as frações protéicas. O *Andropogon* e o *Massai* apresentaram as maiores frações de proteína de degradação intermediária (B2), o que pode representar um bom aporte protéico para a degradação ruminal, como também uma melhor qualidade nutritiva dessas forrageiras. Os Capins *Andropogon* e o *Buffel* apresentaram maiores frações de carboidratos não fibrosos (A e B1), indicando, então, maior eficiência em fornecer energia prontamente disponível.

A fração indigestível (C) da proteína e dos carboidratos elevou-se com a idade de corte, esse aumento mostra o efeito que a mesma exerce no valor nutritivo das forrageiras, e conseqüentemente reduziu a qualidade dos fenos.

9. REFERÊNCIAS

BALSALOBRE, Marco Antonio Alvares et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 519-528, 2003.

CABRAL, L. S. et al. Frações de carboidratos de volumosos tropicais e suas taxas de degradação estimadas através da técnica de produção de gases. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 289, 1999.

DA SILVA, Simone Pedro; DA SILVA, Márcia Maria Cândido. Fracionamento de carboidrato e proteína segundo o sistema CNCPS. **Veterinária Notícias**, v. 19, n. 2, p. 95-108, 2014.

CAVALCANTI, Andre Cayo. Valor nutricional do feno de *Andropogon gayanus* colhido em diferentes idades. 2014.

GONCALVES, C. A; COSTA, N. de L. **Curva de crescimento de capim elefante Cv. Cameroon nos cerrados de Rondônia**. EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1987.

GONÇALVES, G. D. **Avaliação nutricional de gramíneas do gênero *Cynodon*. 2001**. 2001. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual de Maringá. Maringá.

JÚNIOR, José Edilton Lousada et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2008.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996.

MALAFAIA, Pedro Antônio Muniz et al. Determinação das frações que constituem os carboidratos totais e da cinética ruminal da fibra em detergente neutro de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 4, p. 790-796, 1998.

MINSON, D. J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of Panicum. **Animal Production Science**, v. 11, n. 48, p. 18-25, 1971.

MOREIRA, José Armando de Sousa et al. Características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel. 2013.

RIBEIRO, Karina Guimarães et al. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno de capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 589-595, 2001.

RODRIGUES, L. R. A; MONTEIRO, F. A; RODRIGUES, T. J. D. Capim elefante. In: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S; MOURA, J. V; et al. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 17, Piracicaba, 2001. 2ª Edição. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p.203-224.

RUSSELL, James B. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3551-3561, 1992.

SANTOS, Gladston Rafael de Arruda et al. Caracterização do pasto de capim-buffel diferido e da dieta de bovinos, durante o período seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2005.

SÁ, J. F. et al. Fracionamento de carboidratos e proteínas de gramíneas tropicais cortadas em três idades. **Arq. bras. med. vet. zootec**, p. 667-676, 2010.

SANTANA, JR de et al. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) no Sul da Bahia. I. Agrossistema Cacaueiro. **R. Soc. Bras. Zootec**, v. 18, n. 3, p. 273-83, 1989.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal science**, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992. 1992.

VAN SOEST, Peter J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, 1994.

VEIGA, J. B.; CAMARÃO, A. P. Produção forrageira e valor nutritivo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, schum) vars. **Anão e Cameroon**, p. 1-6, 1984.

VELÁSQUEZ, Paula Andrea Toro et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1206-1213, 2010.

WILSON, J. R.; ANDERSON, K. L.; HACKER, J. B. Dry matter digestibility in vitro of leaf and stem of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) and related species and its relation to plant morphology and anatomy. **Crop and Pasture Science**, v. 40, n. 2, p. 281-291, 1989.