

ESTIMATIVA DA MASSA SECA DE GENÓTIPOS DO GÊNERO *Cynodon* PELOS MÉTODOS DE FORNO DE MICROONDAS E CONVENCIONAL¹

EUCLIDES REUTER DE OLIVEIRA², FLÁVIO PINTO MONÇÃO³, RAFAEL HENRIQUE DE TONISSI BUSCHINELLI DE GOES², BEATRIZ LEMPP², ANDREA MARIA DE ARAÚJO GABRIEL², LAIS VALENZUELA MOURA², THAIS LEMOS PEREIRA²

¹Recebido para publicação em 10/04/13. Aceito para publicação em 15/08/13.

²Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados - Itahum, Km 12, Cidade Universitária, Caixa postal 533, CEP 79804-970, Dourados, Brasil. Email: euclidesoliveira@ufgd.edu.br

³Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros, Av. Reinaldo Viana, 2630, Bico da Pedra, CEP 39440-000, Janaúba, MG, Brasil.

RESUMO: Objetivou-se por meio deste trabalho comparar o processo de secagem, em forno de microondas e em estufa de ventilação de ar forçada, bem como seus efeitos sobre a composição química de diferentes genótipos pertencente ao gênero *Cynodon* (Tifton 85, Jiggs, Russel, Tifton 68 e Vaquero) colhidos em diferentes idades de corte (28, 48, 63 e 79 dias). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com 4 repetições. Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os métodos analisados sobre a composição química dos genótipos em estudo. O aumento da idade de corte influenciou negativamente ($P<0,05$) os teores de proteína bruta das diferentes partes da planta. Houve aumento significativo ($P<0,05$) dos teores de matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e produção de matéria seca com o aumento da idade de corte. O uso do forno de microondas é uma alternativa rápida e precisa na obtenção do teor de matéria seca das forragens, mostrando eficiência semelhante ao método de secagem em estufa de circulação de ar forçada. Os genótipos apresentaram melhores resultados de composição química quando manejados na idade 28 dias.

Palavras-chave: Jiggs, Russel, Tifton 68, Tifton 85, Vaquero.

DRY MATTER GENOTYPES OF *Cynodon* BY MICROWAVE AND CONVENTIONAL OVEN METHODS

ABSTRACT: The aimed of this work was to comparing the drying process in a microwave oven and forced air ventilation, as well as their effects on the chemical composition of different genotypes of the genus *Cynodon* (Tifton 85, Jiggs, Russell, Tifton 68 and Vaquero) collected at different ages cutting (28, 48, 63 and 79 days). The experimental design was a randomized block in a split-plot design, with 4 replicates. There was no difference ($P>0.05$) between the methods analyzed on the chemical composition of the genotypes studied. Increasing age cutoff negatively influenced ($P<0.05$) the crude protein content of the different plant parts. A significant increase ($P<0.05$) of dry matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and dry matter production was observed with increasing age cut. The use of the microwave oven is a quick and precise method obtain the dry matter content of the fodder showing efficiency similar to the method of drying in an oven with forced air circulation. The genotypes showed better chemical composition results when handled at age 28 days.

Key words: Jiggs, Russel, Tifton 68, Tifton 85, Vaquero.

INTRODUÇÃO

A quantidade e qualidade da forragem produzida variam entre e dentro das estações do ano, uma vez que o crescimento da planta forrageira é influenciado pelas características químicas e físicas do solo e pelas condições climáticas. Os principais fatores que influenciam e condicionam o desenvolvimento vegetativo e a maturação das plantas são: luz, temperatura, nutriente e umidade e é necessário conhecer as respostas morfofisiológicas das espécies ao ambiente para a determinação das práticas de manejo a serem adotadas (RODRIGUES *et al.*, 2006).

Assim, torna-se de suma importância o conhecimento do teor de matéria seca dos alimentos oferecidos aos animais e sua variação com o avanço da idade, para um correto balanceamento dos nutrientes, ajuste de peso por hectares, bem como também aproveitar os alimentos e subprodutos disponíveis na região, visando à economicidade da dieta a ser ofertada aos animais (PETRUZZI *et al.*, 2005).

O teor de matéria seca (MS) dos alimentos tem sido utilizado como importante parâmetro para caracterizar a produção de forragens (CRESPO *et al.*, 2007) e também como estratégia de manejo de pastejo e taxa de lotação. Neste sentido, a secagem do material vegetal fresco é necessária para evitar alterações químicas e degradação dos tecidos durante o armazenamento, além de ser requerida para estimar as quantidades de nutrientes que os animais consumirão (PETRUZZI *et al.*, 2005).

Existem várias formas de quantificar o teor de MS, dentre estas destaca-se o forno de microondas (FMO) que é uma tecnologia disponível e pouco utilizada no controle da qualidade de forrageiras utilizadas para a alimentação animal em sistemas de produção de carne e de leite. O impacto direto da utilização dessa tecnologia ocorre em função da rapidez dos resultados e a precisão dos mesmos se comparados aos obtidos em métodos convencionais (VINHOLIS *et al.*, 2008). A secagem de forrageira em forno de microondas não é um método novo (LACERDA *et al.*, 2009) sendo utilizado desde 1950 por vários pesquisadores como uma técnica rápida para a determinação da MS em programas de melhoramento de pastagens (RAYMOND e HARRIS, 1954).

Trata-se de uma técnica alternativa ao método convencional de secagem de amostras de plantas. O método convencional utiliza a estufa de ventilação for-

çada como equipamento, temperatura variando de 55° a 65°C e, demanda de 12 a 72 horas em média para completar o protocolo (DETMAN *et al.*, 2012). Já o método alternativo utiliza o forno de microondas doméstico como equipamento, e demanda de 10 a 20 minutos para a secagem da planta (VINHOLIS *et al.*, 2008).

Segundo SOUZA *et al.*, (2002) e SANTOS *et al.*, (2004), o fornecimento de dados relacionados ao teor de matéria seca ou de umidade deve ser rápido e confiável, pois a partir dessas informações algumas ações são tomadas. Esta técnica tem como benefício direto a redução do tempo de análise, rapidez na tomada de decisão, além de facilitar a adoção pelo homem do campo pelo fato de se utilizar forno de microondas doméstico.

