



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Digestibilidade dos nutrientes do Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) e do feno do Capim Tifton (*Cynodon* spp), estimada pela técnica dos sacos móveis, em equinos.

Djanira Paula Soares de Souza Silva

Garanhuns-PE
Dezembro, 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Digestibilidade dos nutrientes no capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) e do feno do capim Tifton (*Cynodon* spp), estimada pela técnica dos sacos móveis, em equinos.

Djanira Paula Soares de Souza Silva
Graduanda

Jorge Eduardo Cavalcante Lucena
Professor Doutor

Garanhuns – PE
Dezembro, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586d Silva, Djanira Paula Soares de Souza
Digestibilidade dos nutrientes do Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) e do feno do Capim Tifton (*Cynodon* spp), estimada pela técnica de sacos móveis, em equinos. / Djanira Paula Soares de Souza Silva. - 2019.
25 f.
- Orientador: Jorge Eduardo Cavalcante Lucena.
Coorientador: Alisson Herculano da Silva.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Garanhuns, 2019.
1. Cavalo. 2. Digestão. 3. Semi Árido. I. Lucena, Jorge Eduardo Cavalcante, orient. II. Silva, Alisson Herculano da, coorient. III. Título



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DJANIRA PAULA SOARES DE SOUZA SILVA
Graduanda

Aprovado em 11/12/2019

EXAMINADORES

Profº Dr. Jorge Eduardo Cavalcante Lucena

Zootecnista Daniel Anderson Souza Melo

Zootecnista Maria Beatriz Rodrigues Miranda

*Minha Mãe e Pai, que sempre estiveram
ao meu lado, apoiando e incentivando.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Em primeiro lugar a Deus, por ter me dado forças para conseguir concluir essa fase incrível da minha vida.

Em segundo lugar a minha família, minha mãe Josefa e ao meu pai João, que sempre me apoiaram, acreditaram e incentivaram.

Aos meus irmãos, Paulo e Widemar que sempre estiveram ao meu lado, vocês são meus maiores exemplos, muito obrigada pelos conselhos.

A cada professor, todos foram essenciais para minha formação acadêmica e pessoal, obrigada pelos ensinamentos acadêmicos, conselhos profissionais e pessoais.

Em especial, gostaria de agradecer ao meu orientador Jorge Lucena, que desde sempre foi meu maior exemplo de profissional, obrigada por ter me ensinado, o que é ser um profissional ético e responsável.

Aos meus amigos e colegas, que me acompanharam toda a graduação, em especial, Ivan, Stefani e Hellen Carolina, obrigada por toda a amizade e conselhos.

Aos meus amigos, Alisson, Juliete, Daniel, Hemerson, Edson, Damilly, por estarem presentes em todo o período da minha iniciação científica, obrigada por todo o apoio, sem vocês eu não teria conseguido.

A todo grupo do GEQUAM, por todas as reuniões e conhecimentos compartilhados.

Ao grupo do LABEQUI, onde fiz meu estágio supervisionado obrigatório, foi um prazer conhecer cada um de vocês.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	08
RESUMO	09
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Sistema digestório de equinos	11
2.2 A importância dos volumosos para os equinos.....	13
2.3 Bromatologia	14
2.4 Métodos utilizados para determinação da digestibilidade dos alimentos, aplicados à espécie equina.....	15
2.5 O Capim Panasco (<i>Aristida adscensionis</i> Linn)	16
2.6 O Capim Tifton (<i>Cynodon</i> spp)	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	23
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição bromatológica das gramíneas <i>Aristida adscensionis</i> Linn e <i>Cynodon</i> spp.....	20
Tabela 2 – Digestibilidade dos nutrientes das gramíneas <i>Aristida adscensionis</i> Linn e <i>Cynodon</i> spp estimados através da técnica de sacos móveis em equinos.	22

RESUMO

No Semiárido nordestino, o regime de chuvas tem duração média de três meses, afetando consideravelmente a disponibilidade e a qualidade das forragens, este fato é um dos maiores limitantes para o desenvolvimento agropecuário da região. O bioma Caatinga possui representação significativa de gramíneas, mesmo que embora não seja a maior parte da composição, a Caatinga se bem preservada e manejada pode oferecer suporte e alternativas forrageiras para todo o ano, uma espécie que podemos destacar é a *Aristida adscensionis* Linn (Capim Panasco), uma espécie de gramínea nativa do Nordeste brasileiro, que possui como principal característica a baixa exigência em água e produção perene. Objetivou-se com este trabalho estimar a digestibilidade do Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) e do feno do Capim Tifton 85 (*Cynodon* spp). Tendo em vista os métodos utilizados para estimar a digestibilidade dos alimentos em animais, as técnicas in vivo são consideradas mais precisas, a técnica dos sacos de náilon móveis surge como uma alternativa a técnica de coleta total de fezes. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da UFRPE, tendo duração de 63 dias, sendo 28 dias para a adaptação. Foram utilizados cinco equinos, fêmeas SPRD, com peso médio 350 quilos e idade média de 8 anos. Durante todo o experimento a dieta foi exclusiva de feno de Tifton 85, com consumo correspondente à 2% do peso vivo de matéria seca por dia e sal mineralizado *ad libitum*. A metodologia utilizada para estimativa da digestibilidade foi à técnica por sacos de náilon móveis. Os sacos foram confeccionados e posteriormente preparados com amostra das gramíneas, que foram previamente analisadas (MS, MM, PB, EE, FDN e FDA). O experimento foi realizado através do delineamento quadrado latino 5X5, sendo 5 éguas SPRD, e 5 gramíneas. Após a incubação e coleta, os sacos foram armazenados em freezer e posteriormente realizadas análises bromatológicas para estimar a digestibilidade. Ficou evidente a superioridade do *Cynodon* spp (feno de Tifton) em valores correspondentes as análises bromatológicas e a digestibilidade. No entanto, os valores nutricionais apresentados pela espécie nativa, *Aristida adscensionis* Linn, chamam atenção para sua potencial utilização como alternativa em épocas de escassez, tendo em vista que o valor de proteína bruta é muito semelhante ao *Cynodon* spp e que a digestibilidade apresentada, teve resultados semelhantes.

