

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE DO FENO DE *ANDROPOGON
GAYANUS* COLHIDO EM TRÊS DIFERENTES IDADES**

ANDRÉ CAYÔ CAVALCANTI

**BELO HORIZONTE - MG
ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG
2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE DO FENO DE *ANDROPOGON
GAYANUS* COLHIDO EM TRÊS DIFERENTES IDADES**

ANDRÉ CAYÔ CAVALCANTI

**Dissertação apresentada a
Escola de Veterinária da
Universidade Federal de
Minas Gerais como requisito
parcial para a obtenção do
grau de Mestre em Zootecnia
Área de Concentração:
Nutrição Animal
Orientadora: Prof. Eloísa de
Oliveira Simões Saliba**

**BELO HORIZONTE - MG
ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG
2010**

“Não cuideis simplesmente de serem cultos, senão também de serem bons. A cultura poderá dar – vos – a glória dos homens, mas só a bondade conferir – vos – a glória de Deus.”

Prof. Rubens Romanelli

DEDICATÓRIA

À Deus que sempre me deu força para realização de todos os meus sonhos.

À minha filha Emmanuela e a minha esposa Janaína, luzes da minha vida pelo amor e incentivos constantes.

Aos meus queridos pais Sergito e Ana Maria, pelo que sou e pelo amor que sempre me dedicaram.

Aos meus irmãos Scheilla e Pedro Sérgio, pelo carinho, amizade e ajuda constantes.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me iluminar em minha jornada.

A minha família pelo amor e incentivo constantes.

A Professora Eloísa de Oliveira Simões Saliba, pela orientação, amizade e disponibilidade em todos os momentos.

Ao Professor Lúcio Carlos Gonçalves, pela amizade, incentivo e ajuda constantes.

A Escola de Veterinária da UFMG pela oportunidade de crescimento profissional.

Ao colegiado de pós-graduação, ao CNPQ e a FAPEMIG pelos recursos concedidos durante este período.

Aos professores Iran Borges e Norberto Mario Rodriguez, pelos ensinamentos, e disponibilidade de ajuda durante todo o Mestrado.

Aos meus amigos da pós-graduação Fred, Alex, Juninho, Matheus e Cristovão pela ajuda durante todo o trabalho, companheirismo e amizade.

Aos colegas do grupo de forragem e do grupo de indicadores e ligninas.

Aos funcionários do laboratório de nutrição animal Kelly, Marcos, Margot, Toninho e Carlos pelos auxílios em todos os momentos durante a execução das análises e ao Sr. José Pedro pela ajuda durante a execução experimental deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1.Introdução.....	10
2.Revisão de Literatura	11
2.1 Capim Andropogon.....	11
2.2 Feno de capim Andropogon	13
2.3 Valor nutritivo.....	14
2.4 Consumo voluntário e digestibilidade aparente.....	16
3.Materiais e métodos	18
4.Resultados e Discussão	20
4.1 Composição química do feno de Andropogon.....	20
4.2 Consumo e digestibilidade da matéria seca e orgânica do feno de Andropogon	24
4.3 Consumo e digestibilidade da proteína bruta do feno de Andropogon	26
4.4 Balanço do nitrogênio do feno de Andropogon.....	27
4.5 Consumo e digestibilidade das frações fibrosas do feno de Andropogon.....	29
4.6 Consumo e digestibilidade da energia do feno de Andropogon	32
5.Conclusão.....	33
6.Referências Bibliográficas.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores de matéria seca (MS), cinzas, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HEM), celulose (CEL), lignina (Lig) e extrato etéreo (EE) em % da MS, compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN/N) e compostos nitrogenados insolúveis em detergente ácido (NIDA/N) sobre o teor de nitrogênio total, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em % da MS e valores de energia bruta (Mcal/kg) do feno de *Andropogon gayanus* com 56, 84 e 112 dias:.....20

Tabela 2. Valores médios de consumo voluntário de matéria verde (CMV) e consumo de matéria seca total (CMST) em gramas por dia (g/dia), consumo de matéria seca em gramas por unidade de tamanho metabólico (CMSPM) por dia (g/UTM/dia), digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), consumo de matéria orgânica total (CMOT) em gramas por dia (g/dia), consumo de matéria orgânica em gramas por unidade de tamanho metabólico (CMOPM) por dia (g/UTM/dia) e digestibilidade aparente da matéria orgânica (DAMO) do feno de *Andropogon gayanus* cortado em três idades..... 24

Tabela 3. Valores de consumo voluntário de proteína bruta total (CPBT) em gramas por dia (g/dia), consumo voluntário de proteína bruta em gramas por unidade de tamanho metabólico (CPBPM) por dia (G/UTM/dia) e digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB) 26

Tabela 4. Valores de nitrogênio consumido (g, NC), nitrogênio fecal (g, NF), nitrogênio urinário (g, NU), nitrogênio retido (g, NR), e nitrogênio retido/nitrogênio consumido (% , NR/NC) do feno de *Andropogon gayanus* cortado em três idades de corte.27

Tabela 5. Valores médios de consumo de FDN (CFDN) em g/dia, consumo de FDN em g/UTM/dia (CFDNPM), digestibilidade da FDN em % (DFDN), consumo de FDA (CFDA) em g/dia, consumo de FDA em g/UTM/dia (CFDAPM) e digestibilidade da FDA (DFDA) em %29

Tabela 6. Valores médios de consumo de hemiceluloses (CHEM) em g/dia, consumo de hemiceluloses em g/UTM/dia (CHEMPM), digestibilidade das hemiceluloses em % (DHEM), consumo de celulose (CCEL) em g/dia, consumo de celulose em g/UTM/dia (CCELPM), digestibilidade da celulose (DCEL) em %, consumo de lignina (CLIG) em g/dia e consumo de lignina em g/UTM/dia (CLIGPM). 30

Tabela 7. Valores médios de consumo de energia bruta em Kcal/UTM/dia (CEBPM), digestibilidade aparente da energia bruta (DAEB) em %, consumo de energia digestível em Kcal/UTM/dia (CEDPM) e energia digestível (ED) em Kcal/gMS e do feno de *Andropogon gayanus* em três idades de corte.32

RESUMO

Este experimento teve como objetivo avaliar o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, frações fibrosas, energia e balanço do nitrogênio do feno de *Andropogon gayanus* colhido em três diferentes idades (56, 84 e 112 dias). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições. Foram observadas diferenças entre os consumos de matéria seca, consumo de matéria orgânica, consumo de hemiceluloses, consumo de celulose, consumo de lignina, consumo de energia bruta e energia digestível em g/UTM/dia entre os fenos colhidos em diferentes idades ($P < 0,05$). A digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, das frações fibrosas, da energia bruta foram maiores para os fenos colhidos aos 56 e 84 dias ($P < 0,05$), do que aos 112 dias. O feno de *Andropogon gayanus* colhido aos 56 dias apresentou o maior valor (55,69%) de digestibilidade aparente da proteína bruta ($P < 0,05$) e o menor valor (26,99%) com o feno colhido aos 112 dias ($P < 0,05$). O feno colhido aos 56 dias também apresentou maior consumo pelos animais de proteína bruta total e de proteína bruta por unidade de tamanho metabólico ($P < 0,05$), onde se obteve valores de 76,17 g/dia e 5,22 g/UTM/dia, se comparado aos outros dois tratamentos, que não diferiram entre si ($P > 0,05$). Os valores de consumo e digestibilidade aparente apontam as idades de 56 e 84 dias como as melhores dentre as estudadas para a utilização do feno de *Andropogon gayanus*.

Palavras Chave: andropogon, consumo voluntário, forragem, idade de corte, ovino, valor nutritivo.

ABSTRACT

The study it was designed to compare the voluntary consumption and apparent digestibility of dry matter, crude protein, fiber fractions, energy and nitrogen balance of *Andropogon gayanus* hays at three different stages. That hay was harvested at 56, 84 and 112 days. The voluntary intake and apparent digestibility of the hays were determined by using 18 (eighteen) sheep in metabolic cages. Each was statistically analyzed on a random delimitation, with tree treatment and six repetitions. There were statistical differences ($P < 0,05$) between voluntary intake of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, lignin and energy in g/UTM/day between three different stages. The apparent digestibility of dry matter, organic matter, fiber fractions and energy was superior ($P < 0,05$) for hays in stages 56, 84 days with relation or stage 112 days. The apparent digestibility crude protein in *Andropogon gayanus* hays in stage the 56 days was superior ($P < 0,05$) us stages 84 and 112 days. The consumption or crude protein and crude protein in g/UTM/day in *Andropogon gayanus* hays or stage at 56 days beside was view superior ($P < 0,05$) in relation or stages 84 and 112 days. The 56, 84 days was efficient in increasing the intake and the digestibility in *Andropogon gayanus* hays.

Keywords: andropogon, voluntary intake, forage, sheep, nutritive value.

1. INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção brasileiros. Entretanto, em consequência de fatores climáticos a disponibilidade de forragem durante o ano é desuniforme em muitas regiões brasileiras, fazendo com que haja sempre um período de produção abundante de forragem, durante as águas e outro de escassez durante a seca.

Segundo Nicola et al (1984), a EMBRAPA e outros órgãos de pesquisa tem indicado o capim *Andropogon (Andropogon gayanus)* como alternativa para formação de pastagens na região dos cerrados, devido aos problemas apresentados por outras espécies principalmente as do gênero *Brachiaria* e as qualidades atribuídas a este capim, tais como: boa compatibilidade com leguminosas; menor ataque de cigarrinha das pastagens; bastante tolerante a seca e ao fogo; tem bons rendimentos de sementes e é bastante tolerante a solos de baixa fertilidade e com elevados teores de alumínio tóxico.

O valor nutritivo das gramíneas tropicais é altamente influenciado pelo estágio de desenvolvimento das plantas e também pelas condições ambientais, o avanço da idade leva ao aumento dos teores de carboidratos estruturais e lignina além de reduzir nutrientes potencialmente digestíveis da planta. Esta característica somada a estacionalidade da produção de forragem poderá influenciar negativamente o consumo e a

digestibilidade da forrageira limitando a produção animal. (Lima, 2002).

Uma vez que os alimentos volumosos de clima tropical alteram drasticamente sua composição e valor nutritivo com o avanço do estado de maturidade da planta, há necessidade constante da avaliação desses e de melhorar o manejo de sua produção para, assim, maximizar a eficiência de utilização na alimentação de ruminantes. (Lana, 2005).

Uma alternativa viável para solucionar as flutuações de desempenho animal derivadas da estacionalidade forrageira é a conservação de forragens na forma de feno. A técnica de fenação tem se destacado como uma técnica simples de aplicar, que consiste em desidratar a forragem ao sol ou por meio de secadores artificiais, até que a mesma se apresente com teor de matéria seca (MS) superior a 80%, para desta forma, não sofrer problemas por ocasião do armazenamento. (Martin, 1997).