Neste contexto, objetivou-se neste trabalho comparar o processo de secagem, em forno de microondas e em estufa de ventilação de ar forçada, bem como seus efeitos sobre a composição química de diferentes genótipos pertencente ao gênero *Cynodon* e em diferentes idades de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nas dependências da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) no município de Dourados-MS, onde a latitude é 22°14'S, a longitude é 54°49'W a uma altitude de 450m, sendo executado em duas etapas: a primeira no campo e a segunda no laboratório de nutrição animal localizado nas dependências da Faculdade de Ciências Agrárias, de abril a julho de 2011.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (mesotérmico úmido), com verão chuvoso e inverno seco, precipitação média anual de 1.500 mm e temperatura média anual de 22°C. Os dados climáticos referentes ao período experimental (Tabela 1) foram obtidos no posto meteorológico da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD, distante cerca de 0,2 km da área experimental.

Amostras do solo da área experimental, que é caracterizado como Latossolo Vermelho distroférrico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2006), foram coletadas para análises e o mesmo apresentava as seguintes características químicas: pH (CaCl₂)= 5,52; P(resina)= 8,75 mg.dm⁻³; K= 2,1 cmolc.dm⁻³; Ca= 9,47 cmolc.dm⁻³; Mg= 4,05 cmolc.dm⁻³; H+Al= 2,66 cmolc.dm⁻³; T= 13,73

cmolc.dm⁻³ e V= 83,8%. Não houve necessidade de aplicação de calcário para correção de acidez. Após o corte de uniformização a 8 cm do solo foi aplicado na área experimental o equivalente a 50 kg de NPK/ha da fórmula (08-20-20) e 50 kg de ureia/ha, conforme recomendação de CANTARUTTI *et al.*, (2007).

Tabela 1. Dados médios de algumas variáveis climáticas durante o período experimental

Meses	Dados Meteorológicos			
	Tmax (°C)	Tmin (°C)	URm (%)	Precip (mm)
Abril	29,3	17,7	76,4	84,8
Maior	25,3	13,5	74,0	04,3
Junho	23,8	11,4	73,3	17,5

Tmax= Temperatura máxima; Tmin= Temperatura mínima; URm= Umidade Relativa Média; Precip= Precipitação.

Fonte: Dados meteorológicos coletados na UFGD.

Os genótipos utilizados foram: Tifton 68, Tifton 85, Russel, Jiggs e Vaquero e as idades de corte foram 28, 48, 63 e 79 dias. Foram colhidas duas amostras dos genótipos, utilizando um quadrado de 0,5m de aresta, nas idades pré-estabelecidas (28; 48; 63; 79 dias) e estas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório de Nutrição Animal, pesadas e armazenadas para determinação da matéria seca (MS) pelo método convencional, seguindo a metodologia de Silva e Queiroz (2006) e pelo método do forno de microondas. Posterior à determinação do peso, as amostras foram fracionadas em lâmina, colmo + bainha e planta inteira.

O primeiro tratamento consistiu na obtenção da MS pelo método convencional (estufa de ventilação de ar forçada) e o segundo consistiu na obtenção de MS utilizando o forno de microondas (FMO). De cada genótipo, foram retirados 200g de matéria fresca, picados em partículas com cerca de 20 mm e acondicionadas em sacos de papel para posterior secagem em estufa de ventilação de ar forçada (55°-65 °C) por 72 horas, e em FMO (potência máxima de 1100 watts), para determinação da matéria seca. O FMO tinha capacidade para 15 litros.

No FMO, cada amostra foi submetida a 3 ciclos de 5 minutos, 1 ciclo de 3 minutos, 1 ciclo de 2 minutos e 1 ciclo de 1 minuto até ser atingido o peso constante e foi utilizada 50% da potência do FMO. O período médio dos genótipos para estabilização do peso foi de 20 minutos. A cada intervalo, as amostras foram revolvidas para tornar o processo de secagem uniforme. No interior do FMO, foi colocado um bécquer com

150 mL de água a fim de umedecer o ambiente e evitar a queima das amostras. Após cada ciclo as amostras foram deixadas em repouso em dessecador para esfriar e pesar.

Após a obtenção da MS pelos dois métodos, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com crivo de 1 mm para determinação da matéria seca a 105°C para posterior determinação da matéria seca definitiva conforme a metodologia de SILVA e QUEIROZ (2006). A proteína bruta (PB) da planta inteira (PBPI), folha (PBF) e colmo (PBC) foi estimada conforme procedimentos descritos pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1990), fibra em detergente neutro (FDN) da planta inteira (FDNPI), folha (FDNL) e colmo (FDNC), fibra em detergente ácido (FDA) da planta inteira (FDAPI), folha (FDAF) e colmo (FDAC) conforme descrito por VAN SOEST (1994). Para obtenção da produção de matéria seca (PMS), o peso da produção de matéria verde foi multiplicado pelo teor de matéria seca definitivo, oriundo de cada método de secagem.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados seguindo esquema de parcelas subdivididas (5 genótipos de gramíneas (as parcelas) e um fatorial (4 idades de corte e dois métodos de secagem) nas subparcelas, com 4 repetições. Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando o teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os métodos analisados sobre a composição química dos genótipos em estudo (Tabela 2). Não foi observada interação significativa ($P>0,05$) entre métodos x idade de corte e métodos x idade de corte x genótipos.

Houve diferença significativa ($P<0,05$) entre e dentro dos genótipos para os teores de proteína bruta da planta inteira. Não houve interação ($P>0,05$) entre genótipos e idades de corte. A idade de corte influenciou negativamente os teores de proteína bruta da planta inteira, lâmina e colmo. Entretanto, todos os genótipos apresentaram teores de PB acima dos preconizados por RUSSELL *et al.* (1984), que consideraram o valor mínimo de 7% de PB para a manutenção da microbiota ruminal dos animais. CAVALCANTE *et al.* (2005) recomendaram dietas com 10,5% de proteína bruta para a terminação de bovinos com 400 kg, teores alcançados em quase todos os genótipos testados nas diferentes épocas.