Keywords: Cavalo; Digestão; Semiárido.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio do setor equino no Brasil movimenta por ano cerca de 7,3 bilhões de reais, e pode ser definido como resultado da soma de todos os elos de um sistema complexo, que inclui desde insumos para produção de rações, medicamentos, selarias, treinamento e pesquisas (Lima, 2006). Em 2017, de acordo com IBGE o Brasil possuía cerca de 5.201,872 de equinos, sendo o Nordeste o segundo maior rebanho do Brasil com cerca de 1.311,786 equinos, ou seja, 25,2% do rebanho nacional, perdendo apenas para a região Sudeste com 25,3% (1.318,066). Por ser um país tropical, o Brasil possui uma ampla extensão territorial, é composto por uma grande diversidade de climas e biomas. Na região Nordeste do país, a distribuição das chuvas ocorre por meio de pulsos de precipitação, que são altamente variáveis, distintos e infrequentes (Noy Meir, 1973) em relação ao restante do país, sendo este um dos maiores limitantes para o desenvolvimento da agropecuária na região. Existe uma infinidade de espécies forrageiras exóticas geneticamente modificadas, com alta produção de matéria seca e com altas concentrações de nutrientes, mas como consequência possuem elevadas exigências no tipo de solo, disponibilidade de nutrientes e de água, deixando sua produção onerosa.

Em contra partida, as espécies nativas mostram-se pouco exigentes, com a boa produção de matéria seca e nutrientes, além de serem naturalmente adaptadas ao clima Semiárido. O que falta é o entendimento de como manejá-las e utilizá-las de forma racional. Uma das formas de se utilizar racionalmente o volume de matéria seca produzido na época das chuvas, passa pela conservação de forragens. Várias técnicas de conservação de forragens foram desenvolvidas, a fim de armazenar a produção de época mais produtiva e conservar os valores nutricionais, para ser utilizada em tempos de pouca ou nenhuma produção (Duarte, 2018). Mesmo com métodos de ensilagem, pré-secagem e fenação, são poucos os produtores que se programam a armazenar o excedente produzido no período de chuvas. Independente da forma que essa forragem seja oferecida, *in natura* ou advinda de algum processo de conservação, esta deve apresentar boa qualidade e de preferência com alta relação folha caule (Muniz Júnior, 2018).

Outro fator importante para ser levado em consideração em regiões que apresentam sazonalidade de chuvas, diz respeito não somente ao volume de biomassa, mas também ao valor nutricional, de acordo com Hoeschl et al. (2007) as plantas forrageiras possuem valores nutricionais variados, não só quando comparado uma espécie a outra, mas também quando se é analisada diferentes partes da mesma planta. A mesma espécie quando submetida a

condições diferenciadas de manejo, clima, solo e disponibilidade de água, podem apresentar composições bromatológicas distintas. Assim sendo, a escolha da espécie forrageira, seu estágio vegetativo e a forma que é fornecida aos equinos irá influenciar no desempenho.

Existem poucos estudos sobre palatabilidade e digestibilidade de gramíneas nativas para alimentação equina, essa carência, faz com que grande parte dos produtores utilize gramíneas exóticas como é o caso do capim Tifton, que é difundido em todo o mundo, devido à alta palatabilidade, produtividade e facilidade de ser encontrada no mercado. Contudo, gramíneas exóticas podem ser mais exigentes em fertilidade do solo e aporte hídrico, diferente das plantas nativas, o que aumenta seu custo de produção.

Para as análises dessas gramíneas podem ser utilizados métodos para estimar a digestibilidade aparente total, que são devidos em *in vivo*, *in situ* e *in vitro*. Sendo que o método *in vivo* o mais comumente utilizado, por meio da coleta total de fezes, técnica que possui algumas limitações, quanto à quantidade de tratamentos testados por períodos, sendo limitado a apenas um. Este trabalho, no entanto utiliza a técnica de sacos de náilon moveis método *in vivo* que possibilita a utilização de mais de um tratamento por período.

Sendo assim, estudos com gramíneas nativas podem gerar informações importantes, para o desenvolvimento de práticas agronômicas e zootécnicas, que possam contribuir para a redução com o custo alimentar dos equinos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema digestório de equinos

O sistema digestório da espécie equina é composto pela cavidade oral, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, ânus, e os órgãos acessórios glândulas salivares, fígado e pâncreas. (Cintra, 2016). O processo de digestão é iniciado pela fase cefálica, a partir do momento que o animal tem a percepção que vai alimentar-se, dessa forma é iniciada a produção de saliva e sucos digestivos. A partir do momento que o animal tem contato com o alimento, ocorre uma seleção, por meio dos lábios e apreensão pelos dentes. O alimento ingerido passa por um processo de mastigação, onde as partículas são fragmentadas mecanicamente e umedificadas, pela saliva. É de grande importância que o alimento ingerido seja triturado em tamanhos de partículas de no máximo 2 mm de diâmetro e 1,6 mm de comprimento, para que o trânsito intestinal tenham funcionamento adequado (Brandi & Furtado, 2009). Após a mastigação, o bolo alimentar passa pela faringe e é conduzido ao esôfago, que através de movimentos peristálticos levam o bolo alimentar até estômago.