Com a maturidade da planta, ocorre redução de folhas, o que resulta em fenos de menor valor nutritivo, mas com maior produção de massa verde por área. Assim, o sucesso está na adequada escolha do momento do corte, conciliando valor nutritivo e produção, já que em idade tenra a produtividade é menor. (Mendonça Júnior, et al., 2008). Em geral, o aumento do intervalo de corte resulta em incrementos na produção de matéria seca (MS), porém paralelamente ocorre declínio no valor nutritivo, no consumo e na digestibilidade da forragem produzida. (Queiroz Filho et al., 2000).

Apesar de o capim *Andropogon* ter sido introduzido e difundido há mais de 30 anos no território brasileiro, pouco se sabe sobre seu rendimento, consumo voluntário, digestibilidade aparente e valor nutritivo, quando armazenados na forma de feno.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o valor nutritivo do feno do capim *Andropogon gayanus* colhido em três diferentes idades.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Capim *Andropogon*

O capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth.) é uma forrageira originária das savanas da África tropical, pertencente à família *Poaceae* (*Graminae*), subfamília *Panicoidae*, tribo *Andropogonae*, gênero *Andropogon* L., sendo conhecida vulgarmente no Brasil como capim *Andropogon* ou como capim Gamba. Atualmente são reconhecidas quatro variedades desta gramínea, sendo elas classificadas como: *A. gayanus* variedade *gayanus*, *A. gayanus* variedade *tridentatus* Hack., *A. gayanus* variedade *polycladus* (sinonímia variedade *squamulatus* L.) e *A. gayanus* variedade *bisquamulatus*. Estas variedades são classificadas de acordo com a pilosidade das espiguetas (CIAT, 1990).

O capim *Andropogon* parece ter sido introduzido no Brasil por volta de 1973, após parceria realizada com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) situado na Colômbia e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) que juntos desenvolveram o capim *A. gayanus* variedade *bisquamulatus* cultivar Planaltina. Entretanto, apesar dos resultados iniciais positivos, esta variedade não atingiu maiores avanços, devido ao baixo vigor de suas plântulas,

o que dificultava a implantação e utilização desta pastagem no ano de seu estabelecimento. Essa forrageira só foi ganhar espaço na pecuária nacional durante o final da década de 80 em decorrência de várias pesquisas de melhoramento genético do capim *Andropogon* realizadas pela EMBRAPA que lançou o capim *A. gayanus* variedade *bisquamulatus* cultivar Baetí, esta alia além dos atributos da cultivar Planaltina, uma maior velocidade no desenvolvimento inicial de suas plântulas, principal limitação antes encontrada por esta cultivar (Batista e Godoy, 1995).

O *Andropogon gayanus* é caracterizado como uma gramínea de hábito de crescimento cespitoso, vigorosa, atingindo alturas de até 3,0 m; possui pêlos na bainha e na lâmina foliar, possui inflorescência na forma de racemos, sementes com longas aristas e sistema radicular profundo (algumas raízes podem atingir até 1,2 m), o que lhe confere grande resistência à seca. As folhas são abundantes, macias e de coloração azulada e possuem estreitamento na base. É uma planta muito palatável. Adapta-se bem as regiões de altas temperaturas, com 400 a 3000 mm de chuvas anuais e altitudes de até 2000 m. É uma forrageira que apresenta uma ampla adaptação a diferentes tipos de solos, preferindo os bem drenados nos quais tem demonstrado um bom ganho produtivo. É pouco exigente em fertilidade de solo, desenvolvendo-se bem nos solos com alta saturação de alumínio e com baixos níveis de fósforo (Batista e Godoy, 1995; Alcântara et al., 1981). Segundo Nicola et al (1984), a EMBRAPA e outros órgãos de pesquisa tem indicado o capim *Andropogon* como alternativa para formação de pastagens na região dos cerrados devido aos problemas apresentados pelas espécies do gênero *Brachiaria*, estas predominantes em

pastos desta região e, as qualidades atribuídas ao capim *Andropogon*, tais como: boa compatibilidade com leguminosas; menor susceptibilidade ao ataque de cigarrinha das pastagens do que as braquiárias; tolerância a seca e ao fogo; potencial para produzir bons rendimentos de sementes e tolerância a solos de baixa fertilidade e ao alumínio tóxico.

Uma característica marcante da espécie é sua dinâmica de crescimento. De acordo com Blanco (1996) esta se aproxima bastante de uma curva sigmóide, apresentando crescimento muito baixo nas 4 primeiras semanas, uma explosão de crescimento entre a 4ª e a 8ª semanas, reduzindo bastante o crescimento após a 8ª semana. Sendo devido a essa característica de crescimento uma das grandes dificuldades de se manejar o capim em sistemas de pastejo contínuo. Dessa forma, para que se possa maximizar a eficiência de pastejo, é essencial variar a carga animal ao longo da estação de crescimento.

Um dos indicadores mais variáveis no comportamento dos pastos é a produção de matéria seca, devido a essa característica poder ser afetada pelas condições de manejo a que se submetem as plantas: utilização ou não de irrigação, níveis de adubação, intensidade de uso, corte ou pastejo, época do ano, idade do pasto, entre outros (Oliveira, 2008). Devido a estes fatores, estudos vem sendo realizados através dos anos, com o objetivo de obter uma resposta aceitável para os diferentes ambientes. Segundo Andrade (2001) o capim *Andropogon* pode atingir uma produtividade média anual entre 12 a 18 ton/ha de matéria seca em áreas de Cerrado durante o período chuvoso. Batista e Godoy (1995) avaliaram o comportamento do *A. gayanus*, sob irrigação, adubação e corte mecânico e observaram uma

produção de 32 toneladas de matéria seca por hectare por ano, para esta gramínea, sendo 22% desse total no período seco do ano (abril a setembro).

A resposta do *A. gayanus* a adubação com fósforo tem sido estudada em vários tipos de solos tropicais. Esta gramínea em geral requer doses mínimas de fósforo ao redor de 20 a 30 kg/ha, o que representa uma produção de matéria seca em torno de 80% do rendimento máximo desta gramínea (CEPEC, 1982). O uso de calcário em quantidades relativamente baixas 500 a 1000 kg/ha, permitiu obter maiores rendimentos e uma melhor resposta do *A. gayanus* à utilização de adubos fosfatados (Couto et al, 1991). Carneiro et al (1992) avaliaram a resposta do capim *Andropogon* à aplicação de fósforo e calcário em Planaltina no Distrito Federal. Foi concluído que apesar de demandar mais tempo, o capim *Andropogon* foi capaz de se estabelecer sem fertilização de fósforo ou calcário, chegando às mesmas produções atingidas nas áreas adubadas no quarto ano. Resultados semelhantes foram encontrados por Couto et al. (1991) onde também se concluiu que o capim *Andropogon* foi capaz de se estabelecer sem adubação de fósforo, e que a adubação deste nutriente só foi eficiente em aumentar a produção na presença de calagem, e essa ação não passou do segundo corte do capim.

Haggar (1985), em estudo sobre a época ideal para a adubação do capim *Andropogon gayanus*, encontrou produções razoáveis de fitomassa com aplicação de nitrogênio na estação seca. Por outro lado, Werner (1986), sugere o final do período das chuvas, como época ideal para adubação nitrogenada, por proporcionar acentuado aumento na produção de forragem para o período da seca, e uma rebrota mais precoce no início da primavera. Andrade (1999) encontrou a melhor resposta de

aplicação de 50 kg de N/ha não encontrando diferença para as aplicações de 100 e 150 kg de N/ha. Resultados semelhantes foram encontrados por Carneiro et al (2000) onde não foi observada diferença na produção de fitomassa do capim *Andropogon* quando adubado com 50, 100 e 150 kg de N/ha, porém as produções foram inferiores aquela adubada com 20 toneladas de esterco bovino/ha.

Segundo Leite (1998), o capim *andropogon* tem sido utilizado mais intensamente no período das águas em pastagens extensivas, devido a sua persistência e aceitabilidade. Contudo, devido a sua rebrotação vigorosa ele também pode ser utilizado em sistemas intensivos de produção com pastejo rotacionado. Esta gramínea é bem aceita por bovinos, eqüinos, ovinos e caprinos devendo ser manejada entre 60 a 80 cm de altura durante o período chuvoso, evitando – se acúmulo de talos, devido ao seu florescimento, o que diminui seu valor nutritivo na seca e faz com que uma roçagem seja necessária para melhorar a rebrota no início da estação chuvosa. Segundo Kanno et al. (2000) o capim *Andropogon* pode ser classificado como uma forrageira de média qualidade, principalmente na sua fase inicial de rebrota, onde atinge valores em média de 10% de proteína bruta na matéria seca, e de 60 % de digestibilidade. É uma forrageira com alto potencial de rebrota no início do período chuvoso, associado a seu intenso perfilhamento. Segundo o mesmo autor, ganhos de peso de 1,15 kg/animal/dia, podem ser obtidos por zebuínos na época das águas em pastos de *Andropogon gayanus* bem adubados e manejados para pastejo seletivo, sem uso de suplementação energético – protéica, suportando aproximadamente 2,5 animais por hectare. Segundo Alvarez e Lascano (1987) produções de

leite superiores a 13 kg/dia podem ser obtidos por vacas mestiças em pastos de capim *Andropogon* em áreas de Cerrado durante o período chuvoso, tornando – se dessa forma uma alternativa para alimentação de vacas de baixa e média produção. Carnevalli et al. (2000) avaliando o desempenho de cordeiros mestiços em pasto de capim *Andropogon* em área de Cerrado durante a estação chuvosa, obtiveram os máximos ganhos de peso (106 g/dia) sob máxima lotação de 10 animais por hectare, demonstrando a possibilidade de criação destes animais sob este tipo de pastagem.

2.2 Feno de capim *Andropogon*

A estacionalidade da produção forrageira, determina a alternância de períodos de abundância e escassez de forragem, criando a necessidade de conservar parte da produção, de forma a atender às necessidades da alimentação do rebanho na época da seca. Para, isso a fenação constitui uma das alternativas recomendáveis, especialmente pela possibilidade de ser associada ao programa de manejo das pastagens, com o aproveitamento do excedente de pasto observado no verão (Costa e Gomide, 1991).

A prática da fenação baseia - se em desidratar a forragem de forma rápida e eficiente, com o intuito de paralisar a atividade respiratória das plantas e dos microorganismos contribuindo dessa forma na manutenção do valor nutritivo da forragem. A qualidade do feno está associada a fatores relacionadas às plantas a serem fenadas, às condições climáticas durante a secagem a campo e ao sistema de armazenamento empregado (Reis e Rodrigues, 1996). A fase de desenvolvimento da forrageira é um dos fatores mais importantes para determinar a qualidade do feno, uma vez que, em função do envelhecimento, há uma marcante redução no valor

nutritivo das forrageiras tropicais. Todavia, a qualidade do feno depende também das condições do ambiente e da manipulação da forragem durante todo o processo de seu preparo (Garcia et al., 1991).