Tabela 2. Médias da composição química dos genótipos avaliados pelo método convencional e forno de microondas (FMO) de pré-secagem

PBPI				
	28	48	63	79
Tifton 85	15,35 Aa	14,00 Aa	13,41 Aa	10,75 Bb
Jiggs	13,91 Aa	12,86 Aa	10,71 Bb	8,96 Bb
Russel	17,12 Aa	12,64 Ab	12,45 Ab	12,13 Ab
Tifton 68	14,62 Aa	12,70 Aa	10,68 Bb	10,16 Bb
Vaquero	15,58 Aa	13,79 Aa	13,27 Aa	12,89 Aa
CV = 14,20%				
PBL				
Tifton 85	18,23 Ba	14,81 Ab	14,12 Bb	13,65 Bb
Jiggs	19,70 Ba	15,38 Ab	17,34 Ab	16,50 Ab
Russel	22,48 Aa	17,13 Ab	16,74 Ab	15,95 Ab
Tifton 68	19,88 Ba	15,49 Ab	12,74 Bc	12,10 Bc
Vaquero	21,88 Aa	17,35 Ab	15,58 Ab	15,27 Ab
CV = 11,31%				
PBC				
Tifton 85	12,30 Aa	8,72 Ab	8,04 Ab	7,56 Ab
Jiggs	10,02 Aa	9,55 Aa	8,76 Aa	7,71 Aa
Russel	12,78 Aa	10,83 Aa	10,59 Aa	7,07 Ab
Tifton 68	11,18 Aa	8,66 Ab	7,99 Ab	5,61 Ab
Vaquero	9,81 Aa	8,75 Aa	7,23 Aa	6,78 Aa
CV = 23,96%				
FDNPI				
Tifton 85	72,17	74,37	75,54	77,58
Jiggs	72,79	76,66	76,79	78,85
Russel	75,46	78,56	78,60	80,95
Tifton 68	73,66	73,71	75,03	75,36
Vaquero	75,51	79,41	80,27	81,16
FDNL				
Tifton 85	70,70 Ba	73,82 Aa	74,56 Aa	75,73 Ba
Jiggs	69,73 Ba	73,14 Aa	73,79 Aa	76,63 Ba
Russel	74,76 Aa	76,56 Aa	76,74 Aa	79,77 Aa
Tifton 68	65,87 Bb	72,23 Aa	72,94 Aa	73,49 Ba
Vaquero	77,62 Aa	78,17 Aa	79,74 Aa	80,44 Aa
FDNC				
Tifton 85	77,72 A	78,02 A	78,83 B	78,98 B
Jiggs	78,16 A	78,16 A	78,33 B	78,59 B
Russel	78,96 A	79,69 A	79,78 B	80,25 B
Tifton 68	74,29 A	76,57 A	77,34 B	77,99 B
Vaquero	80,28 A	81,92 A	84,32 A	85,02 A

continua...

continuação....

FDAPI				
Tifton 85	33,01	33,79	33,88	35,07
Jiggs	34,18	34,47	35,30	35,49
Russel	35,46	35,99	36,09	36,50
Tifton 68	34,48	34,81	34,85	35,55
Vaquero	32,83	33,03	34,72	37,15
FDAL				
Tifton 85	29,70 Ab	34,20 Aa	34,70 Aa	34,90 Aa
Jiggs	31,20 Aa	31,20 Aa	31,20 Aa	32,70 Aa
Russel	31,80 Aa	32,70 Aa	34,80 Aa	34,80 Aa
Tifton 68	23,60 Bb	29,60 Aa	29,80 Aa	29,90 Aa
Vaquero	30,50 Aa	31,10 Aa	32,00 Aa	32,90 Aa
FDAC				
Tifton 85	39,80 Aa	40,10 Aa	40,60 Aa	41,00 Aa
Jiggs	36,10 Ba	36,80 Ba	37,00 Ba	37,20 Ba
Russel	36,50 Ba	37,10 Ba	37,60 Ba	38,80 Ba
Tifton 68	36,40 Bb	36,40 Bb	40,10 Aa	41,50 Aa
Vaquero	33,30 Cb	34,00 Cb	35,40 Ba	38,00 Ba

Valores seguidos de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. PBPI: proteína bruta da planta inteira; PBL: proteína bruta da lâmina; PBC: proteína bruta do colmo; FDNPI: fibra em detergente neutro da planta inteira; FDNL: fibra em detergente neutro da lâmina; FDNC: fibra em detergente neutro do colmo; FDAPI: fibra em detergente ácido da planta inteira; FDAL: fibra em detergente ácido da lâmina; FDAC: fibra em detergente ácido do colmo.

Comparando o teor de proteína encontrado na planta inteira (PBPI) de cada variedade dentro das idades de crescimento, observou-se que as variedades estudadas não apresentaram diferenças estatísticas entre si ($P > 0,05$) nas idades de 28 e 48 dias, porém aos 63 e 79 dias, foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as variedades. Aos 63 dias de desenvolvimento, as variedades Vaquero, Tifton 85, e Russel apresentaram teor de proteína superior às demais variedades estudadas, o que pode estar relacionado à maior quantidade de caule encontrada nestas variedades com teores de proteína bruta da planta inteira inferiores, na fase de desenvolvimento em que se encontram. Aos 79 dias apenas os cultivares Vaquero e Russel apresentaram teores de proteína superiores aos demais, destacando-se maior qualidade destes materiais quando se deseja manter alguma destas forrageiras no campo por um período de tempo maior. O cultivar Russel, apesar de ter o maior teor inicial de PBPI (17,12%), apresentou maior decréscimo deste (29,1%) em relação ao cultivar Vaquero que possuía teor inicial de PBPI de 15,58% e apresentou redução no teor de PBPI (apenas 17,3%) durante esse período.