O estômago é uma câmara pequena, composta por uma região glandular e outra aglandular, com capacidade máxima de 10% do volume total, do trato digestório do animal (Cintra, 2016), por esse motivo é necessário a constante ingestão de alimentos (Muniz Júnior, 2018). É no estômago que ocorre a fase gástrica, dividida pela parte mecânica, caracterizada pela distensão da parede do estômago, resultando na parte gástrica, que promove liberação da gastrina, hormônio que desencadeia a produção e liberação do HCL pelas células parietais. A presença do HCL estimula a motilidade do estômago, a diluição do bolo alimentar e a acidificação do meio. A expansão da parede do estômago, promovida pelo preenchimento, ocasiona a ativação das células pepsinogênicas que sintetizam o pepsinogênio, que em contato com o pH ácido, do meio, é convertido em pepsina, enzima que tem a função de fragmentar as proteínas e carboidratos solúveis em estruturas menores (Cunningham, 2004).

Após a passagem do bolo alimentar pelo estômago, este é denominado quimo, que é encaminhado ao intestino delgado, onde será finalizada a digestão química e absorção de proteínas, carboidratos e lipídeos (Borghi, 2015). O processo de digestão no duodeno é provocado pela mudança do pH, mais ácido, no estômago, quando o quimo chega ao duodeno é secretado o hormônio secretina, que induz o pâncreas a secretar bicarbonato de sódio, para alcalinizar o meio, já que esse quimo sai do estômago com o pH muito baixo (Frape, 2008). Além do bicarbonato de sódio, o pâncreas secreta enzimas digestivas, capazes de digerir proteínas, carboidratos e lipídeos. O lúmen intestinal também sintetiza o chamado suco entérico que auxilia na digestão. Para a digestão de lipídeo é essencial que o fígado produza e excrete a bile, a espécie equina não possui vesícula biliar, o que faz com que a produção dos sais biliares seja constante, sua função é de emulsificação da fração lipídica do quimo, ou seja, realiza um efeito detergente, diluindo os lipídios para que esses possam ser digeridos e absorvidos (Cunningham, 2004). Após a digestão dos nutrientes no duodeno, o quimo segue para o jejuno onde será realizada a maior parte da absorção dos nutrientes disponíveis. A fração que não foi digerida nem absorvida, passa pelo íleo, onde ainda será realizada a absorção de nutrientes, é encaminhada ao intestino grosso.

O intestino grosso da espécie equina é dividido em ceco, colón, reto e ânus. É no ceco que ocorre a digestão das estruturas celulares vegetais, celulose, hemicelulose e pectina, através da fermentação promovida pelos microrganismos, que se alimentam dessas fibras de origem vegetal e por meio da digestão microbiana sintetizam vitaminas do complexo B e ácidos graxos de cadeia curta que são fontes essenciais de energia (Muniz Júnior, 2018). Neste seguimento não é secretada nem tipo de enzima digestiva pelo animal, sendo produzido apenas muco, para auxiliar na lubrificação e passagem do quimo (Brandi & Furtado, 2009).

Desta maneira, os equinos conseguem utilizar as fibras vegetais. As principais bactérias celulolíticas no ceco do equino, *Ruminococcus flavefaciens*, *Ruminococcus albus* e *Fibrobacter succinogenes* e os gêneros de protozoários, *Buetschilia*, *Cycloposthum*, *Blepharocorys* e *Paraisotricha*. Sendo que as bactérias apresentam maior participação na digestão de fibra, comparadas aos protozoários (Brandi & Furtado, 2009).

Obtemos por meio da digestão dos carboidratos pelos microrganismos, ácidos graxos voláteis, acetato, butirato e propionato. O acetato e o butirato podem fornecer carbonos para a síntese de lipídios, enquanto o propionato é substrato gliconeogênico e contribui para o metabolismo da glicose (Brandi & Furtado, 2009). Os ácidos graxos voláteis são absorvidos no intestino grosso, por meio de difusão passiva e são conduzidos pelo sistema porta-hepático até o fígado e são distribuídos pela corrente sanguínea, levando nutrientes a todos os tecidos.

2.2 A importância dos volumosos para os equinos

A espécie equina antes de passar pelo processo de domesticação possuíam como alimentação, forragens naturais. Após o processo de domesticação, esses animais passaram a desenvolver trabalhos, que exige um maior aporte nutricional, principalmente energético, maior que aquele que imposto em condições naturais. Por esse motivo, foram adicionados os grãos à dieta, ingredientes concentrados com altos valores nutricionais, energéticos e ou proteicos (Dittrich et al., 2010). Desta forma, tornou-se possível atender as exigências nutricionais de manutenção e do trabalho exercido, com uma quantidade e volume de alimento bem menor. Tendo em vista o regime de chuvas e a baixa disponibilidade de volumoso durante grande parte do ano. Produtores optam por aumentar a relação concentrado/volumoso na dieta. Essa ação provoca danos incalculáveis para a saúde do equino, agredindo a fisiologia e alterando o comportamento desses animais, que são essencialmente herbívoros, e que passam a consumir uma dieta rica com grãos.

A oferta do volumoso promove ao equino, a capacidade de seleção, a depender do tamanho da partícula, fator de grande importância para a motilidade e passagem do bolo pelo trato gastrointestinal TGI, além de promover a ingestão de fibras, carboidratos que não são digestíveis por enzimas de mamíferos (Hall, 2001). O consumo de volumoso pela espécie equina despende maior gasto de tempo quando comparado ao consumo de um alimento concentrado, pesquisas revelam que para consumir um quilo de volumoso, o equino passa em torno de 40 a 50 minutos, enquanto para consumir um quilo de ração concentrada peletizada, 10 minutos (Brandi & Furtado, 2009).

Tendo essa informação e levando em conta que grande parte dos criadores de equinos mantém seus animais embaixados, uma dieta rica em ração concentrada, promove ao animal rápida ingestão, devido à impossibilidade de seleção do alimento, decorrente do tamanho da partícula. Em virtude do curto tempo de ingestão, o animal fica em ócio por longo período, um dos principais motivos para que os equinos desenvolvam distúrbios que podem ser de natureza comportamental gerando estereotípias, distúrbios metabólicos, como laminite, ocasionando vícios e síndromes, como cólicas.