As forrageiras tropicais podem produzir fenos de qualidade média a boa (8 a 10% de PB e 55% a 60% de digestibilidade) em condições climáticas adequadas e com bom manejo durante o processo de fenação. Entretanto, a maioria dos fenos produzido no Brasil Central apresentam qualidade inferior (6% a 7% de PB e 40 a 50% de digestibilidade), devido a pouca difusão das técnicas mais adequadas para sua produção (Gomide, 1980 e Costa, 1991). De acordo com Rosa e Borges (1993), o capim *Andropogon* é uma forrageira com um bom índice de produtividade e desde que cortada antes do florescimento possuirá características propícias à fenação, reduzindo o diferencial de desidratação entre folhas e caules, garantindo dessa forma uma desidratação uniforme e a manutenção do seu valor nutritivo.

Mickenhagen (1996) relata que o estágio de desenvolvimento no momento de corte, sem dúvida, é o fator que exerce maior influência na qualidade da forragem. Com o crescimento ocorrem alterações que resultam na elevação dos teores dos compostos estruturais e paralelamente, diminuição do conteúdo celular fazendo com que a digestibilidade das gramíneas e dos produtos conservados, obtidos destas, decresça progressivamente da fase vegetativa até a fase de produção de sementes.

Rosa e Borges (1993), em experimentos com ovinos, utilizando como fonte única o feno de capim *Andropogon*, colhido aos 40, 54 e 68 dias de rebrota encontraram maiores valores de

ingestão de matéria seca para o feno colhido aos 40 dias de idade. Para a digestibilidade aparente da matéria seca, os autores verificaram decréscimo linear com o avanço da idade de rebrota, estimando – se valores de 55,34 a 48,69% para os fenos com 40 e 68 dias de rebrota respectivamente. Barcellos et al (2001) estudando o feno de 6 gramíneas entre elas o capim *Andropogon* em diferentes idades de corte (40, 54, 68 e 83 dias) observaram redução da porcentagem de proteína e aumento no teor de fibras à medida que as idades de corte aumentaram, características estas que prejudicaram o consumo e a digestibilidade da forragem principalmente na idade de 83 dias. Estes resultados são concordantes com Van Soest (1994), que relata que o avanço da maturidade das forrageiras é acompanhado por queda da digestibilidade, relacionada ao aumento dos constituintes da parede celular, principalmente lignina, além da diminuição da relação haste/folha. Segundo Van Soest (1994), o valor nutritivo de uma forragem é resultante de uma série de fatores como conteúdo celular, digestibilidade e taxa de digestão, que conjuntamente irão determinar as taxas de fermentação ruminal e o consumo, pois, além disso, forragens ricas em frações fibrosas geralmente são menos consumidas pelos animais.

2.3 Valor Nutritivo

Valor nutritivo é um termo usado para quantificar a presença e disponibilidade de nutrientes necessários aos animais em um alimento. É dependente da concentração de nutrientes no alimento, da disponibilidade destes nutrientes para os animais, da eficiência com que são absorvidos e utilizados e do efeito que a composição do alimento causa sobre o consumo voluntário (Coleman e Henry, 2002). Segundo Rodrigues e Vieira (2006), o valor nutritivo de um alimento

é uma medida de sua capacidade em sustentar grupos de atividades metabólicas inerentes ao organismo. É convencionalmente definido com base na digestibilidade, no consumo de alimento e na eficiência energética.

Na avaliação do valor nutritivo de uma forragem, o consumo voluntário e a digestibilidade são parâmetros que assumem maior importância e estão diretamente relacionados (Forbes, 2007). A quantidade total de nutrientes absorvidos vai depender da digestibilidade, mas o consumo é responsável pela maior parte das diferenças entre os alimentos. Normalmente o aumento do consumo de alimento, aumenta a taxa de passagem da digesta pelo trato digestivo diminuindo sua digestibilidade (Van Soest et al., 1992 ; Faichney, 1993).

A época de colheita da forragem, pelo corte ou pastejo, deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta, conseqüentemente, ao seu valor nutritivo. Dentre as características anatômicas que tem impacto sobre o valor nutritivo, destacam – se a proporção de tecidos e a espessura da parede celular. Essas características apresentam altas correlações com os teores de fibra, lignina e de proteína bruta (PB), assim como o coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Os tecidos de baixa digestão correlacionam – se negativamente com a PB e a DIVMS e positivamente com os teores de fibra e de lignina, enquanto aqueles rapidamente digeridos mostram correlações positivas com a PB e com a DIVMS e negativas com os teores de fibra e lignina. O espessamento da parede celular observado com a maturação dos tecidos vegetais resulta no incremento da concentração da fibra em detergente neutro (FDN) em detrimento do conteúdo celular. Especialmente em gramíneas e pela natureza distinta de seus tecidos, o teor

de FDN é maior no caule em relação às folhas (Alves de Brito et al, 2003).

Rodrigues (2000) estudou a composição química do capim *Andropogon* com 21, 42 e 63 dias de idade. Encontrou diminuição dos teores de PB (de 11,86 para 6,92%) e celulose (de 30,11 para 26,58%) com o aumento da idade. Os teores de FDN, FDA e hemiceluloses se mantiveram estáveis (de 64,40 a 64,68%, 32,50 a 32,71% e 31,83 a 31,96%). O teor de lignina aumentou de 2,32 para 5,84% com avançar da idade da planta de 21 para 63 dias. Rosa e Borges (1993) estudando a composição química do feno do capim *Andropogon* colhido em três diferentes idades (40, 54 e 68 dias) encontraram diminuição do teor de PB (de 9,04 para 6,38%) e da matéria mineral (MM) (de 6,24 para 5,71%) e aumento no teor de FB (de 32,40 para 38,93%) com o aumento da idade. Resultados semelhantes foram encontrados por Gonçalves (1985) que estudou a composição química do capim *Andropogon* e observou queda nos teores de PB (de 12,3 para 7,0%), da MM (6,14 para 5,2) e aumento no teor de tecidos lignificados com o desenvolvimento da planta aos 21 e 63 dias de idade. Souza Filho *et al* (1992) estudando o efeito da idade na produção e composição química de quatro forrageiras tropicais encontraram para o capim *Andropogon* teores de MS, PB e FB variando de 21,21 a 34,66%, 13,23 a 5,57% e 32,34 a 40,66% para as idades de 28 e 112 dias respectivamente. Batista e Godoy (1995) estudando o capim *Andropogon* em três diferentes idades de corte, também encontraram variações na composição química do capim *Andropogon* com o avançar da idade da planta, encontrando valores de PB de 10,9%, 7,2% e 6,2% e FDN variando de 63,2%, 70,2% e 76,0% para as idades de 60, 90 e 120 dias respectivamente, demonstrando que à medida que a idade das forrageiras

avança diminui a PB ingerida e aumenta o teor de tecidos fibrosos na planta, isto ocorrendo principalmente após o período de floração, devido ao aumento na proporção de caules, tecidos lignificados e constituintes parietais.

Hagar (1985) estudou o capim *Andropogon* e demonstrou que a digestibilidade *in vitro* antes do florescimento foi de 64%, permanecendo estes níveis praticamente inalterados até perto do florescimento. No capim *Andropogon* as hastes no estado jovem (pré – floração) aumentam ligeiramente a digestibilidade do capim como um todo e a magnitude deste aumento depende da quantidade de folhas em estado de senescência (Hagar e Ahmed, 1971). Em experimento realizado por Batista e Godoy (1995) foram avaliadas a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim *Andropogon* em três diferentes idades de corte (60, 90 e 120 dias), os autores encontraram valores de 65%, 60,5% e 51% para as idades de 60, 90 e 120 dias, respectivamente, demonstrando diminuição acentuada da digestibilidade do capim após o período de 90 dias. Estudos realizados com folhas e colmos mostraram declínio da taxa de digestibilidade de 0,3% e 0,4% por dia, respectivamente até a floração. Entretanto, após este período verificou – se, um declínio na taxa de 0,85% por dia, demonstrando desta forma que após o período de floração a digestibilidade da gramínea diminui rapidamente (Barbi et al, 1995).

2.4 Consumo e Digestibilidade

O consumo voluntário é definido por Forbes (2007) como a quantidade de alimento ingerido pelo animal ou grupo de animais em determinado tempo, durante o qual ele, ou eles tem livre acesso ao alimento. Assim o consumo de matéria seca (MS) é fundamentalmente importante na

nutrição, porque estabelece a quantidade de nutrientes disponíveis para a saúde e produção animal. Segundo Silva e Leão (1979), a digestibilidade do alimento, basicamente, é a sua capacidade de permitir que o animal utilize, em maior ou menor escala, seus nutrientes, sendo esta uma característica do alimento e não do animal.

Weston (1996) observou que o controle do consumo voluntário em ruminantes está associado a sinais físicos e a sinais fisiológicos, tanto no sangue quanto no rúmen – retículo. A importância destes sinais depende dos valores de digestibilidade da dieta ou do alimento consumido. Conrad et al (1964) observaram que em forragens com digestibilidade da matéria seca de até 66,7% os fatores físicos apresentavam maior importância sobre o controle do consumo, tendo os fatores fisiológicos maior importância em forragens com digestibilidade superior a 66,7%.

Uma série de teorias tem surgido para explicar ao longo dos anos como funciona a ação dos fatores fisiológicos, estando entre elas a quimiostática, a lipostática, a glicostática (mais aplicada a monogástricos), a termogênese, a distensão gástrica, etc., estando estes fatores ligados direta ou indiretamente ao sistema nervoso central (Conrad, 1966). Receptores locais ou periféricos (esofagianos, estomacais, intestinais e hepáticos) são responsáveis pela captação e envio de estímulos aos centros da fome e da saciedade, localizados respectivamente nas regiões lateral e ventromedial do hipotálamo estimulando o consumo ou não pelo animal (Forbes, 2007).

Os fatores físicos estão relacionados à qualidade do alimento oferecido e à capacidade deste em distender a parede ruminal, independente do atendimento das necessidades energéticas do animal

(Fonseca e Dias – da – Silva, 2001). Eles podem estar relacionados ao teor e à estrutura da parede celular, teor de MS, relação concentrado/volumoso da dieta, produtos da fermentação em silagens, estágio de lactação e peso vivo (Van Soest, 1994; Forbes, 2007). Utilizando balões inflados dentro do rúmen, Mbanya et al (1993), observaram que quando inflavam o balão com 10 litros de água morna por três horas, ocorria uma queda no consumo de feno de capim na ordem 10%. Balch e Campling (1965) reportaram que a ingestão de alimentos é inversamente proporcional com a capacidade de preenchimento do rúmen pelas forragens.

Forbes (2007) cita que características inerentes ao animal, tais como, idade, individualidade, obesidade, genética e estado fisiológico também podem interferir sobre o consumo voluntário.

Van Soest (1994) descreve que à medida que a idade das forrageiras avança diminui a quantidade de matéria seca ingerida, e que isto ocorre principalmente devido ao aumento na proporção de caules, tecidos lignificados e constituintes parietais. O autor também observou que outros fatores relacionados ao alimento ingerido, tais como, diferenças de densidade, teores de nitrogênio, tamanho das partículas influenciaram o consumo voluntário das dietas sendo mais correlacionado com o FDN do que qualquer outro constituinte químico da dieta, sendo este o melhor componente para prever o CMS pelos ruminantes. Segundo Mertens (1994), o efeito de enchimento ruminal varia com o tamanho inicial da partícula, sua fragilidade à trituração, a sua taxa e a sua extensão de FDN. Já os teores de FDA estão relacionados a alterações nos teores de digestibilidade das forrageiras (Van Soest, 1994).