Quanto ao comportamento das variedades durante o seu desenvolvimento, houve diferença significativa ($P < 0,05$) para todos os genótipos com exceção do Vaquero que apresentou teor de PBPI similar, sendo que, mesmo não apresentando diferença significativa ($P > 0,05$) apresentou decréscimo de 17,31% do teor de proteína encontrado na primeira idade (28 dias) de avaliação comparando com o valor obtido para a última idade (79 dias). Os genótipos Tifton 85, Jiggs, Russel e Tifton 68 apresentaram decréscimo de 29,96; 35,59; 29,15 e 30,50% respectivamente nos valores encontrados aos 28 dias comparando com os valores encontrados aos 79 dias de desenvolvimento da planta. Esta redução nos teores de PBPI também foi observada por GONÇALVES *et al.*, (2002), que avaliaram três cultivares do mesmo gênero e encontraram 17,9% de PBPI aos 21 dias para a variedade Tifton 85, com redução desse valor para 9,41% aos 63 dias e idade. Este decréscimo no teor de PBPI é justificado em função da planta utilizar o nitrogênio fixado para estruturação, tendo o maior teor de PBPI nos primeiros dias de desenvolvimento e reduzindo com o crescimento e desenvolvimento da planta.

Os teores de PBPI foram inferiores aos encontra-

dos nas lâminas, devido à presença de material senescente e caules, o que segundo Azar (2007) acarreta diminuição no teor de PB, uma vez que, de acordo com JOBIM *et al.*, (2001), é comprovado que maiores teores de PB estão presentes nas lâminas, confirmando que nesta fração da planta se concentra o valor nutritivo, tendo a proporção de folhas importante papel na composição química da planta inteira. O aumento do teor proteico nas forrageiras avaliadas depende de características genéticas dos cultivares.

Os teores de proteína bruta encontrados nas lâminas (PBL) de cada variedade apresentaram diferenças estatísticas ($P < 0,05$) dentro do genótipo em função das idades de corte. As variedades Vaquero e Russel apresentaram os maiores teores de PBL aos 28 dias comparando com as demais, e todas as variedades apresentaram valores semelhantes não diferindo ($P > 0,05$) entre si aos 48 dias. Já aos 63 e 79 dias a variedade Jiggs apresentou comportamento semelhante ao Vaquero e Russel se destacando em relação ao Tifton 68 e Tifton 85 e apresentando amplitude de 26,67% entre o menor e maior valor encontrado, o que demonstra a diferença de características proteicas nas lâminas em relação ao teor de PB encontrado nas demais estruturas.

Para todas as variedades o teor de PBL apresentou diferença estatística significativa ($P < 0,05$) nas diferentes idades de crescimento. Os teores de PBL decresceram com o aumento da idade de desenvolvimento sendo que o genótipo Tifton 68 foi o que apresentou o maior decréscimo no teor aos 28 dias que era de 19,88% e reduziu para 12,10%, apresentando redução de 39,13%. Já o Tifton 85 reduziu o seu teor inicial em 25,12%, o Jiggs 16,24%, o Russel 29,05% e o Vaquero 30,21% para os valores encontrados na última idade de avaliação.

As lâminas das variedades Jiggs, Russel e Vaquero apresentaram teores médios de PBL superiores aos valores encontrados nas lâminas dos Tiftons 68 e 85 apresentando diferença mínima de 11,78% entre os genótipos Jiggs, Russel e Vaquero em relação aos genótipos Tifton 68 e Tifton 85. Mesmo estes tendo apresentado valores inferiores aos demais cultivares analisados, o Tifton 68 apresentou valor superior ao encontrado por AZAR (2007), de 10,52%.

Em relação ao teor de PB encontrado no colmo de cada variedade, não ocorreu diferença estatística ($P > 0,05$) entre as variedades em função da idade da forragem. Isso pode ser considerado uma qualidade

do material estudado, já que o teor não é alterado significativamente entre a idade de 28 dias de desenvolvimento e a idade de 79 dias, o que garante qualidade constante dos materiais em estudo. Esta característica observada é desejada quando se pretende manter o material por períodos maiores no campo sem perda qualidade nutricional.

As variedades Jiggs e Vaquero não apresentaram diferença ($P > 0,05$) no teor de PB presente no colmo em relação à idade de desenvolvimento, porém, apresentaram decréscimo de 23,05 e 30,88% entre os 28 e 79 dias, respectivamente. Os genótipos Tifton 85, Russel e Tifton 68 apresentaram diferença estatística em seus valores sendo que o valor encontrado na última idade foi inferior em 38,54% para o Tifton 85, 44,68% para o Russel e 50,18% para o Tifton 68. Esses números podem ser justificados devido a características genéticas de cada genótipo, maturidade e influência de fatores ambientais. Comparando com os valores encontrados por RODRIGUES *et al.* (2006), os Tifton 85 e Tifton 68 apresentaram teores superiores aos encontrados no presente estudo, sendo que o Tifton 85 após 70 dias apresentou teor de 8,6% de PB no colmo e o Tifton 68 de 13,1%. Quanto aos teores de PB nos colmos, observa-se que os valores apresentados, estão acima de 7% até a idade de 79 dias, para quase todos os genótipos com exceção para o Tifton 68 e o Vaquero, o que mostra a qualidade do material analisado.

Para o teor de FDN observado na planta inteira, não houve diferenças ($P > 0,05$), mas, quando avaliadas as variedades individualmente, observa-se que todos os teores de FDNPI aumentaram, conforme a idade avançava.

As variedades Jiggs e Vaquero apresentaram teores de FDN nas lâminas (FDNL) superiores às demais, com diferença estatística aos 28 dias e 79 dias. Teor de FDNL elevado é uma característica não desejável, já que esse apresenta correlação negativa com o teor de PB. No trabalho de RODRIGUES *et al.*, (2006), os cultivares utilizados aumentaram o teor das FDNL em média 26,3% quando aumentou a idade de corte de 28 para 70 dias, sendo superior ao teor médio dos cultivares utilizados no presente estudo, que aumentaram em 7,1%. Observando-se os genótipos em estudo em função da idade de desenvolvimento da planta, apenas o Tifton 68 apresentou aumento significativo no teor de FDNL, em que o valor encontrado aos 28 dias é inferior em 10,37% ao valor encontrado aos 79 dias. Houve elevação dos teores de FDNL de todas

as variedades com o avanço da idade de desenvolvimento da planta, com destaque para o cultivar Vaquero, que apresentou teor de FDNL de 80,44% aos 79 dias, e o genótipo Tifton 68 que apresentou teor de 73,49% aos 79 dias.