2.3 Bromatologia

Bromatologia é a ciência que estuda os alimentos, sua composição e como estes interagem com os organismos, que os utilizam como fonte de nutrientes, vitaminas e minerais. Por meio de análise bromatológicas, podemos quantificar e qualificar o valor nutricional de cada alimento, realizado através de determinação de análises química-bromatológica em conjunto com a digestibilidade (Silva & Queiroz, 2006). Em 1864, a estação experimental Weende na Alemanha, mesmo com a limitação de equipamento, propôs o método proximal de análise de alimentos, sugerindo que os alimentos eram compostos por frações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra bruta (FB) e extrativo não nitrogenado (ENN). A matéria seca é correspondente à parte sólida do alimento, para obter a MS a amostra do alimento é submetida a secagens, para remoção de toda água.

Após a determinação da matéria seca é possível determinar as demais frações (Silva & Queiroz, 2006). Na década de 60, Van Soest propôs as metodologias de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), procedimentos que determinam carboidratos não estruturais e carboidratos estruturais presentes nas amostras. As fibras são compostas por carboidratos que não podem ser digeridos por enzimas sintetizadas por mamíferos, são a principal fonte de energia nas dietas dos equídeos (NRC, 2007). Por intermédio dessas análises, tornou-se possível o estudo da composição dos alimentos. Com o passar dos anos essas metodologias foram corrigidas e aprimoradas.

2.4 Métodos utilizados para determinação da digestibilidade dos alimentos, aplicados à espécie equina.

A digestibilidade é a estimativa do quanto um alimento consumido, com valores nutricionais e peso previamente conhecidos, foi absorvido após passar pelo processo de digestão. Para a obtenção da digestibilidade se subtrai os dados nutricionais do alimento

ofertado do material excretado. Para obtenção da digestibilidade são utilizados métodos, *in vivo*, *in situ* e *in vitro* (Gobesso, 2011).

O método *in vivo* realizado através da passagem do alimento ingerido pelo próprio sistema digestório do animal, comparando-se as sobras obtidas nas fezes em relação o que foi ingerido. Neste método se utiliza coleta total das fezes, apresentando como limitação em relação a outros métodos: limitação de apenas um tipo de alimento por ensaio, demanda de animais, instalações e mão de obra. (Gobesso et al., 2011).

Com a intenção de poder testar mais de um tipo de alimento por ensaio, reduzir a mão de obra utilizada para coleta de amostras e a necessidade de instalações apropriadas, foi desenvolvida a técnica de digestibilidade através dos sacos móveis (Silva et al., 2009). Nesta técnica, sacos contendo alimento com peso e valor nutricional conhecido, são introduzidos no estômago por sonda nasogástrica. Os sacos percorrem todo o trato gastrointestinal de forma indolor. Por meio da porosidade de 45 micrometros, todas as enzimas e sucos digestivos podem entrar e sair, degradando e carreando a fração digestível da amostra. Após passar por todas as enzimas digestivas e pela ação dos microrganismos presente na região íleo-cecal, que são o principal foco da utilização da digestão de fibras, em equinos, os sacos são sendo recuperados nas fezes, com a amostra composta da fração nutricional não digerida (Araújo, 2000, Silva et al., 2009). Essa técnica promove facilidade e habilidade na coleta de resultados.

A metodologia *in situ* também ocorre no trato gastrointestinal do animal, porém em áreas ou segmentos específicos. Para realização deste tipo de metodologia são necessários métodos mais invasivos, utilizando-se animais fistulados. Por meio de sacos inseridos na área deseja, no caso das espécies ruminantes, é comum a presença de fístulas que permitem o acesso ao rúmen, local onde é realizada a maior parte da digestão, promovida por microrganismos.

Visando diminuir técnicas invasivas para obter a digestibilidade, a metodologia *in vitro* foi desenvolvida. Através de soluções digestivas que podem simular as enzimas digestivas, produzidas no TGI das espécies. Essa metodologia promove uma maior facilidade para obtenção de dados de digestibilidade, já que, todo o processo ocorre dentro do laboratório dispensando a utilização de animais, uma das principais vantagens desta metodologia, além de ser mais rápida e promove uma maior homogeneidade físico-química da amostra. A técnica de produção de gás foi desenvolvida para ruminantes por Menke e Steingass (1988), posteriormente usando fezes como inóculos por Macheboeuf e Jestin (1997), e em seguida com a utilização de ácido cecal, de acordo com Macheboeuf et al. (1997). Por outro lado, possui a dificuldade de representar alguns parâmetros do TGI.

2.5 O Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn)

O capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) é uma espécie perene, nativa, com folhas finas e delicadas com crescimento ramificado a partir da base, podendo chegar até 90 cm de altura (Silva, 2000). Possui potencial forrageiro e alta resistência à seca. (Silva, 2017). É considerado um indicador de solos degradados, devido ao fato, do seu aparecimento em áreas com baixa disponibilidade de nutrientes e água (Araújo Filho et al. 1996, apud Silva, 2017). Por ser perene e possuir resistência à seca, pode ser utilizado como uma alternativa para pastejo. Silva et al. (2000) mostra que a produção de matéria seca do Capim Panasco, em seu experimento, foi de 2.160,0 Kg/ha, sem qualquer tipo de manejo, após passar por um corte, sua rebrota produziu 4.037,0 Kg/ha, quase o dobro. Outro aspecto analisado foi à utilização ou não de adubação, foi constatado que espécie quando foi submetida à adubação fosfatada, produziu 751 kg de matéria seca a menos quando comparada a que não foi adubada.