De acordo com Mertens (1994) vários fatores interferem na digestibilidade de uma forragem, entre eles a qualidade da dieta, nível de consumo de matéria seca e água, tempo de retenção da digesta, ciclo de ruminação e taxa de fermentação ruminal, que são interdependentes. A eficiência da digestão pode ainda ser influenciada pela reciclagem da uréia particularmente importante para forragens pobres em nitrogênio.

Minson (1990) afirma que entre os vários parâmetros usados na avaliação de volumosos, o principal é o coeficiente de digestibilidade, que fornece uma noção do aproveitamento das diversas frações do alimento. A ingestão do alimento é outro parâmetro que deve ser avaliado, a regulação do consumo de alimentos pelos ruminantes é feita principalmente por dois processos à distensão ruminal e/ou densidade energética (Mertens, 1994). De acordo com Van Soest (1994) consumo e digestibilidade são interdependentes, todavia são parâmetros separados em relação à qualidade da forragem, onde o consumo está relacionado ao conteúdo da parede celular e a digestibilidade depende da disponibilidade da parede celular ao processo de digestão. As forrageiras tropicais maduras são caracterizadas por apresentarem altos teores de FDN (maior que 60%), FDA (acima de 40%), baixos níveis de proteína bruta (menores que 6%), digestibilidade da MS (entre 40 e 50%) e conseqüentemente um baixo consumo (Norton, 1984). Segundo Oba e Allen (1999) a FDA e a lignina correlacionam – se negativamente com a digestibilidade da matéria seca, uma vez que as ligninas formam barreiras físicas promovidas por formações de ligações covalentes com polímeros da parede celular, impedindo a degradação desta pelos microorganismos ruminais.

A deficiência de nitrogênio alimentar pode levar a inibição do crescimento de bactérias responsáveis pela digestão da fibra, tendo como consequência a redução da digestibilidade. Com o aumento da relação haste/folha, e deposição de compostos lignificados, há redução dos teores de nitrogênio disponível à fermentação bacteriana ruminal. Em casos em que falta nitrogênio dietético, a reciclagem de nitrogênio via saliva se torna mais importante, porém em níveis muito baixos de proteína dietética a reciclagem de nitrogênio pode não ser suficiente para atender a necessidade da microbiota. Segundo Minson e Milford (1967), teores inferiores a 6% de proteína bruta em forragem causa decréscimo da atividade da microbiota ruminal.

Quando se deseja obter dados referentes ao coeficiente de digestibilidade dos nutrientes de alimentos ou rações, emprega-se a metodologia da digestibilidade aparente. Para tal, é necessário medir a quantidade de alimentos ou nutrientes ingeridos e excretados pelo animal. O coeficiente de digestibilidade está diretamente relacionado ao valor energético do alimento, sendo desta forma, utilizado para o cálculo dos valores de energia digestível e nutrientes digestíveis totais (Silva e Leão, 1979).

Para determinação do valor nutritivo de um alimento, o consumo voluntário e a digestibilidade aparente são os parâmetros de maior importância (Forbes, 2007). O valor nutritivo dos alimentos volumosos é diretamente proporcional ao fornecimento de energia destes para o metabolismo animal, o qual está diretamente relacionado ao consumo e a digestibilidade. Crampton (1957) sugere que 70% do valor nutritivo está relacionado ao seu consumo e 30% à sua digestibilidade. A relação entre

consumo e digestibilidade fez com que Crampton et al (1960) sugerissem o estabelecimento do índice de valor nutritivo, que é o produto do consumo voluntário e da digestibilidade aparente, sendo uma das mais completas formas de avaliação do valor nutritivo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e origem do alimento avaliado

Foi utilizada uma área de *Andropogon gayanus* já estabelecida em fazenda situada no município de Lagoa Santa – MG. Inicialmente foi realizada análise de solo da área, assim como a correção e adubação. Foi feita a uniformização da área experimental com o uso de roçadeira mecânica. O capim foi cortado e picado aos 56, 84 e 112 dias de idade. Após ser cortado e picado o material foi colocado para secar no campo até que atingisse ponto de feno, sendo em seguida ensacado em sacos de polietileno de 60 quilos e transportado para as dependências do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte, onde foram armazenadas em um galpão até que fossem utilizadas.

O experimento com animais foi conduzido no Laboratório de Metabolismo e Calorimetria Animal (LAMCA), da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram utilizados dezoito carneiros adultos, sadios, sem raça definida com peso médio de 37 kg. Os animais foram pesados no início e no final do período experimental. Para determinar a digestibilidade os animais foram previamente vermifugados, vacinados e alojados em gaiolas metabólicas, individuais, confeccionadas em cantoneira de ferro e piso ripado de madeira com bebedouro e comedouro

de aço inoxidável e saieiro de polietileno.

3.2 Procedimento experimental

Os animais foram sorteados aleatoriamente, no número de 6 para cada tratamento, passando então por um período inicial de adaptação às gaiolas e alimentação de 21 dias, seguido de um período de coleta de amostras de cinco dias. O feno foi oferecido em quantidade suficiente para que se obtivesse aproximadamente 10% sobras no cocho. A água e a mistura mineral comercial foram administradas *ad libitum*. Diariamente foram mensuradas as quantidades de feno (oferecidos e sobras), e no período de coleta foram mensuradas as produções de fezes e urina de cada animal.

Para os fenos oferecidos foram coletados aproximadamente 300 g por tratamento por dia. As sobras foram recolhidas diariamente e armazenadas por animal por dia; já as fezes foram amostradas e depois pesadas (20% do peso total diário), assim como a urina (10% do volume total). Nos baldes coletores de urina foram adicionados, diariamente, 100 ml de HCl 2N para evitar perda de nitrogênio por volatilização e decomposição.

As amostras do dia (oferecido, sobras, fezes e urina), após devidamente etiquetadas, foram armazenadas em câmara fria a temperatura de -17°C . Ao fim do período experimental, foram feitas amostras compostas de sobras, fezes e urina que permaneceram estocadas a -17°C até a manipulação para análise laboratorial.

3.3 Processamento das amostras

Cada amostra composta foi descongelada sob temperatura ambiente, procedendo – se então o processo de pré – secagem a 55°C por 72 horas e

posteriormente, moídas, em moinho estacionário, com peneira de 1,0 mm. Foram realizadas as análises de matéria seca em estufa a 105°C (MS), proteína bruta (PB) (pelo Método MacroKjedahl), extrato etéreo (EE) segundo OFFICIAL (1995), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) segundo Van Soest et al (1992), energia bruta (EB), por combustão em bomba calorimétrica adiabática modelo IKA Works C - 2000 (OFFICIAL, 1995) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) segundo Tilley e Terry (1963). As amostras de urina foram analisadas para determinação dos teores de energia bruta, nitrogênio total seguindo metodologias já mencionadas.

3.4 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições, adotando – se o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + H_i + e_{ij}$$

em que,

Y_{ij} = variável dependente

μ = média geral

H_i = efeito do tratamento i ($i = 1,2,3$)

e_{ij} = erro padrão da média

Para comparação das médias dos tratamentos foi utilizado o teste Student Newman Keuls (SNK) com nível de significância de 5% ($P < 0,05$) utilizando o PROC ANOVA do software SAS 6.12 (SAS, 1993).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição química do feno de *Andropogon gayanus*

Os teores de matéria seca (MS) encontrados foram de 81,69%, 85,67% e 87,55% para os fenos colhidos nas idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente (Tabela 1). Segundo Van Soest (1994) o avanço da idade da

forageira ocasiona mudanças em sua composição química, com elevação dos teores de fibra e queda nos teores de proteína bruta, fazendo com que haja uma tendência em aumentar os teores de MS.

Tabela 1. Valores de matéria seca (MS), cinzas (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG) e extrato etéreo (EE), compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro sobre o teor de nitrogênio total (NIDN/NT) e compostos nitrogenados insolúveis em detergente ácido sobre o teor de nitrogênio total (NIDA/NT), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em porcentagem (%) de MS e valores de energia bruta (Mcal/kg) do feno de *Andropogon gayanus*.

Idade (dias)	56	84	112
%MS	81,69	85,67	87,55
%MM	5,95	5,91	5,20
%PB	7,27	6,12	4,71
%FDN	71,10	73,62	75,54
%FDA	42,15	43,32	45,61
%HEM	31,44	33,73	33,59
%CEL	34,41	33,81	35,72
%LIG	5,25	6,08	6,23
%EE	2,01	2,38	2,57
NIDN/NT	30,40	42,36	41,12
NIDA/NT	17,01	20,18	24,70
%DIVMS	61,93	56,34	48,06
EB (Mcal/kg)	4,100	4,194	4,305

Os valores de porcentagem de cinzas (MM) variaram de 5,97 a 5,20% entre os fenos colhidos nas idades de 56 a 112 dias (Tabela 1). De acordo com Veiga e Camarão (1984) as folhas em geral são as partes das forrageiras mais ricas em minerais. Com o avanço da idade da forrageira ocorre decréscimo em sua proporção de folhas, ocorrendo conseqüentemente queda em seu teor de MM.

Os teores de proteína bruta (PB) do feno do capim *A. gayanus* encontradas foram de 7,27%, 6,12% e 4,71% para as idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente (Tabela 1). O efeito de redução protéica é devido principalmente ao aumento da relação

haste/folha que ocorre à medida que aumenta a idade na forrageira. Esse aumento de relação haste/folha ocorre principalmente após o período de floração da planta (aproximadamente 80 dias), devido ao aumento na proporção de caules, tecidos lignificados e constituintes parietais. Inferindo sobre a importância do teor de PB sobre os processos fisiológicos, Veiga e Camarão (1984) consideram que 6% de PB é um nível crítico em uma forrageira, porém, de acordo com Minson (1990) e Van Soest (1994) este seria o nível mínimo estimado de PB para que o alimento tenha adequada fermentação ruminal. Segundo Gonçalves e Costa (1997) teores de PB inferiores a 6% são limitantes a

produção animal, devido a baixos consumos voluntários e menores coeficientes de digestibilidade.

Os valores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) encontrados neste experimento foram de 71,10%, 73,62% e 75,54% e de 42,15%, 43,32% e 45,61% para os fenos colhidos nas idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente. Os teores de hemiceluloses encontrados neste experimento ficaram em torno de 33,0%, apresentando pouca variação entre os fenos colhidos nas diferentes idades (56, 84, 112 dias). Os valores de celulose encontrados também apresentaram pouca variação ficando em torno de 34,55% (Tabela 1). Wilson (1994) relata que as forrageiras tendem a aumentar os teores de frações fibrosas com o avanço da maturidade da planta. Van Soest (1994) e Buxton (2005) também relatam que com o aumento da maturidade da planta, observa-se maior participação de hastes e conseqüentemente maior teor de frações fibrosas (FDN, FDA, celulose e hemiceluloses), fazendo com que as células das hastes apresentem parede celular mais espessa e mais lignificada.