No colmo foram observados os maiores teores de fibra em detergente neutro do colmo (FDNC). O cultivar Vaquero apresentou diferença ($P < 0,05$) em comparação com as outras variedades aos 63 e 79 dias de idade, sendo que a variedade Vaquero apresentou teores de FDNC superior aos demais materiais em estudo, sendo no mínimo 3,88% superior.

Os teores de fibra em detergente ácido da planta inteira (FDAPI) aumentaram conforme avançou a idade de corte, o que está de acordo com constatação feita por RODRIGUES *et al.*, (2006). Ao comparar os cinco genótipos entre si em cada época, não ocorreu diferença ($P > 0,05$), mas, para as médias de FDAPI das quatro épocas de corte ocorreu diferença significativa

($P < 0,05$), em que o genótipo Russel apresentou a maior quantidade de FDAPI (36,01%), em relação aos outros cultivares.

Para ambos os métodos houve comportamento diferente ($P < 0,05$) da matéria seca com o avanço da idade. A planta inteira dos genótipos pertencente ao gênero *Cynodon*, foi observado aumento significativo ($P < 0,05$) sobre o teor de matéria seca (Tabela 3). Quando analisa os genótipos dentro de cada idade, observa-se que Jiggs e Vaquero apresentaram maiores teores (31,38 e 33,74%, respectivamente) em relação aos demais cultivares aos 28 dias de corte. Entretanto, para a mesma idade, no método de FMO, o Jiggs, Tifton 68 e Russel apresentaram menores teores. Essa diferença pode ser explicada pelo tempo de secagem (72 horas) do método convencional (estufa) em retirar água dos genótipos que é maior na idade em questão, sendo interessante manter o material na estufa por um período maior. Sendo assim, destaca-se a importância do método de FMO em relação ao convencional em obter dado preciso em menor tempo.

Tabela 3. Teor de matéria seca da planta inteira de genótipos de *Cynodon* obtido pelo método convencional (estufa) e alternativo (FMO) em diferentes idades de corte

ESTUFA				
Época de Corte				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 68	26,05 BACc	30,80 BABb	34,06 AAAa	37,25 AAAa
Tifton 85	28,95 BABb	34,89 AAAa	34,80 AAAa	37,21 AAAa
Jiggs	31,38 AACb	33,98 AAAa	34,43 AAAa	37,19 AAAa
Russel	26,04 BACb	27,52 BABa	28,05 BABa	28,38 BABa
Vaquero	33,74 AAAa	35,59 AAAa	36,04 AAAa	37,16 AAAa
FMO				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 68	24,19 BACb	28,79 BABa	30,57 BAAa	32,57 BBaA
Tifton 85	29,94 AABa	34,00 AAAa	36,22 AAAa	37,05 AAAa
Jiggs	13,47 CBCa	34,18 AAAa	34,42 AAAa	37,60 AAAa
Russel	23,55 BACa	27,46 BABa	27,27 BABa	28,92 BABa
Vaquero	34,30 AAAa	35,90 AAAa	36,26 AAAa	37,59 AAAa
CV	9,56%			

Valores seguidos de mesmas letras maiúsculas nas colunas, sendo que a primeira letra, da esquerda para a direita, refere-se a cada tratamento em cada método e idade de corte e a segunda letra refere-se a comparação dos métodos dentro de cada tratamento e idade de corte e a terceira letra refere-se ao tratamento dentro das idades de corte, e minúsculas nas linhas, refere-se as idade de corte dentro de cada tratamento e métodos, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

Alguns pesquisadores defendem o uso da estufa de ventilação de ar forçada para a determinação de MS (NARASIMHALU *et al.*, 1982; HIGGINS e SPOONER, 1986). No entanto, este equipamento pode promover a volatilização de ácidos orgânicos e amônio e favorecer o aumento de contaminação bacteriana devido ao maior tempo de secagem (NARASIMHALU *et al.*, 1982). Com isso, há mudanças bioquímicas na composição química do material (PASTORINI *et al.*, 2002). Entretanto, essas mudanças bioquímicas não foram observadas neste trabalho (Tabela 2), uma vez que não foi observada diferença entre os métodos.

Nesse experimento, o tempo médio de secagem dos genótipos do gênero *Cynodon* em FMO foi de 20 minutos. No entanto, COLONI *et al.*, (2008) determinando matéria seca dos fenos de Tifton 85, deixaram o material por 10 minutos no FMO o que é justificável em função do material apresentar baixo teor de umidade (14%). LACERDA *et al.*, (2009) e ROCHA *et al.*, (2011), avaliando respectivamente teor de MS de três forrageiras (Brachiaria, Mombaça e Silagem de Milho) e frutíferas, em FMO, encontraram estabilização do peso, em média, em 22 minutos. Entretanto, para estes mesmos autores as distintas condições de solo, clima, idade e tratos culturais adotados nos locais onde a espécie forrageira é cultivada, influenciam no teor de matéria seca e no tempo de secagem.

Neste experimento, a potência do FMO para a secagem das amostras foi 1100 W, sendo gastos 20 minutos para a determinação da MS. FIGUEIREDO *et al.*, (2004) usaram duas potências (770W e 1100W em FMO) para secagem de capim-elefante. Para cada potência, foram necessários 18 minutos para a determinação da MS. Desta forma, isto implica que a maior potência do FMO não determina, necessariamente, menor tempo de secagem da espécie forrageira. O fator determinante está diretamente relacionado às características morfofisiológicas particulares de cada espécie forrageira (LACERDA *et al.*, 2009).