Outro resultado interessante foi encontrado quando o Capim Panasco foi submetido à utilização de fogo, comparado com o que não, produzindo cerca de 695 Kg de matéria seca a mais do que grupo que não foi utilizado. Em outro trabalho, Silva (2017) avaliou a composição bromatológica do Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn), utilizando diferentes fontes de matéria orgânica, solo, esterco bovino, caprino e húmus. O autor constatou que independentemente do tratamento utilizado o percentual de matéria seca (MS) variou em torno de 40%. Ao contrário do experimento realizado por Silva et al. (2000), a utilização de diferentes fontes de nutrientes, promoveu um aumento na produção, além de uma maior concentração de PB. Silva et al. (2000) relata cerca de 2,5% de PB e enquanto Silva (2017) e Mourão (2018) revelam uma média próxima de 10% de PB. Esses resultados revelam que está espécie tem um grande potencial de produção em condições adversas e que existe muito ainda a ser estudado e que mesmo assim o Panasco pode ser uma ótima alternativa de forragem em ambientes com baixa disponibilidade de água e nutrientes.

2.6 O Capim Tifton (*Cynodon* spp)

O Tifton 85 foi desenvolvido por meio do cruzamento da cultivar sul africano (PI 290884) e Tifton 68 (Gonçalves et al., 2003). Possui desenvolvimento rápido, produção perene, crescimento prostrado, com folhas finas bem aderidas, alta relação folha caule. O Tifton (*Cynodon* spp) possui variedades apropriadas para o pastejo, capineira e fenação, possuindo características morfológicas e produtivas diferenciadas. O capim Tifton tornou-se

destaque dentre tantas espécies forrageiras, devido a suas características produtivas, com alto percentual de matéria seca, alta digestibilidade e boa aceitação pelos animais, podendo chegar a produzir cerca de 12 toneladas de feno por hectare/corte (Ataíde Jr et al., 2000). Em comparação as espécies utilizadas em sua composição, Tifton 68 (*C. nlemfuëns*) e o *C. dactylon* denominada 290884, O Tifton 85 (*Cynodon* spp) mostrou com maior concentração de matéria seca 28% e melhor digestibilidade, 11% mais digestível que a costral, de acordo com Fonseca et al. (2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras do Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) foram coletadas na estação experimental da UFPB em São João do Cariri, com cerca de 45-60 dias após o início das chuvas, antes da fase reprodutiva e o feno do capim Tifton foi adquirido de forma comercial. O processamento e determinação das análises bromatológicas foram conduzidas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), localizado no prédio do CENLAG, da UFRPE/Unidade Acadêmica de Garanhuns.

O experimento com os animais foi realizado nas dependências da Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no município de Garanhuns, Pernambuco. Inicialmente foi realizada a moagem do Capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn) e o feno do Capim Tifton (*Cynodon* spp) em partículas de 1mm para as análises bromatológicas e a 2mm para os sacos de incubação. Foram realizadas as análises químico-bromatológicas, para determinação de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) segundo Silva & Queiroz (2002), a partir das amostras antes da incubação. Houve a realização das análises dos mesmos materiais para determinação de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com Van Soest et al. (1991). Os sacos foram preparados nas dimensões de 7,5 x 2,0 cm, utilizando-se tecido de poliéster (Oxfordgold®), com porosidade de 45µ, selados a quente (SILVA et al., 2009). Após serem identificados individualmente foram lavados com água destilada e secados em estufa de ventilação forçada a 55°C por 24h. Os sacos foram pesados em balança de precisão e posteriormente cada saquinho recebeu aproximadamente 510 mg de amostra vegetal pesada em balança de precisão 0.0001.

A dieta dos animais foi composta exclusivamente de feno de Tifton (*Cynodon* spp). Os animais foram previamente pesados, para determinação da quantidade de alimento a ser ofertado, por dia. Para este propósito, foi coletada amostra dos fardos de feno, para determinação da % MS, uma vez que cada animal recebeu o equivalente a 2% do seu peso

vivo, por dia de acordo com o NRC (2007). A quantidade estimada foi fracionada em duas refeições diárias, às 06:00 e 17:00 horas.

Foram utilizadas cinco fêmeas equinas, sem padrão racial definido (SPRD), com faixa etária de 6 a 10 anos. Antes do início do experimento 72H, os animais foram desverminados com vermífugo de amplo espectro à base de ivermectina e pirantel (Piraverme). Durante a etapa experimental os animais ficaram mantidos em baias individuais de alvenaria, com área de 16m², cama de areia e livre acesso à água e sal mineral. Todos os dias, por volta das 16:00, os animais eram exercitados por 20 minutos.

O experimento teve duração de 63 dias, 28 dias para adaptação às instalações e alimentação e 35 dias do experimento. O período de adaptação teve o propósito de padronizar o comportamento ingestivo das éguas e provocar povoamento de microrganismo celulolíticos na flora intestinal. O delineamento utilizado foi o quadrado latino (5 x 5).

O período experimental foi dividido em 5 períodos de 5 dias, dois para sondagem, três para recuperação dos saquinhos e 2 de descanso. A cada período foram incubados 140 sacos, divididos em quatro sondagens intervaladas a cada 12 horas. A sonda era inserida pela via nasal, lubrificada por óleo mineral, até o estômago das éguas, por meio da sonda, os sacos, foram introduzidos diretamente no estômago, via ar comprimido. As sondagens foram promovidas através de sonda nasogástrica semisiliconizada com 17 mm de diâmetro. O procedimento foi realizado pelo médico veterinário responsável, autorizado pela decisão da CEUA/UFRPE 11/2017.