Os teores de ligninas encontrados neste experimento foram de 5,25%, 6,08% e 6,23% para os fenos colhidos nas idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente (Tabela 1). O teor de lignina de plantas forrageiras normalmente aumenta com o avanço da idade da planta, o que pode ser comprovado por diversos trabalhos na literatura. De acordo com Minson (1990) altos teores de lignina estão correlacionados com indigestibilidade da porção fibrosa da forrageira, uma vez que as ligninas formam barreiras físicas promovidas por formações de ligações covalentes com polímeros da parede celular, impedindo a degradação desta pelos microorganismos ruminais.

Com relação a os teores de extrato etéreo (EE), foram encontrados valores bastante próximos entre os três tratamentos, estando estes em torno de 2,35% (Tabela 1). Estes valores já eram esperados, uma vez que segundo Van Soest (1994) as gramíneas tropicais apresentam baixos teores de EE, sendo este constituído basicamente de óleos essenciais (pigmentos, ceras, glicolípides e fosfolípides da membrana) e/ou substâncias solúveis em solventes apolares com valores nutricionais irrisórios.

Os valores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro sobre o teor de nitrogênio total (NIDN/NT) encontrados neste experimento foram de 30,40%, 42,36% e 41,12% para os fenos colhidos nas idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente. Já com relação aos valores encontrados de compostos nitrogenados insolúveis em detergente ácido sobre o teor de nitrogênio total (NIDA/NT) estes foram de 19,01%, 24,18% e 27,70% correspondentes aos fenos colhidos aos 56, 84 e 112 dias (Tabela 1). Segundo Sniffen et al (1992) a fração NIDN consiste de compostos nitrogenados associados à parede celular vegetal, apresentando, dessa forma, degradabilidade lenta no rúmen, com relação à fração NIDA esta consiste de compostos nitrogenados associados à lignina, taninos e a produtos da reação de Maillard, sendo estes altamente resistentes à ação de enzimas microbianas e intestinais. Com o aumento da idade de corte da forrageira, a tendência é que ocorra maiores associações entre compostos nitrogenados e paredes celulares presentes na planta, ocorrendo dessa forma uma diminuição da digestibilidade desses compostos devido à formação de complexos resistentes à ação das enzimas microbianas e intestinais.

Os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do feno de capim *Andropogon* colhido nas idades estudadas variaram de 61,93 a 48,06% respectivamente para as idades de 56 a 112 dias (Tabela 1). Segundo McDonald et al (1991) a redução da DIVMS com o avanço da maturidade da planta é decorrente do aumento de carboidratos estruturais, que possuem menor digestibilidade que as frações solúveis e da redução do teor de PB que abaixo de 6% afeta a fermentação ruminal, reduzindo a atividade microbiana por deficiência de nitrogênio.

Foram encontrados valores de energia bruta (EB) em Mcal/kg neste experimento de 4,10, 4,19 e 4,30 para os fenos colhidos nas idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente (Tabela 1). De acordo com Nunes (1998) a EB é o ponto de partida para denominação de toda a energia utilizada pelos animais e para a avaliação nutricional dos alimentos.

4.2 Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica do feno de *Andropogon gayanus*.

Não houve diferença ($P>0,05$) para os fenos colhidos nas idades (56, 84 e 112 dias) para os valores relativos ao consumo de matéria natural (CMN) e ao consumo de matéria seca total (CMST) em g/dia, onde os valores encontrados variaram de 985,92 a 1264,32 g/dia para CMN e de 873,29 a 1039,38 g/dia para CMST entre as idades de 112 a 56 dias respectivamente (Tabela 2.). Os valores de consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico (CMSPM) em g/UTM/dia do feno do capim *Andropogon* colhido aos 56 e 84 dias foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores ($P<0,05$) ao encontrado para a planta colhida na idade de 112 dias (Tabela 2.). Essa diferença pode ser explicada devido ao fato dos dois primeiros tratamentos (56, 84 dias) possuírem menores teores de matéria seca em comparação ao tratamento de 112 dias. Segundo Van Soest (1994) o avanço da idade da forrageira ocasiona mudanças em sua composição química, com elevação dos teores de fibra e queda nos teores de proteína bruta, fazendo com que haja uma tendência em aumento dos teores de MS e diminuição da ingestão do alimento.

Tabela 2. Valores médios de consumo voluntário da matéria natural (CMN) e consumo de matéria seca total (CMST) em gramas por dia (g/dia), consumo de matéria seca em gramas por unidade de tamanho metabólico (CMSPM) por dia (g/UTM/dia), digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS) em porcentagem (%), consumo de matéria orgânica total (CMOT) em gramas por dia (g/dia), consumo de matéria orgânica em gramas por unidade de tamanho metabólico (CMOPM) por dia (g/dia) e digestibilidade aparente da matéria orgânica (DAMO) em porcentagem (%) do feno de *Andropogon gayanus* cortado em três diferentes idades.

Idades de corte	56	84	112	CV
CMN	1264,32	1169,15	985,92	18,61
CMST	1039,38	1010,54	873,29	18,42
CMSPM	71,32 ^A	71,28 ^A	58,02 ^B	13,4
DAMS	60,79 ^A	54,06A	45,26B	10,06
CMOT	986,07	951,02	822,02	18,43
CMOPM	67,63 ^A	67,12A	54,61B	13,38
DAMO	62,46 ^A	55,65A	46,87B	10,91

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma linha ($P>0,05$) pelo teste SNK.

Rosa e Borges (1993) estudaram o valor nutritivo do feno de *Andropogon gayanus*, colhido aos 40, 54 e 68 dias e observaram valores de consumo voluntário de matéria seca em g/UTM/dia inferiores aos encontrados neste trabalho, variando entre 52,77 e 67,36 para os fenos colhidos aos 40 e 68 dias respectivamente. Todos os tratamentos do presente trabalho apresentaram consumos de matéria seca em g/UTM/dia superiores aos encontrados por Socorro (1984) trabalhando com feno de *Brachiaria decumbens* provenientes de duas idades (90 e 134 dias) que foram, respectivamente, de 44,97 e 49,01 g/UTM/dia e por Ramirez et al (2009) também trabalhando com feno de *Brachiaria decumbens* colhido em três diferentes idades (56, 84 e 112 dias) que encontraram valores entre 57,66 e 65,60 g/UTM/dia para os fenos colhidos aos 112 a 56 dias respectivamente.

Valores semelhantes de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), ($P>0,05$), foram observados para os tratamentos de 56 e 84 dias com 60,79 e 54,06% respectivamente, sendo estes superiores, ($P<0,05$) aos encontrados no tratamento de 112 dias com 45,26% (Tabela 2.) Resultados inferiores a estes foram encontrados por Rosa e Borges (1993) estudando o valor nutritivo do feno de capim *Andropogon* colhido em três diferentes idades (40, 54 e 68 dias), que encontrou valores de DAMS, variando entre 44,66 a 55,34% para os fenos colhidos nas idades de 68 a 40 dias respectivamente. Ramirez et al (2009) estudando feno de *B. decumbens* em diferentes idades (56, 84 e 112 dias), encontrou valores de DAMS variando de 45,62 a 55,99% para os fenos colhidos nas idades de 112 a 56 dias respectivamente, já Socorro (1984) também avaliando feno de *B.*

decumbens em diferentes idades (90 e 134 dias), encontrou valores de DAMS de 44,8% e 48,9% para os fenos colhidos aos 134 e 90 dias respectivamente. Neste trabalho a diminuição da DAMS acompanhou o aumento da concentração de lignina com o avanço da idade passando de 5,25 para 6,23% entre as respectivas idades de 56 e 112 dias. O avanço da idade da forrageira ocasionou um aumento de uma unidade percentual de lignina levando a um decréscimo de 60,79 para 45,26% ou seja, de aproximadamente quinze unidades percentuais em relação à DAMS o mesmo ocorrendo no que se refere ao CMST que decresceu de 1039,38 para 873,29 g/dia, ou seja, uma diferença de 165 g/dia.

Segundo Buxton (2005) com o aumento da idade da forrageira, observa – se maior participação de hastes e conseqüentemente, maior teor de FDN e FDA, devido ao fato de as células vegetais das hastes apresentarem parede celular mais espessa e mais lignificada. Os aumentos dos teores de FDN, FDA e lignificação da parede celular resultam em redução da digestibilidade e do consumo de matéria seca da planta. Além disso, de acordo com Minson (1984) e Faria et al (1994) teores de proteína bruta inferiores a 6% podem limitar a digestibilidade e a ingestão de alimentos devido à falta de substrato nitrogenado adequado para os microorganismos do rúmen, afetando a ação destes sobre o material ingerido.

Não houve diferença ($P>0,05$) para o consumo de matéria orgânica total (CMOT) entre os fenos colhidos nas diferentes idades analisadas. A variação foi de 822,02 a 986,07 g/dia entre as idades de 112 a 56 dias respectivamente (Tabela 2.). Valores semelhantes

($P > 0,05$), com relação ao consumo de matéria orgânica por unidade de tamanho metabólico (CMOPM) e digestibilidade da matéria orgânica (DAMO) foram encontrados para os fenos colhidos nas idades de 56 e 84 dias, estes porém foram superiores ($P > 0,05$), ao encontrado no feno colhido aos 112 dias de idade (Tabela 2.). Essa diferença, provavelmente pode ser explicada pelo fato do avanço da idade da planta causar redução no consumo e na digestibilidade da matéria orgânica devido à deposição de compostos de baixa digestibilidade das frações fibrosas da planta. O mesmo comportamento foi encontrado por Ramirez et al (2009) ao avaliarem o feno de *B. decumbens* colhido em diferentes idades (56, 84 e 112 dias). Os autores encontraram valores de CMOPM variando de 539,78 a 610,39 g/UTM/dia e de DAMO variando de 48,66 a 58,05% para as idades de 112 a 56 dias respectivamente, já Ribeiro Júnior et al (2009), compararam silagem de capim *Andropogon* colhido aos 56, 84 e 112 dias, e também encontraram decréscimo no CMOPM e DAMO com o avanço da idade da planta.