As características morfofisiológicas dos cultivares analisados foram influenciadas positivamente pela idade de corte. Houve aumento ($P < 0,05$) no teor de matéria seca com o aumento da época de corte. Comportamento semelhante foi observado para os teores de FDNPI, FDNL, FDNC, FDAPI, FDAL e FDAC (Tabela 2). O conteúdo celular da planta jovem é rico em água e nutrientes de rápida fermentação, no entanto, à medida que a planta atinge a maturidade fisiológica, há um espaçamento da parede celular reduzindo o conteúdo celular, o que favorece o aumento

dos teores de fibras que são ricas principalmente em celulose, hemicelulose e lignina (BLASER, 1982; VAN SOEST, 1994).

Não houve efeito ($P < 0,05$) de métodos de secagem sobre os teores de matéria seca da lâmina foliar dos genótipos em estudo. Esse resultado permite inferir sobre importância de utilizar o forno de microondas como ferramenta de auxílio ao manejo do pasto e do pastejo para ajustes da carga animal por área, possibilitando redução da degradação dos pastos.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre e dentro dos genótipos em relação às idades de corte (Tabela 5). Houve incremento dos teores de matéria seca da folha à medida que aumentou a idade de corte. Esse comportamento foi semelhante ao da planta inteira (Tabela 3) e ocorreu possivelmente em função dos mesmos processos de mudança na relação do conteúdo celular e parede celular.

Ao analisar os genótipos em cada idade, observa-se que os genótipos Tifton 68 e Russel apresentaram os menores resultados na idade de 28 dias no método convencional (Estufa), entretanto, o aumento diário dos teores de matéria seca da lâmina desses genótipos (Tifton 68 (1,78%) e Russel (1,85)) foi superior ao Tifton 85 (0,83%), Jiggs (0,83%) e Vaquero (0,94%). Mesmo com menores teores matéria seca da lâmina de todos os genótipos na idade de 28 dias em relação às demais idades, recomenda-se o manejo de corte na menor idade (28 dias) em função do maior teor de proteína bruta presente nas lâminas (Tabela 2).

Nota-se que os genótipos não apresentaram diferença significativa entre os dois métodos nas idades analisadas (Tabela 4). Desta forma, deduz que os dois métodos utilizados são eficientes na obtenção da matéria seca de genótipos.

A avaliação da quantidade de matéria seca de lâminas foliares possibilita o cálculo da taxa de lotação, com base na oferta de lâminas foliares. O consumo de forragem é maximizado, quando o nível de oferta de forragem é de três a quatro vezes a capacidade de ingestão dos animais (HODGSON, 1984). A oferta de lâminas foliares verdes é o componente do manejo que permite prever com segurança o desempenho animal, por integrar a massa de lâminas foliares com a taxa de lotação (SOLLENBERGER *et al.*, 2005). O método que associa oferta de forragem com taxa de lotação variável foi discutido por MOTT e LUCAS (1952), em

Tabela 4. Teor de matéria seca da folha de genótipos de *Cynodons* pelo método convencional e alternativo (FMO) em diferentes idades de corte

ESTUFA				
Época de Corte				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 68	16,56 BACc	23,74 BACb	26,93 BABb	31,65 AABa
Tifton 85	22,06 AABb	26,32 AABa	31,03 AABa	31,40 AAAa
Jiggs	24,80 AAAc	30,65 AAAb	26,32 BAAb	35,42 AAAa
Russel	13,93 BACc	21,24 BADb	23,27 BACb	27,09 BACa
Vaquero	23,49 AAAc	29,13 AAAb	31,42 AAAb	34,76 AAAa
FMO				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 68	16,96 BACc	24,60 CACb	26,93 BABb	28,75 BABa
Tifton 85	20,10 BABc	26,65 BABb	27,07 BABb	36,58 AAAa
Jiggs	22,20 AAAc	26,57 BAAb	28,58 BAAb	34,83 AAAa
Russel	16,62 BACb	20,31 DADb	24,59 BACa	25,91 BACa
Vaquero	26,19 AAAc	31,17 AAAb	33,85 AAAb	37,66 AAAa
CV = 10,73%				

Valores seguidos de mesmas letras maiúsculas nas colunas, sendo que a primeira letra, da esquerda para a direita, refere-se a cada tratamento em cada método e idade de corte e a segunda letra refere-se a comparação dos métodos dentro de cada tratamento e idade de corte e a terceira letra refere-se ao tratamento dentro das idades de corte, e minúsculas nas linhas, refere-se as idade de corte dentro de cada tratamento e método, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

condição de clima temperado e, por MARASCHIN e MOTT (1989), para espécies forrageiras de clima tropical. É indispensável trabalhar com a fração lâmina foliar em espécies tropicais, em razão do grande acúmulo de colmos e material senescente.

Quando se avalia a relação folha ou lâmina/colmo observa-se que com o aumento da idade ocorre redução na quantidade de folhas e acúmulo de colmo. Desta forma, na Tabela 5, observa-se que houve aumento ($P < 0,05$) no teor de matéria seca do colmo nas diferentes idades, entre e dentro dos genótipos estudados.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os teores de matéria seca dos genótipos aos 48 dias, nos dois métodos estudados. Nota-se, que a partir dos 48 dias, o número de genótipos com teor de massa seca semelhante foi superior, aumentando a confiabilidade dos resultados do método usando FMO.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre e dentro dos genótipos à medida que houve aumento na idade de corte. Houve aumento significativo ($P < 0,05$) da PMS dentro dos genótipos e métodos com o avan-

ço da maturidade fisiológica (Tabela 6). O contínuo incremento no acúmulo de matéria seca está associado à crescente proporção de colmo na biomassa do relvado, pois, com o avanço do desenvolvimento da forrageira, a proporção de folhas diminui progressivamente, à medida que se intensifica o processo de alongamento do colmo, o que resulta em acentuado incremento no peso do perfilho e, conseqüentemente, no rendimento forrageiro (OLIVEIRA *et al.*, 2000; CARVALHO *et al.*, 2012).