A coleta dos saquinhos recuperados nas fezes tiveram início 18 horas após a primeira sondagem, para homogeneizar o tempo de retenção dos sacos de acordo com o tempo médio de acordo com o tempo de retenção dos alimentos de forma geral do corpo do cavalo, desta forma não se superestima, nem se subestima a digestão, por isso, foi preconizado que, os sacos só seriam viáveis se expelidos até 72 horas após a sondagem correspondente. Todos os sacos, assim que expelidos foram acondicionados em freezer, com intenção de cessar as atividades microbiológicas, preservando as amostras, esperando a lavagem para posteriores análises de digestibilidade, uma vez que o experimento de campo já acabou.

Posteriormente os sacos foram lavados com água, manualmente, até a água da lavagem sair limpa, e então secos em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 48 horas. Na sequência os sacos foram pesados, para a determinação das perdas de MS e posteriormente formar uma amostra composta de cada gramínea.

A partir das amostras compostas, foram determinados os valores de proteína bruta (PB), energia bruta (EB), matéria mineral (MN), segundo AOAC, (1990) metodologia traduzida por

Senger et al. (2007); fibra em detergente neutro (FDN), fibras em detergente ácido (FDA), de acordo com Van Soest et al. (1991). As perdas dos nutrientes foram expressas com base no coeficiente de digestibilidade definidos por:

$$CD (\%) = ((I-F) / I) \times 100$$

Onde I = Quantidade de alimento inserida em cada saco (mg); F= Resíduo do alimento (mg), após a recuperação nas fezes (Moore-Collyer et al., 2002).

Para determinação da lignina (LIG) foi feita a solubilização da celulose com ácido sulfúrico a 72%, conforme metodologia proposta por van Soest et al. (1991). Também foram determinadas as frações de celulose (CEL) e hemicelulose (HEM) pelas equações:

$$CEL = FDA - LIG \text{ e } HEM = FDN - FDA$$

Os carboidratos totais (CHOT) foram estimados pela equação, descrita por Sniffen et al. (1992):

$$CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$$

Os carboidratos não fibrosos (CNF), que correspondem às frações “A + B1”, foram estimados pela seguinte equação:

$$CNF = CHOT - FDN_{cp}$$

Onde, FDN_{cp} corresponde ao FDN corrigido para cinzas e proteína. A fração fibra indigerível (C) foi estimada pela equação determinada por (Sniffen et al., 1992).

$$\text{Fração C} = FDN \times 0,01 \times LIG \times 2,4$$

A fração fibra digerível (B2) foi obtida pela diferença entre a fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDN_{cp}) e a fração C. Os coeficientes de digestibilidade submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%), utilizando o software estatístico SISVAR (Versão 5.6).

O presente trabalho faz parte do experimento do mestrado da Pós-graduação em ciência animal e pastagens (PPGCAP), do mestrando, Alisson Herculano da Silva, neste experimento. Onde foram utilizadas cinco espécies de forragens, o Capim Panasco (*Aristida*

adscensionis Linn), Capim Tifton (*Cynodon* spp), Capim Milhã (*Brachiaria plantaginínea*), Capim Corrente (*Urochloa mosambicensis*) e o Capim Raiz (*Chloris orthonoton*) que por meio da técnica de sacos móveis, foi determinada a digestibilidade aparente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos percentuais obtidos pela determinação da matéria seca (MS), do feno do capim Tifton (*Cynodon* spp) e do capim Panasco (*Aristida adscensionis* Linn), fica evidenciada a diferença promovida no processo de fenação, onde o feno de Tifton apresentou 87% e o capim Panasco 44% (Tabela 1). Para os valores encontrados para PB, foi observado que o Panasco 96,8 g.Kg⁻¹ MS apresentou valor um pouco superior ao feno de Tifton 85,1 g.Kg⁻¹ MS, esta diferença pode ser atribuída tanto à fase vegetativa no qual os capins foram colhidos, quanto às possíveis perdas no processo de fenação e armazenamento, Schmoeller (2016).

Tabela 1 - Composição bromatológica das gramíneas *Aristida adscensionis* Linn e *Cynodon* spp.

Composição (g.Kg ⁻¹ S)	Gramíneas	
	Panasco ¹	Tifton ²
Matéria seca (%)	44	87
Proteína bruta	96,8	85,1
Extrato etéreo	5,4	6,0
Fibra em detergente neutro	752,1	750,9
Fibra em detergente ácido	380,7	355,8
Matéria orgânica	951,9	909,1
Matéria mineral	48,0	91,0
Hemicelulose	371,4	395,1
Celulose	305,3	298,9
Lignina	75,4	56,9
PIDN ³ (g.Kg ⁻¹ PB)	266,8	678,6
CHOT ⁴	849,7	817,9
A+B1 ⁵ (g.Kg ⁻¹ CHOT)	148,0	189,1
B2 ⁶ (g.Kg ⁻¹ CHOT)	691,9	685,4
C ⁷ (g.Kg ⁻¹ CHOT)	160,0	125,5

¹*Aristida adsencionis* Linn; ²*Cynodon* spp; ³Proteína indigestível em detergente

neutro; ⁴Carboidratos totais; ⁵Carboidratos solúveis; ⁶Fibra potencialmente digestível; ⁷Fibra indigestível.

Para a determinação do percentual de matéria mineral (MM), os valores encontrados foram de 91,0 g.Kg⁻¹ MS para o feno do Tifton 85. e 48,0 g.Kg⁻¹ MS para o *Aristida adscensionis* Linn. Essa diferença pode sinalizar a disponibilidade de nutrientes dos solos de origem de cada uma das amostras (Quadros et al., 2004). O extrato etéreo (EE) é um dos componentes da gordura total podendo conter contaminação por ácidos orgânicos, óleos, pigmentos, álcoois e vitaminas lipossolúveis. O capim Panasco apresentou 5,6 g.Kg⁻¹ MS muito semelhante ao Feno de Tifton 85, com 6,0 g.Kg⁻¹ MS (NRC, 2007). Não houve diferença quanto às quantidades de FDN, FDA, MO, Hemicelulose e Celulose.