4.2 Consumo voluntário e digestibilidade aparente da proteína bruta do feno de *Andropogon gayanus*.

O feno de *Andropogon gayanus* colhido aos 56 dias apresentou valores de consumo de proteína bruta total (CPBT) superiores ($P < 0,05$) aos dos fenos colhidos aos 84 e 112 dias, que por sua

vez não diferiram entre si ($P > 0,05$). O CPBT variou de 76,17 a 41,88 g/dia para os fenos colhidos aos 56 e 112 dias respectivamente (Tabela 3.) Com relação ao consumo de proteína bruta em gramas por unidade de tamanho metabólico (CPBPM), o feno colhido aos 56 dias de idade foi superior ($P < 0,05$) ao feno colhido aos 84 dias, que foi superior ($P < 0,05$) ao feno colhido aos 112 dias, sendo encontrados valores de 5,22, 3,71 e 2,78 g/UTM/dia para os fenos colhidos aos 56, 84 e 112 dias respectivamente (Tabela 3.). A digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB) apresentou decréscimo com o avanço da idade da forrageira, o tratamento com o feno colhido aos 56 dias foi superior ($P < 0,05$) ao do feno colhido aos 84 dias, que foi superior ($P < 0,05$) ao do feno colhido aos 112 dias. Os valores de DAPB encontrados foram de 55,69, 41,10 e 26,99% para os fenos colhidos nas idades de 56, 84 e 112 dias respectivamente (Tabela 3.). Os dados de NIDN/NT e NIDA/NT variaram de 30,40 a 42,36 e 17,01 a 24,70 respectivamente (Tabela 3.), correspondem ao decréscimo da DAPB, já que segundo Sniffen et al (1992) a fração NIDN consiste de compostos nitrogenados associados à parede celular vegetal, apresentando, dessa forma, degradabilidade lenta no rúmen, com relação à fração NIDA esta consiste de compostos nitrogenados associados à lignina, taninos e a produtos da reação de Maillard, sendo estes altamente resistentes à ação de enzimas microbianas e intestinais.

Tabela 3. Valores de consumo voluntário da proteína bruta total (CPBT) em gramas por dia (g/dia), consumo de proteína bruta em gramas por unidade de tamanho metabólico (CPBPM) por dia (g/UTM/dia) e digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB) em porcentagem (%).

Idade de corte	56	84	112	CV
CPBT	76,17 ^A	52,66 ^B	41,88 ^B	19,4
CPBPM	5,22 ^A	3,71 ^B	2,78 ^C	12,8

DAPB	55,69 ^A	41,10 ^B	26,99 ^C	13,7
------	--------------------	--------------------	--------------------	------

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma linha ($P>0,05$) pelo teste SNK.

Rosa e Borges (1993) avaliando o feno de capim *Andropogon* colhido em três diferentes idades (40, 54 e 68 dias) encontraram valores de CPBPM inferiores aos do presente trabalho (3,44 a 2,14 g/UTM/dia, para os fenos de 68 a 40 dias respectivamente). Esses mesmos autores citaram valores de DAPB de 58,43 a 46,57% para os respectivos fenos com 40 a 68 dias. Trabalhando com feno de *Brachiaria decumbens* e de *Brachiaria ruziziensis* colhidos em três diferentes idades (60, 90 e 120 dias) Rosa et al (1983) encontraram CPBPM variando de 2,4 a 1,42 g/UTM/dia para os fenos de *B. decumbens* e de 2,51 a 0,65 g/UTM/dia para os fenos de *B. ruziziensis*. Esses mesmos autores encontraram DAPB variando de 52,62 a 42,84% para os fenos de *B. decumbens* e de 52,34 a 26,70% para os fenos de *B. ruziziensis*, sendo os valores encontrados de DAPB dos fenos de *B. ruziziensis* bem próximos aos encontrados por este trabalho.

O decréscimo do CPBPM condiz com os resultados observados para o CMSPM e com a diminuição dos teores de PB. Segundo Nelson e Moser (1994) o avanço da maturação da planta proporciona aumento na deposição de tecidos de sustentação e redução de conteúdo celular, aumentando os teores de FDN e reduzindo os teores de PB e de carboidratos não fibrosos.

4.4. Balanço de Nitrogênio

O feno de *Andropogon gayanus* colhido aos 56 dias apresentou o maior valor de nitrogênio consumido (NC) ($P<0,05$) em relação aos demais fenos (84, 112 dias) que não diferiram entre si ($P>0,05$), o que era de se esperar pois, no feno colhido aos 56 dias o teor de PB

foi mais alto. Jayme (2008) avaliando silagens de *B. brizantha* encontrou uma correlação positiva ($r=0,74$; $P<0,002$) entre o CPBT e o NC. No presente trabalho foi possível verificar essa semelhança entre os comportamentos de CPBT e NC. Para o nitrogênio fecal (NF) não houve diferença entre os fenos (56, 84 e 112 dias) ($P<0,05$). Com relação ao nitrogênio urinário (NU) e ao nitrogênio retido (NR) o feno colhido aos 56 dias apresentou valores superiores ($P<0,05$) aos demais fenos (84 e 112 dias), sendo que estes não diferiram entre si ($P>0,05$). Jayme (2008) trabalhando com silagens de *B. brizantha* também encontrou uma alta correlação positiva ($r=0,85$; $P<0,001$) entre a DAPB e o NR, relação esta também encontrada no presente trabalho. Não houve diferença entre os fenos (56, 84 e 112 dias) ($P>0,05$) para eficiência de nitrogênio (NR/(NC-NF)). O tratamento com 56 dias apresentou à maior ($P<0,05$) relação nitrogênio retido por nitrogênio consumido (NR/NC), em relação aos outros tratamentos (84 e 112 dias), que foram semelhantes ($P>0,05$) entre si. O balanço de nitrogênio do feno colhido aos 56 dias foi superior ($P<0,05$) aos demais (84 e 112 dias), que foram semelhantes entre si ($P>0,05$). Este fato pode ser explicado segundo Jayme (2008), pela superioridade deste tratamento com relação à variável DAPB em relação aos demais tratamentos. Todos os fenos do capim *Andropogon* (56, 84 e 112 dias) apresentaram balanço de nitrogênio positivo, indicando que não houve perda de proteínas mesmo no feno colhido aos 112 dias.

De acordo com Kolb (1984) a determinação do balanço de nitrogênio é útil para avaliar se o animal encontra –

se em equilíbrio nitrogenado e se, sob determinadas condições alimentares, ocorre ganho ou perda de nitrogênio (N). De acordo com Russell et al (1992), quando a síntese de amônia no rúmen se torna maior que sua utilização, seja por excesso de proteína digestível, ou por desbalanço entre energia e proteína, há um aumento de sua absorção através da parede ruminal. Posteriormente esta será levada pela corrente sanguínea para o fígado, onde

ocorre formação de uréia por meio do ciclo da uréia, conseqüentemente irá ocorrer aumento dos custos energéticos para sua formação, podendo resultar em perdas de nitrogênio pela urina. Segundo Andrigueto et al.(1990), o balanço de nitrogênio pode ser indicativo do metabolismo protéico animal, sendo mais eficiente que a digestibilidade e o consumo de proteína para evidenciar se há perda ou não de proteínas pelo organismo.

Tabela 4. Valores de nitrogênio consumido (NC) em gramas por dia (g/dia), nitrogênio fecal (NF) em gramas por dia (g/dia), nitrogênio retido (NR) em gramas por dia (g/dia), eficiência de nitrogênio (NR/(NC-NF)) em porcentagem (%), relação nitrogênio retido por nitrogênio consumido (NR/NC) em porcentagem (%) e balanço de nitrogênio em gramas por dia (g/dia) do feno do de capim *Andropogon gayanus* cortado em três diferentes idades.

Idade de corte	56	84	112	CV
NC	12,88 ^A	8,62 ^B	7,57 ^B	20
NF	5,34	4,32	4,65	24,8
NU	2,36 ^A	0,91 ^B	0,85 ^B	22,3
NR	5,76 ^A	2,96 ^B	2,01 ^B	20,6
NR/(NC-NF)	76,33	68,85	68,83	25,5
NR/NC	44,72 ^A	34,33 ^B	26,55 ^B	22
BN	5,18 ^A	3,39 ^B	2,07 ^B	33,7

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma linha (P>0,05) pelo teste SNK.

Moreira et al (2001) avaliaram o consumo a digestibilidade e o balanço de nitrogênio em dietas de ovinos com feno de capim coast – cross colhido aos 56 dias encontrando valores de 0,58, 3,15, 5,30 g/dia de NU, NF e NC respectivamente, encontraram relação de NR/NC de 53,0%, valores superiores aos encontrados no presente trabalho no feno colhido aos 56 dias. Valores superiores de relação NR/NC foram também encontrados por Neiva et al (2008) que trabalharam com capim *B. brizantha* cortado aos 56 dias e relataram valores médios de NU, NF,

NC e NR de 0,186, 4,31, 9,16, 4,66 g/dia respectivamente. Esses mesmos autores encontraram relação NR/NC de 50,97%. Bueno (2007) trabalhou com feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp) colhido aos 56 dias de idade e encontraram relação NR/NC de 60,00%.

4.5 Consumo voluntário e digestibilidade das frações fibrosas do feno de *A. gayanus*

Na Tabela 5 são observados os valores médios de consumo e digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA).

Tabela 5. Valores médios de consumo de fibra em detergente neutro total (CFDNT) em gramas por dia (g/dia) consumo de fibra em detergente neutro por unidade de tamanho metabólico (CFDNPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico por dia (g/UTM/dia) digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (DAFDN) em porcentagem (%), consumo de fibra em detergente ácido total (CFDAT) em gramas por dia (g/dia), consumo de fibra em detergente ácido por unidade de tamanho metabólico (CFDAPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico (g/UTM/dia) e digestibilidade aparente da fibra em detergente ácido (DAFDA).

Idade de corte	56	84	112	CV
CFDNT	741,64	745,29	664,13	18,41
CFDNPM	50,87	52,6	44,13	13,64
DAFDN	63,27 ^A	59,97 ^A	51,00 ^B	7,96
CFDAT	479,99	460,68	394,37	18,64
CFDAPM	32,9	32,51	26,2	13,51
DAFDA	59,17 ^A	55,45 ^A	47,91 ^B	7,34

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma linha ($P > 0,05$) pelo teste SNK.

Não foram encontradas diferenças entre os fenos do capim *Andropogon* colhido em diferentes idades para CFDNT, CFDNPM, CFDAT e CFDAPM ($P > 0,05$), onde foram encontrados os seguintes valores respectivamente 664,13 a 745,19 g/dia, 44,13 a 52,60 g/UTM/dia, 394,37 a 479,99 g/dia e 26,20 a 32,51 g/UTM/dia. Os valores para DAFDN foram semelhantes ($P > 0,05$) nos fenos colhidos aos 56 e 84 dias (valores de 63,27 e 59,97%), sendo estes superiores ($P < 0,05$) ao encontrado no feno colhido aos 112 dias de idade (51,00%). O mesmo ocorreu com relação à DAFDA, onde os tratamentos com 56, 84 dias foram semelhantes ($P > 0,05$), entre si e superiores ($P < 0,05$) ao encontrado aos 112 dias de idade. Nota – se que com o avanço da idade do feno ocorreu decréscimo na digestibilidade da FDN e da FDA.

Segundo Buxton (2005) o decréscimo na digestibilidade está relacionado ao aumento nos teores de lignina com o avançar da idade da forrageira. Segundo

Van Soest (1994), além das alterações celulares, durante o desenvolvimento das gramíneas, ocorrem alterações na estrutura das plantas, que se apresentam com maior proporção de colmos, os quais têm menor concentração de nutrientes digestíveis. Neste aspecto, é importante salientar que ambas as frações, folhas e colmos, apresentam alta digestibilidade das frações fibrosas em plantas jovens. Todavia percebe – se diminuição acentuada da digestibilidade das frações fibrosas com o desenvolvimento principalmente do caule, em função do acúmulo de componentes da parede celular.