Os resultados encontrados neste experimento estão abaixo dos obtidos por AZAR *et al.*, (2009) que avaliaram o rendimento forrageiro e características morfológicas de *Cynodon*, cultivares Tifton 85 e Tifton 68, nos períodos chuvoso e seco, e encontraram produção média no inverno de matéria seca com aplicação de 100 kg de nitrogênio/ha, aos 30 dias de idade de rebrota, de 10,09 e 7,54 toneladas/ha, respectivamente. No presente trabalho, para idade de 28 dias, a PMS foi de 0,605 e 0,668 toneladas/ha, respectivamente para cultivares Tifton 85 e Tifton 68. Isso ocorreu, provavelmente devido à influência da baixa quantidade de adubo nitrogenado trabalhado (50 kg de ureia/ha) e pluviosidade durante o período experimental (106,6 mm).

Tabela 5. Teor de matéria seca do colmo de genótipos de *Cynodons* pelo método convencional e alternativo (FMO) em diferentes idades de corte

ESTUFA				
Época de Corte				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 68	26,05 BACc	30,80 BABb	34,06 AAAa	37,25 AAAa
Tifton 85	28,95 BABb	34,89 AAAa	34,80 AAAa	37,21 AAAa
Jiggs	31,38 AACa	33,98 AAAa	34,43 AAAa	37,19 AAAa
Russel	26,04 BACa	27,52 BABa	28,05 BABa	28,38 BABa
Vaquero	33,74 AAAa	35,59 AAAa	36,04 AAAa	37,16 AAAa
FMO				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 68	24,19 CACb	28,79 BABa	30,57 BAAa	32,57 BAAa
Tifton 85	29,94 BABb	34,00 AAAa	36,22 AAAa	37,05 AAAa
Jiggs	13,47 DACb	34,18 AAAa	34,42 AAAa	37,60 AAAa
Russel	23,55 CACa	27,46 BABa	27,27 BABa	28,92 BABa
Vaquero	34,30 AAAa	35,90 AAAa	36,26 AAAa	37,59 AAAa
CV = 9,26%				

Valores seguidos de mesmas letras maiúsculas nas colunas, sendo que a primeira letra, da esquerda para a direita, refere-se a cada tratamento em cada método e idade de corte e a segunda letra refere-se a comparação dos métodos dentro de cada tratamento e idade de corte e a terceira letra refere-se ao tratamento dentro das idades de corte, e minúsculas nas linhas, refere-se as idade de corte dentro de cada tratamento e métodos, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

Tabela 6. Produção de matéria seca (kg/ha) dos genótipos de *Cynodons* dos diferentes métodos e épocas de corte.

ESTUFA				
Épocas de Corte				
TRAT	28	48	63	79
Tifton 85	605,15 Ab	850,01 Ab	1657,94 Aa	1751,10 Aa
Jiggs	714,57 Ab	932,14 Ab	1442,44 Aa	1717,34 Aa
Russel	543,25 Ab	737,02 Ab	1313,74 Aa	1296,19 Ba
Tifton 68	668,11 Ab	770,03 Ab	1281,42 Aa	1512,03 Aa
Vaquero	529,91 Ab	687,58 Ab	1355,63 Aa	1197,28 Ba
FMO				
Tifton 85	645,96 Ab	828,92 Ab	1539,89 Aa	1751,10Aa
Jiggs	629,69 Ac	1134,68 Ab	1570,76 Aa	1881,21 Aa
Russel	598,62 Ab	670,76 Ab	1266,74 Aa	1304,38 Ba
Tifton 68	635,23 Ab	789,62 Ab	1315,91 Aa	1337,55 Ba
Vaquero	572,14 Ab	739,07 Ab	1564,66 Aa	1420,86 Ba
CV = 26,70%				

Valores seguidos de mesmas letras, maiúsculas na coluna e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

SANTOS *et al.*, (2008) avaliaram o efeito da irrigação suplementar sobre a produção dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu no período de verão no sudoeste baiano, e encontraram produção de matéria seca de Tifton 85 (não irrigado), aos 28 dias de idade de rebrota, de 16,99 toneladas/ha. Os autores trabalharam com adubação nitrogenada de 150 kg de Nitrogênio/ha na forma de ureia, a pluviosidade durante o período experimental foi de 535,8mm e a taxa de interceptação luminosa de 95% (verão). Neste sentido, o genótipo analisado teve condições favoráveis para a maximização do desempenho produtivo, o que favoreceu a alta produtividade.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os métodos de obtenção da produção de matéria seca (kg de MS/ha) estudada (Tabela 6). PETRUZZI *et al.*, (2005) avaliaram os teores de MS de dois genótipos de Panicum (coloratum e virgatum) utilizando o método convencional e FMO, e também não encontraram diferença significativa. Resultados semelhantes foram obtidos por PASTORINI *et al.*, (2002), que ao trabalhar com plantas de milho e feijão coletadas 30 dias após semeadura, secadas em FMO e em estufa, não encontraram diferença na determinação da MS. LACERDA *et al.*, (2009) relataram a semelhança obtida com os métodos de estufa de circulação de ar forçada e FMO para obtenção de matéria seca em forrageiras. Neste sentido para estes autores, a utilização do FMO constitui-se em um processo rápido e acessível para determinação da MS em grandes e pequenas propriedades rurais. Sendo assim, pode-se determinar, de maneira prática, a quantidade de MS da forragem a ser fornecida aos animais, o que permite melhor avaliação da qualidade das forragens utilizadas, revertendo-se em maior produtividade animal e menor custo (PETRUZZI *et al.*, 2005).

CONCLUSÕES

O uso do forno de microondas é uma alternativa rápida e precisa na obtenção do teor de matéria seca das forragens, mostrando eficiência semelhante ao método de secagem em estufa com circulação de ar.

O uso do forno de microondas não afeta a composição química das forrageiras em estudo.

Em relação à composição química dos genótipos, recomenda-se o manejo de corte a cada 28 dias devido ao melhor valor nutricional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. O. A. C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington DC., 1984. 1141p.

AZAR, G.S.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; OLIVEIRA, M.E.; CARVALHO, M.S.S. Rendimento forrageiro e características morfológicas de Cynodon nos períodos chuvoso e seco. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, p.133-143, 2009.