Foi apresentada uma pequena diferença na quantidade de Lignina, a *Aristida adscensionis* Linn apresentou 75,4 g.Kg⁻¹ MS enquanto o Feno de Tifton 85, de 56,9 g.Kg⁻¹ MS (Tabela 1), isso significa dizer, que o capim Panasco mostrou uma maior fração indigestível quando comparado ao feno do capim Tifton 85 (NRC, 2007). Esse dado nos revela que mesmo o capim Panasco, advindo de uma coleta 60 dias após o início das chuvas, em sua fase mais nutritiva, já possui uma maior concentração de lignina quando comparada ao feno do capim Tifton 85, denotando uma menor qualidade nutricional. Em relação à Proteína indigestível em detergente neutro (PIDN) o feno de Tifton 85 mostrou-se maior com 678,6 g.Kg⁻¹ MS e o capim Panasco 266,8 g.Kg⁻¹ MS. (Tabela 1), revelando que existem mais proteínas solúveis, ou seja, de mais fácil absorção, no capim Panasco que no feno do capim Tifton 85. A maior concentração de PIDN encontrada nas análises do feno do Capim Tifton 85, provavelmente é decorrente do processo de fenação, já que Strôher (2015) e Castangnara (2011), encontram resultados muito inferiores nas análises do capim Tifton 85 (*Cynodon* spp) de 90,86 g.Kg⁻¹ MS e 60,79 g.Kg⁻¹ MS, respectivamente.

A quantidade de carboidratos totais a capim Panasco apresentou-se um pouco maior com 31,7 g.Kg⁻¹ MS a mais que o feno do capim Tifton 85 (Tabela 1). No entanto, quando observadas as quantidades correspondentes aos carboidratos solúveis, o capim Panasco revelou 148,0 g.Kg⁻¹ MS e o feno do capim Tifton 85, 189,1 g.Kg⁻¹ MS. Novamente resultado que pode ser causado pelo processo de fenação. Não houve diferença entre as fibras potencialmente digestíveis. A *Aristida adscensionis* Linn denotou uma maior porção da fração C, correspondente à fibra indigestível, que mais uma vez denota uma inferioridade quando comparada ao *Cynodon* spp. Sendo assim, mesmo com uma maior quantidade de CHOT a

Aristida adscensionis Linn evidencia uma maior fração indigestíveis quando comparado ao *Cynodon* spp (NRC, 2007).

Quando falamos de digestibilidade aparente o feno do capim Tifton 85, mostrou-se mais digestível na matéria seca (Tabela 2). Em relação a proteína bruta não houve diferença significativa a ($P < 0,05$) pelo teste Tukey, fato que pode ser explicado devido ao PIDN, proteína indigestível em detergente neutro, que o feno do capim Tifton 85 apresentou-se maior, possuindo uma menor fração de fácil digestão, provavelmente resultado do processo de fenação.

Tabela 2 – Digestibilidade dos nutrientes das gramíneas *Aristida adscensionis* Linn e *Cynodon* spp estimados através da técnica de sacos móveis em equinos.

Tratamentos	Coeficiente de digestibilidade aparente (%)					
	MS	PB	FDN	FDA	MO	MM
<i>Aristida adscensionis</i> Linn,						
Capim Panasco	48,40 ^b	93,35 ^a	38,22 ^b	34,19 ^b	50,88 ^b	61,86 ^b
<i>Cynodon</i> spp						
Feno de Capim Tifton 85	74,61 ^a	93,50 ^a	70,31 ^a	65,32 ^a	73,42 ^a	86,57 ^a

Médias seguidas de letras diferentes nas Colunas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey.

Nas demais análises o feno do capim Tifton 85 denotou uma melhor digestibilidade estimada nas demais análises para FDN, FDA, MO e MM. Partindo-se da hipótese que essa digestibilidade pode ter sido induzida, já que a dieta das éguas foi exclusivamente de feno do capim Tifton 85, podendo assim, ter ocorrido o aumento de microrganismo, mais eficientes na digestão do tipo de fibra do capim Tifton 85. De acordo com Franzan (2016) o crescimento dos microrganismos podem ser afetado por fatores, o tamanho da população de microrganismos (Rymer et al., 2005), Murray (2006) comenta que a dieta do animal doador, pode influenciar na composição microbiológica, o que podemos deduzir é que a dieta por ter sido exclusiva de feno do capim Tifton 85 (*Cynodon* spp), induziu a melhor digestibilidade do tratamento Tifton via saco de náilon.

Para a digestibilidade aparente da PB não houve diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste Tukey, devido o capim Panasco ter sido coletado em sua fase de crescimento vegetativo, estágio de maior aporte nutricional das espécies vegetais e por possui valores semelhantes de

proteína bruta ao do feno de capim Tifton 85.