Bueno et al (2007) avaliaram o consumo voluntário e a digestibilidade aparente em carneiros com feno de *B. decumbens* colhido após o florescimento. Encontraram valores de digestibilidade aparente para o FDN e FDA de 48,0 e 45,5% respectivamente, sendo estes valores bem próximos aos encontrados no presente trabalho. Ataíde Júnior et al (1998) avaliaram o

feno de capim Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e encontraram valores médios de digestibilidade de FDN aos 56 dias de 64,3%, próximo ao encontrado, na idade de 56 dias, no presente trabalho. Valores inferiores de DAFDN foram

encontrados por Butterworth (1975), que encontrou 41,3% para o feno de *B. ruziziensis* após a idade de 80 dias.

Os valores de consumo e digestibilidade das hemiceluloses, celulose e consumo de lignina são apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Valores médios de consumo de hemiceluloses total (CHEMT) em gramas por dia (g/dia), consumo de hemiceluloses por unidade de tamanho metabólico (CHEMPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico por dia (g/UTM/dia), digestibilidade aparente da hemiceluloses (DAHEM) em porcentagem (%), consumo de celulose total (CCELT) em gramas por dia (g/dia), consumo de celulose por unidade de tamanho metabólico (CCELPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico (g/UTM/dia), digestibilidade aparente da celulose (DACEL) em porcentagem (%), consumo de lignina total (CLIGT) em gramas por dia (g/dia) e consumo de lignina por unidade de tamanho metabólico (CLIGPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico por dia (g/UTM/dia).

Idade de corte	56	84	112	CV
CHEMT	352,96	339,45	293,36	18,32
CHEMPM	24,21 ^A	23,96 ^A	19,49 ^B	13,32
DAHEM	62,59 ^A	56,11 ^A	47,80 ^B	8,96
CCELT	376,26	365,04	315,88	18,44
CCELPM	25,81 ^A	25,76 ^A	20,99 ^B	13,63
DACEL	69,56 ^A	64,71 ^A	56,65 ^B	7,34
CLIGT	66,41	63,26	54,89	18,11
CLIGPM	4,55 ^A	4,47 ^A	3,64 ^B	13,02

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma linha (P>0,05) pelo teste SNK.

Para as três idades de feno estudadas (56, 84 e 112 dias) não houve diferença estatística (P>0,05) para o CHEMT, CCELT e CLIGT em g/dia. Com relação ao consumo por unidade de tamanho metabólico, houve variação estatística para CHEMPM, CCELPM e CLIGPM. As duas primeiras idades de feno (56, 84 dias) foram superiores (P<0,05) à última idade (112 dias). Os valores encontrados foram de 24,21, 23,96 e 19,49 g/UTM/dia para CHEMPM, 25,81, 25,76 e 20,99 g/UTM/dia para CCELPM e 4,55, 4,47 e 3,64 g/UTM/dia para CLIGPM, sendo estes valores relativos aos fenos

colhidos aos 56, 84 e 112 dias, respectivamente. Houve diferença estatística em todas as variáveis analisadas com relação à digestibilidade (DAHEM e DACEL). Os fenos colhidos aos 56 e 84 dias foram semelhantes entre si (P<0,05) e superiores (P>0,05) ao colhido aos 112 dias. Socorro (1984) trabalhou com feno de *B. decumbens* e encontrou decréscimo da DAHEM e da DACEL da idade de 90 para 120 dias, encontrando valores de 56,5 para 44,48% e de 60,72 para 54,45% respectivamente.

Segundo Van Soest (1994) e Buxton (2005) com o aumento da idade da forrageira observa – se maior participação de hastes e conseqüentemente maior teor de frações fibrosas dentre elas a celulose, hemiceluloses e frações indigestíveis como a lignina, fazendo com que as células das hastes apresentem parede celular mais espessa e mais lignificada. O aumento dos teores de frações fibrosas e indigestíveis na parede celular resulta em redução da digestibilidade e redução do consumo da forrageira pelo animal. Segundo Woolford (1988), quando a rebrota da gramínea passa de 2 para 5 semanas de idade há uma redução da porcentagem de folhas (73 para 47%) e do teor de

proteína bruta, concomitantemente ocorre um aumento nos teores de fibra bruta da planta.

4.6 Consumo voluntário e digestibilidade aparente da energia do feno de *Andropogon gayanus*.

Não foi observada diferença estatística entre os fenos colhidos nas diferentes idades (56, 84 e 112 dias) para CEBPM e CEDPM ($P>0,05$). Os valores de CEBPM e CEDPM variaram de 293,58 a 254,52 Kcal/UTM/dia e 182,03 a 125,26 Kcal/UTM/dia, respectivamente. Para a ED, os fenos colhidos aos 56 e 84 dias foram semelhantes ($P>0,05$) entre si e superiores ($P<0,05$) ao feno colhido aos 112 dias.

Tabela 7. Valores de consumo de energia bruta por unidade de tamanho metabólico (CEBPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico por dia (Kg/UTM/dia), digestibilidade aparente da energia bruta (DAEB) em porcentagem (%), consumo de energia digestível por unidade de tamanho metabólico (CEDPM) em gramas por unidade de tamanho metabólico por dia (Kg/UTM/dia) e teor de energia digestível (ED) em quilocalorias por grama de matéria seca (Kcal/gMS).

Idade de corte	56	84	112	CV
CEBPM	293,6	301,6	254,5	12,4
CEDPM	182	168,8	125,3	13,7
ED	2,59 ^A	2,35 ^A	1,90 ^B	5,9

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística em uma mesma linha ($P>0,05$) pelo teste SNK.

Valores inferiores aos do presente trabalho foram encontrados por Rosa et al (1983) que trabalharam com feno de *B. decumbens* colhido em três diferentes idades (60, 90 e 120 dias), relataram valores de CEBPM de 115,5, 126,63 e 105,91 para as idades de 60, 90 e 120 dias respectivamente e por Oliveira (2008) que trabalhou com feno de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) colhido aos 56 dias de idade que encontrou valores de ED de 2,23 Kcal/g MS.

A redução do valor de energia digestível com o aumento da idade se deve à redução do conteúdo celular, aumento

das frações fibrosas FDN e FDA de menor digestibilidade. O processo de lignificação acarreta a formação de barreira física contra o ataque bacteriano reduzindo assim a eficiência de degradação. Possivelmente o consumo de energia bruta foi limitado pelo consumo de matéria seca e das frações fibrosas, que levaram a um efeito de preenchimento ruminal, reduzindo o estímulo de consumo. Segundo Van Soest (1994) em forrageiras tropicais, o teor das frações fibrosas é mais importante na regulação do consumo voluntário do que o teor energético do alimento.

5. CONCLUSÃO

Os valores de consumo voluntário e os teores de digestibilidade aparente apontam as idades de 56 e 84 dias, como as melhores dentre as estudadas para a utilização do feno de *Andropogon gayanus*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, V. B. G., PEDREIRA, J. V. S., MATTOS, H. B., et al. Medidas *in vitro* de valores nutritivos de capins. I. Produção e digestibilidade *in vitro* de vinte e cinco capins durante o outono e inverno. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v. 38, n. 2, p. 155 – 176, 1981.

ALVAREZ, A. e LASCANO, C. 1987. Valor nutritivo de la sabana bien drenada de los Llanos Orientales de Colombia. Pastur. Trop. Bol. (CIAT) 9(3): 9 – 17.

ALVES DE BRITO, C.J.F., RODELLA, R.A., DESCHAMPS, F.C., Perfil químico da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n.6, p. 1835 – 1844, 2003.

ANDRADE, R. P. de. Pasture seed production technology in Brazil. In: International Grassland Congress, 19., 1999, São Pedro. Proceeding... Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 120 – 132.

ANDRIGUETO, J.M., PERLY, L., MINARD, I. Nutrição Animal: Bases e fundamentos da nutrição animal, v.1, Rio de Janeiro: Nobel, 1990, 389 p.

ATAÍDE JÚNIOR, J. R., PEREIRA, O. G., VALADARES FILHO, S. C. et al. Digestibilidade aparente dos nutrientes do feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota, com

ovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu, SP. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. v.2, p.366-368.

BALCH, G.C., CAMPLING, R.C., Regulation of voluntary intake in ruminants. *Nutr. Abstr. Rev.*, v.32, p. 669 – 686, 1965.

BARCELLOS, A.O., VILELA, L., LUPINACCI, A.V. Desafios da pecuária de corte a pasto na região dos cerrados. Documentos, EMBRAPA – CNPGL, n.31, 2001.

BATISTA, L.A.R., GODOY, R. 1995. Baetí – EMBRAPA 23, uma nova cultivar do capim *Andropogon (Andropogon gayanus* Kunth). Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia., v. 24, n. 02, p. 204 – 213.

BLANCO, F. Dinamica de crecimiento y variacion de las reservas en *Andropogon gayanus* CIAT-621. *Pastos y Forrajes*, v. 19, p.47-58, 1996.

BRAGA, A.P., BRAGA, Z.C.A.C., RANGEL, A.H.N., LIMA JÚNIOR, D.M., MACIEL, M.V. Produção de massa verde e efeito da idade de corte sobre a composição químico – bromatológica do feno de canarana erecta lisa (*Echinichloa pyramidalis*, Hitch). Revista Caatinga, v. 21, n.4, p. 01 – 05, outubro/dezembro de 2008. Mossoró – CE, Brasil.

BUENO, I.C.S., VITTI, D.M.S., ABDALA, A.L., et al. Consumo voluntário, digestibilidade aparente e cinética digestiva de três forrageiras em ovinos. *Ciência Animal Brasileira*, v.8, n.4, p. 713 – 722. Out/dez 2007.

BUTERWOORTH, M.H., Digestibility Trial on forages in Trinidad and their use in the prediction of nutritive value. *Journal of Agriculture Science*, v.60. p. 341 – 352, 1975.