AZAR, G. S. **Avaliação de cultivares de Cynodon nos períodos seco e chuvoso, na região norte do Piauí**. Teresina. 2007. 48 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí. 2007.

BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, v.16, p.9-24, 1982.

CANTARUTTI, R.B.; BARROS, N.F.; MARTINEZ, H.E.P.; NOVAIS, R.F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L., eds. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.645-737.

CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; RIBEIRO, K.G.; CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, D.H. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo e digestibilidades total e parcial dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.2200-2208, 2005.

CARVALHO, M.S.S.; PEDREIRA, C.G.S.; TONATO, F. Análise de crescimento de capins do gênero Cynodon submetidos a frequências de colheita. **Boletim de Indústria Animal**, v.69, p.41-49, 2012.

COLONI, R.D.; FAVARO, V.R.; EZEQUIEL, J.M.B. Determinação da matéria seca dos fenos de tifton (Cynodon dactylon) e alfafa (Medicago sativa) em dois processamentos diferentes, picado e moído, utilizando forno microondas, **Pubvet**, v. 2, Ed. 51, 2008.

CRESPO, R. J.; CASTAÑO, J. A.; CAPURRO, J. A. Secado de forraje con el horno microondas: efecto sobre el análisis de calidad. **Agricultura Técnica**, v. 67, p. 210-218, 2007.

DETMAN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.;

- AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análises de alimentos** - INCT - Ciência Animal. Editora UFV, 2012. 214 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de informação, 2006, 412p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042, 2011.
- FIGUEIREDO, M.P.; SOUSA, S.A.; MOREIRA, G.R.; SOUSA, L.F.; FERREIRA, J.Q. Determinação do teor de matéria seca do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), em três estádios de maturidade fisiológica, pelo forno de microondas. **Magistra**, v. 16, p. 113-119, 2004.
- GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C.; BRANCO, A.F.; FÁRRIA, K.P. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, v. 24, p. 1163-1174, 2002.
- HIGGINS, T. R.; SPOONER, A. E. Microwave drying of alfalfa compared to field-and-oven-drying: effects on forage quality. **Animal Feed Science and Technology**, v. 16, p. 1-6, 1986.
- HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: in evaluation of research results. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**, v.44, p.99-104, 1984.
- JOBIM, C.C.; LOMBARDI, L.; GONÇALVES, G.D.; CECATO, U.; SANTOS, G.T.; CANTO, M.W., Desidratação de cultivares de *Cynodon* spp. durante o processo de fenação. **Acta Scientiarum**, v.23, p. 795-799, 2001.
- LACERDA, M.J.R.; FREITAS, K.R.; SILVA, J.W., Determinação da Matéria Seca de Forrageiras Pelos Métodos de Microondas e Convencional. **Bioscience Journal**, v. 25, p. 185-190, 2009.
- MARASCHIN, G.E.; MOTT, G.O. Resposta de uma complexa mistura de pastagem subtropical a diferentes sistemas de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, p.221-227, 1989.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pasadena. **Proceedings**. Pasadena: Pennsylvania State College, 1952. p.1380-1385.
- NARASIMHALU, P.; KUNELIUS, H. T.; WINTER, K. A. Rapid determination of dry matter in grass silage of *Lolium* sp. using a microwave oven. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 62, p. 233 - 235, 1982.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.P.; GARCIA, R.; OBEID, J.A.; CECON, P.R.; MORAES, S.A.; PATRÍCIA RODRIGUES DA SILVEIRA, P.R. Rendimento e Valor Nutritivo do Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em Diferentes Idades de Rebrotas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1949-1960, 2000.
- PASTORINI, L.H.; BACARIN, M.A.; ABREU, C.M. Secagem de material vegetal em forno de microondas para determinação de matéria seca e análises químicas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.1252-1258, 2002.
- PETRUZZI, H. J.; STRITZLER, N. P.; FERRI, C. M.; PAGELLA, J. H.; RABOTNIKOF, C. M. Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas. **Boletín de Divulgación Técnica** 88, p. 4, 2005.
- RAYMOND, W. F.; HARRIS, C. E. The laboratory drying of herbage and faeces and dry matter losses possible during drying. **Grass and Forage Science**, v. 9, p. 119-130, 1954.
- ROCHA, L.C.M.; PRADO, R.M.; DIAS, J.L.C.S. VIEIRA, D.S.T. Métodos de secagem de amostras de folhas de aceroleira, cana-de-açúcar e citros na determinação da massa seca e nos teores de macronutrientes. **Comunicata Scientiae**, v.2, p.177-180, 2011.
- RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. de J. D.; REIS R. A.; FILHO C. V. S. Produção de massa seca e composição química de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Scientiarum**, v. 28, p. 251-258, 2006.
- RUSSELL, J. B. Factors influencing competitions and compositions of rumen bacterial flora. In: HERBIVORE NUTRITION IN SUB-TROPICS AND TROPICS SYMPOSIUM. 1984, Graighall. **Proceedings...** Graighall: The Science Press, South Africa, 1984. p. 313.
- SANTOS, P. M.; SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A. R. A.; BALSALOBRE, M. A. A. **Determinação de teor de matéria seca na fazenda: método utilizando forno de**

microondas doméstico. Beefpoint, 2004. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br>. Acesso em 11 de Dezembro de 2011.

SANTOS, N.L.; SILVA, M.W.R.; CHAVES, M.A. Efeito da irrigação suplementar sobre a produção dos capins tifton 85, tanzânia e marandu no período de verão no sudoeste baiano, **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, p. 911-922, 2008.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006, 235p.

SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E.; ALLEN, V.G.; PEDREIRA, C.G.S. Reporting forage allowance in

grazing experiments. **Crop Science**, v.45, p.896-900, 2005.

SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A.R.A; RASSINI, J. B. **Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. 9p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 33).

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

VINHOLIS, M.M.B.; SOUZA, G.B.; NOGUEIRA, A.R.A.; PRIMAVESI, O., Uso do microondas doméstico para determinação de matéria seca e do teor de água em solos e plantas: Avaliação econômica, social e ambiental. **Custos e @gronegocio on line**, v.4, n.2., 2008.