5 CONCLUSÃO

Ficou evidente a superioridade do *Cynodon* spp (feno de Tifton) em valores correspondentes as análises bromatológicas e a digestibilidade. No entanto, os valores nutricionais apresentados pela espécie nativa, *Aristida adscensionis* Linn, chamam atenção para sua potencial utilização como alternativa em épocas de escassez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, K.V.; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T.; TEIXEIRA, J.C. Comparação da técnica do saco de náilon móvel com o método de coleta total para determinar a digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 3, p. 752-761, 2000.
- BORGHI, ROSELI TERESINHA et al. Casca de soja na dieta de equinos submetidos a exercício moderado. 2015.
- BRANDI, ROBERTA ARIBONI; FURTADO, Carlos Eduardo. Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 246-258, 2009.
- CASTAGNARA, DEISE DALAZEN et al. Use of conditioners in the production of Tifton 85 grass hay. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2083-2090, 2011.
- CINTRA, ANDRÉ G. Alimentação equina: nutrição, saúde e bem- estar/ André G. Cintra – 1 ed.- Rio de Janeiro: **Roca**, 2016.
- DUARTE, IGOR NELSON HERCULANO. VALOR NUTRICIONAL DE SILAGEM PRÉ-SECADA DE TIFTON-85. 2018.
- CUNNINGHAM, JAMES G. Tratado de Fisiologia Veterinária – 3 ed. - Guanabara Koogam, 2004.
- DA SILVA QUADROS, João Batista et al. Digestibilidade Aparente e Desenvolvimento de Eqüinos em Crescimento Submetidos a Dietas Compostas por Diferentes Níveis de Substituição do Feno de Tifton 85 pela Casca de Soja. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 564-574, 2004.
- DA SILVA, N. L. et al. Técnicas de manejo no controle do capim-panasco verdadeiro (*Aristida adscensionis* Linn.). In: **Embrapa Caprinos e Ovinos- Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. Resumos dos trabalhos apresentados. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. 3 f. 1 CD-ROM., 2000.
- DITTRICH, JOÃO RICARDO et al. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 130-137, 2010.
- ELGHANDOUR, M. M. Y.; CHAGOYÁN, J.C.V.; SALEM, A.Z.M.; KHOLIF, A.E.; CASTAÑEDA, J.S.M.; CAMACHO, L.M.; BUENDÍA, G. *In vitro* fermentative capacity of equine fecal inocula of 9 fibrous forages in the presence of different doses of *Saccharomyces cerevisiae*. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, p. 619–625, 2014.
- FRANZAN, BRUNA CAROLINE et al. Ensaio de fermentação *in vitro* com aplicação de

inóculo fecal equino. 2016.

FRAPE, DAVID L. Nutrição e alimentação de eqüinos. Editora Roca, 2008.

GOBESSO, ALEXANDRE AUGUSTO DE OLIVEIRA et al. Indicadores para estimativa da digestibilidade aparente total em equinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, 2011.

GONÇALVES, GEANE DIAS et al. Determinação do consumo, digestibilidade e frações protéicas e de carboidratos do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 804-813, 2003.

HALL, M.B.; HEREJK, C. Differences in yields of microbial crude protein from *in vitro* fermentation of carbohydrates. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.2486- 2493, 2001.

HOESCHL, ANDRÉ RICARDO et al. Produção de forragem e perfilhamento em pastos de capim tanzânia-1 adubados com doses de nitrogênio. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 1, 2007.

JÚNIOR, JOSVALDO RODRIGUES ATAÍDE et al. Valor nutritivo do feno de capim- tifton 85 (*Cynodon spp*) em diferentes idades de rebrota, em ovinos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 29, p. 2193-2199, 2000.

LIMA, ROBERTO ARRUDA DE SOUZA; SHIROTA, RICARDO; BARROS, GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. Piracicaba: ESALQ/USP, v. 250, 2006.

MACHEBOEUF, D.; PONCET, C.; JESTIN, M. et al. Mobile nylon bag technique (MNBT) in caecum fistulated horses as an alternative method for estimating precaecal and total tract nitrogen digestibilities of feedstuffs. In: **Equine nutrition and physiology society symposium**, 18. 2003, Michigan. Proceedings... Michigan: Equine Nutrition Physiology Society Symposium, 2003. p.347-351

MENKE, K.H.; STEINGASS, H. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Develop.*, v.28, p.7-12, 1988.

MOORE-COLYER, Meriel JS et al. The mobile bag technique as a method for determining the degradation of four botanically diverse fibrous feedstuffs in the small intestine and total digestive tract of ponies. **British Journal of Nutrition**, v. 88, n. 6, p. 729-740, 2002.

MOURÃO, E. B. Composição botânica e valor nutritivo da dieta selecionada por ovinos na caatinga em diferentes níveis de suplementação concentrada. Embrapa Caprinos e Ovinos- Tese/dissertação (ALICE), 2018.

MUNIZ JÚNIOR, ATALIBA. Diagnostico do manejo nutricional de equinos atletas para vaquejada, Dissertação, 2018.

MURRAY, J.M.D.; SCOTT, B.D.; HASTIE, P.M. Fermentative capacity of equine faecal inocula obtained from clinically normal horses and those predisposed to laminitis. **Animal Feed Science and Technology**, v. 151, p. 306–311, 2009.

NRC - Nutrient requirements of horses / Committee on Nutrient Requirements of Horses, Board on Agriculture and Natural Resources, Division on Earth and Life Studies, **National Research Council of the National Academies**. — 6th rev. ed.

NOY-MEIR, IMANUEL. Desert ecosystems: environment and producers. **Annual review of ecology and systematics**, v. 4, n. 1, p. 25-51, 1973.

RYMER, C.; HUNTINGTON, J.A.; WILLIAMS, B.A. ; GIVENS, D.I. *in vitro* cumulative gas production techniques: History, methodological considerations and challenges. **Animal Feed Science and Technology**, v. 123, p. 9–30, 2005.

SAS, 2002, Statistical Analysis System. Version 9.0. SAS Institute Inc. Cary, NC.

SCHMOELLER, MARILDA et al. Variações na temperatura, valor nutricional e qualidade sanitária do feno de capim Vaquero (*Cynodon Dactylon*) e Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob

diferentes tempos e sistemas de armazenamento. 2016.

SENGER, C.C.D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, p. 169-174, 2008.

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

STRÖHER, Sandra Mara et al. Características fisiológicas e nutricionais do capim Tifton 85 (*Cynodon spp*) e Capim vaquero (*Cynodon dactylon*) em função da idade de rebrota. 2015.

SILVA, DANILO DANTAS, Características morfogênicas e estruturais, produção e composição bromatológica de Capim-Panasco. 2017.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 16p.

SILVA, VINÍCIUS PIMENTEL et al. Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 82-89, 2009.

VAN SOEST, P.J.; VAN; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.