- BUXTON, D.R. Quality related – characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science*. V.51, p. 243 – 248, 2005.
- CARNEIRO, A. M.; GONÇALVES, L. C.; ANDRADE, I. F. et al. Adubações fosfatadas no estabelecimento e produções iniciais do capim andropogon (*Andropogon gayanus*, Kunth). *Arq. Brás. Méd. Vet. Zootec.*, v. 44, n. 2, p. 129-136, 2000.
- CARNEVALLI, R.A. et al Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de capim *Andropogon* submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. *Boletim da Indústria Animal*, v. 57. n. 1. P. 53 – 63, 2000.
- CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau), 1982. Desenvolvimento da pesquisa e experimentação agropecuária: principais resultados, Itabuna, Bahia, Brasil. p. 38 – 49.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). *Andropogon gayanus* Kunth: Un pasto para los suelos ácidos del trópico. TOLEDO, J. M., VERA, R., LASCANO, C., LENNÉ, J. M. Cali, Colômbia, 1990, 382 p.
- COLEMAN, S.W., HENRY, D.A. Nutritive value of herbage. In: CAB International. *Sheep Nutrition*. 2002. P. 1 – 26.
- CONRAD, H.R., PRATT, A.D. et al. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physiological factors with increasing in digestibility. *J. Dairy Sci.*, v.48, n.1, p. 47 – 54, 1964.
- CONRAD, H.R. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminant: physiological and physical factors limiting feed intake. *J. Anim. Sci.*, v. 25, n.1, p. 227 – 235, 1966.
- COSTA, J.L., GOMIDE, J.A. Drying rates of tropical grasses. *Tropical Grasslands*, v.25, n.4, p. 325 – 332, 1991.
- COUTO, W.; LEITE, G. G.; SANZONOWICZ, C. Response of andropogon grass to P fertilizers and lime in dark-red latosol of the cerrados. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 26, n. 3, p. 297-304, 1991.
- CRAMPTON, E.W. Interrelations between digestible nutrient and energy content voluntary dry matter intake and the overall feeding value of forages. *J. Anim. Sci.*, v.16, n.3, p. 546 – 552, 1957.
- CRAMPTON, E.W., DONEFER, E. LLOYD, L.E. A nutritive value index for forages. *J. Anim. Sci.*, v.19, n.2, p. 538 – 544, 1960
- FAICHNEY, G.J Volatile fatty acids in caecum of the sheep. *Australian Journal Biologic Science*, v. 21, n.1, p. 177 – 180, 1993.
- FONSECA, A.J.M., DIAS – DA – SILVA, A.A. Regulation of voluntary intake in ruminants – a review. *Revista Portuguesa de Zootecnia*. v.8, n.23, p. 63 – 106, 2001.
- FORBES, J.M Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Guildford: CAB International. 2007. 532 p.
- GARCIA, R., OBEID, J.A., CARVALHO, L.A., SILVA, J.F.C, NASCIMENTO JUNIOR, D. Efeito da época de corte e do processo de fenação sobre a composição química do feno de capim – gordura (*Melinis minutiflora* Pal. De Beauv). *Revista Brasileira de*

- Zootecnia. V.20, n.2, p. 166 – 171, 1991.
- GOMIDE, J.A. Características da planta forrageira a ser fenada. Informe Agropecuário. v.6, n.64, p. 6 – 8, 1980.
- GONÇALVES, C.A. Crescimento e composição química das gramíneas *Brachiaria humidicola*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Setaria sphacelata* cv. Nandi. In: Boletim de Pesquisa, n.4, EMBRAPA – UEPAE Porto Velho, 1985. 55 p.
- GONÇALVES, C.A., COSTA, N.L. 1997. Curva de crescimento do capim elefante cv. Cameroon nos cerrados de Rondônia. Porto Velho. EMBRAPA. 7 p. (Comunicado Técnico, n.48).
- HAGGAR, R.J e AHMED, M.B. Seasonal production of *Andropogon gayanus* . III. Changes in crude protein content and *in vitro* dry matter digestibility of leaf and stem portions. Journal Agriculture Science, Cambridge, v.77, p. 47 – 52, 1971.
- HAGGAR, R. J. The effect of quantity, sourer and time of application of nitrogen\ fertilizer on the yield and quality of *Andropogon gayanus* at Shika, Nigeria. Journal of Agricultural Science, cambriolge, v.84, n.30, p.529-535, 1985.
- JAYME, C.G Produção de matéria seca e avaliação das silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu colhida em diferentes estádios de maturação. Belo Horizonte: UFMG. 2004. 35p. (Dissertação de Mestrado).
- KANNO, T., MACEDO, M. C. M., EUCLIDES, V. P. B., BONO, J. A. Root biomass of five tropical grass pastures under contínuos grazing in Brazilian Savannas. Grassland Science, Tochigi. V. 45 n. 1 p. 9 – 14, 2000.
- KOLB, E. Fisiologia Veterinária. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabra Koogan, 1984. 612 p.
- LEITE, G.G. Manejo de forrageiras dos gêneros *Andropogon* , *Hyparrhenia* e *Setária*. In: 9º Simpósio sobre manejo de pastagem. Anais... Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo. 1998. p.185-218.
- LIMA, G.F da C. Determinação de fitomassa aérea disponível ao acesso animal em caatinga pastejada – região de Ouricuri – PE. Recife, PE: UFRPE, 2002. 241p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002.
- MARTIN, L.C.T. Bovinos – volumosos suplementares. São Paulo: Nobel, 1997. 143p.
- MBANYA, J.N., ANIL, M.H., FORBES, J.M. The voluntary intake of hay and silage by lacting cows in response to ruminal infusion of acetate or propionate, or both, with and without distension of the rumen by balloon. British Journal of Nutrition, v. 69, p. 713 – 720, 1993.
- MCDONALD, I.M. A revised model for the estimation of protein degradability in rumen. Journal of Agricultural Science. v. 96, p. 251 – 252, 1991.
- MICKENHAGEN, R. Produção de feno ao nível do produtor. Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. Anais ... Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 1996. p. 69 – 75.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature Pangola grass

(*Digitaria decumbens*). Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 7: 546, 1967.

MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of *Panicum*. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. V.2, p. 18 – 25, 1990.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F de; BRAGA, A. P; CAMPOS, M. C. C. et al. Composição bromatológica e digestibilidade do feno de caatingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tull), fornecida para ovinos SRD. In: XVII CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA/ X CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA. João Pessoa/PB, anais 26 a 30 de maio de 2008.

MERTENS, D.R. Rate and extent of digestion. In: FORBES, J.M., FRANCE, J. Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. Londres: CAB International, 1994. Cap. 2, p. 14 – 51.

MOREIRA, A.L., PEREIRA, O.G., GARCIA, R., et al. Consumo e digestibilidade aparente da silagem de milho e dos fenos de Alfafa e capim Coast – cross, em ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, p.1099-1105, 2001.

NEIVA, J.N.M., NUNES, F.C.S., CANDIDO, M.J.D., et al. Consumo de nutrientes de silagens de Capim Elefante contendo níveis crescentes de subprodutos de maracujá em ovinos. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia – GO. Anais 2008.

NELSON, C.J., MOSER, L.E. Forage quality, evaluation and utilization. Madison: Library of Congress, 1994. p. 112 – 134.

NICOLA, S. M. C., FARIA, V. P. CORSI, M. Efeito de dias de vegetação e data de corte sobre a digestibilidade *in vitro* do capim *Andropogon (Andropogon gayanus* Kunth) var. *bisquamulatus*. O solo, Piracicaba, SP, 76 (2): 6 – 12, jul/dez., 1984.

NORTON, B. W. Differences between species in forage quality. In: HACKER, J. B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures, Santa Lucia, Queensland. Farnham Royal: CSIRO, 1984, p. p.89-110.

NUNES. I.J. Livro: Nutrição Animal Básica. 2ª edição. Editora FEP – MVZ, 1998.

OBA, M., ALLEN, M.S. Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. J. Dairy Sci. v.82, n.3, p. 589 – 596, 1999.

OFFICIAL. Methods of analysis of AOAC international. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1995.

OLIVEIRA, L. B. Produção e valor nutritivo de diferentes forrageiras e de suas silagens. Vitória de Conquista: UESB. 2008. 46p. (Dissertação de mestrado).

QUEIROZ FILHO, J. L. de; SILVA, D. S. da; NASCIMENTO, I. S. do; et al. Produção de matéria seca e qualidade do capim – elefante (*Penisetum purpureum* Schum) cultivar roxo em diferentes idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 29 (1): 69 -74, 2000.

RAMIREZ, M.A., GONÇAVES, L.C., MACHADO, F.S., et al. Avaliação do feno de *Brachiaria decumbens* em três idades de corte: Consumo voluntário da MS e da MO. Anais Zootec 2009. Águas de Lindoia – SP.

- REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A. Valor nutritivo das plantas forrageiras. Jaboticabal, 1996, 26 p.
- RIBEIRO JÚNIOR, G.O., GONÇALVES, L.C., MAURÍCIO, R.M., et al. Perfil de fermentação da silagem de capim *Andropogon* colhida com 56 dias. MS, MO, N – NH₃ e Digestibilidade *in vitro* da MS. Anais do Zootec 2009. Águas de Lindóia – SP.
- RODRIGUES, A.L.P. Degradabilidade da matéria seca de forrageiras tropicais (*Andropogon gayanus* cv. Planaltina, acessos de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*) em três épocas de corte (21,42 e 63 dias). Belo Horizonte – UFMG. Escola de Veterinária, 2000. 23 p. (Dissertação de Mestrado).
- RODRIGUES, M.T, VIEIRA, R.A.M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap. 2, p 25 – 55.
- ROSA, B.; ROCHA, G. P.; LOUREDO DA SILVA, H.; Consumo voluntário e digestibilidade aparente do feno de *Brachiaria decumbens* stapf e *Brachiaria ruziziensis* germain e everard em diferentes idades de corte. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 13, n. 1, p. 5 – 27, 1983
- ROSA, B, BORGES, A.J.S Avaliação da melhor idade para fenação do capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina). Anais da Escola de Agronomia e Veterinária da UFG. 23(1): 105 – 117, Goiânia jan/dez,1993.
- ROSA, B., BORGES, A.J.S., Composição química do capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina) em diferentes idades de corte. Anais da Escola de Agronomia e Veterinária da UFG. 17(1): 49 – 58, Goiânia jan/dez,1993.
- RUSSEL, J.B., O’CONNOR, J.D., FOX, D.J.A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. Journal of Animal Science, v.70, n.11, p.3551 – 3561, 1992.
- SAS. Institute Inc. SAS/STST Software: Syntax, version 6,12, Cary, NC:SAS Institute Inc. 151 p, 1993.
- SILVA, J.F.C., LEÃO, M. I. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.
- SNIFFEN, C.J., O’CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. Journal Animal Science. v.70, p. 3562 – 3577, 1992.
- SOCORRO, E.P. Digestibilidade aparente e partição da digestão de fenos de *Brachiaria decumbens* Stapf. 1984. p.77. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária – UFMG, Belo Horizonte.
- SOUZA FILHO, A.P.S., DUTRA, S., SERRÃO, E. A. S. Produtividade estacional e composição química da *Brachiaria humidicola* e pastagem nativa de Campo Cerrado do Estado do Amapá, Brasil. Pasturas Tropicales, v.14, n.1, p. 11 – 16, 1992.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society. Hurley, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A.; Official for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v. 74, p. 3583 – 3597, 1992.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VEIGA, J.B., CAMARÃO, A.P. 1984. Produção forrageira e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) variedades Anão e Cameroon. P. 1 – 6. (EMBRAPA, Comunicado Técnico, n.54).

WERNER, J. C. *Adubação de pastagens*. 2. ed., Nova Odessa: Instituto de zootecnia, 1986. 49p. (Boletim técnico, 18).

WESTON, J.R. Some aspects of constraint to forage consumption by ruminants. *Aust. J. Agric. Res.*, Victoria, v.47, n.1, p. 175 – 197, 1996.

WILSON, J.R. Cell wall characteristics in: relation to forage digestion by ruminants. *J. Agric. Scienc.* 22(2): 173, 1994.

WOOLFORD, M. K. *The silage fermentation*. New York: Marcel Dekker, 1988, 350p.