

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Disponível em: <<https://doi.org/10.31533/pubvet.v02n10a384>>.

Determinação da matéria seca dos fenos de tifton (*Cynodon dactylon*) e alfafa (*Medicago sativa*) em dois processamentos diferentes, picado e moído, utilizando forno microondas

Rodrigo Dias Coloni¹, Vanessa Ruiz Favaro¹, Jane Maria Bertocco Ezequiel²

¹Aluno de Pós-graduação, nível de mestrado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp de Jaboticabal; Departamento de zootecnia, área de nutrição animal.

²Professora da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp de Jaboticabal; Departamento de zootecnia, área de nutrição animal.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi a determinação do tempo e potência ideais para determinação da matéria seca dos fenos de alfafa (*Medicago sativa*) e Tifton (*Cynodon dactylon*) no forno de microondas tendo como controle a matéria seca obtida em estufa de circulação forçada de ar a 105 °C por 12 horas. As amostras foram submetidas a dois processamentos diferentes: picadas em picadeira elétrica em partículas de aproximadamente 3 cm e moídas em moinho tipo faca utilizando peneiras com crivos de 1 mm (16 mesh). Para determinação da matéria seca pesaram-se 5g de amostra em béquer de vidro e posteriormente submetidas ao forno microondas. Foram

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

analisadas cinco etapas com diferentes tempos sucessivos de exposição da amostra à fonte de calor, todas as etapas totalizaram 10 min. Para cada etapa foram pesadas cinco repetições de cada amostra (feno de alfafa picado, feno de alfafa moído, feno de tifton picado e feno de tifton moído). Na primeira etapa a amostra foi submetida a 1 min de exposição ao microondas, O procedimento foi repetido mais nove vezes, até completar 10 min de exposição da amostra ao microondas. Na segunda etapa as amostras foram submetidas a 2 min de exposição, repetindo-se o processo por mais quatro vezes, totalizando cinco pesagens em 10 min. Na terceira etapa os tempos de exposição foram 2min, 4min e 4min, sendo as amostras pesadas ao final de cada tempo em questão. A quarta etapa constou dos tempos 1 min, 4min e 5min de exposição das amostras, sendo realizadas três pesagens em 10 min. Na quinta etapa as amostras foram submetidas a 10 min de exposição direta ao microondas e o pesadas ao final do tempo. Este procedimento foi repetido para três potências: 40%, 60% e 80% da potência máxima do forno microondas.

PALAVRAS-CHAVE: matéria-seca, fenos, tifton, alfafa, microondas.

Determination of dry matter of hay of Tifton (*Cynodon dactylon*) and Alfafa (*Medicago sativa*) in two different processing, using microwave oven

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the time and power ideal for determining the area of dry hay, alfafa (*Medicago sativa*) and Tifton (*Cynodon dactylon*) in a microwave oven taking control as the dry product obtained under glass movement of forced air to 105 ° C for 12 hours. To determine the dry weighed up to 5 sample in the glass beaker and then submitted to the microwave oven. We examined five successive stages with different times of exposure of the sample to a heat source, all stages totalled 10 min. For each

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

stage were weighed five repetitions of each sample (alfalfa hay, diced, ground hay, alfalfa, hay, and hay from tifton stung tifton ground). In the first step the sample was submitted to 1 min of exposure to microwave, The procedure was repeated nine times more, up to 10 minutes of exposure to microwave the sample. In the second stage the samples were submitted to 2 minutes of exposure, the process repeating itself for four more times, totaling five weighed in 10 minutes. In the third stage the time of exposure were 2min, 4min and 4min, and the samples heavy at the end of each time in question. The fourth stage consisted of 1 min time, 4min and 5min of exposure of the samples, and conducted three weighings in 10 minutes. In the fifth stage the samples were subjected to 10 minutes of direct exposure to microwave and weighed the end of time. This procedure was repeated for three powers: 40%, 60% and 80% of the maximum wattage of microwave oven.

KEY WORDS: matter-drought, hay, tifton, alfalfa, microwave.

INTRODUÇÃO

Determinação da Matéria Seca

O conhecimento do teor de matéria seca dos alimentos é de extrema importância, porque ele serve para comparação de diversos nutrientes, em uma mesma base, entre os diferentes alimentos (Silva, 1979). A determinação de matéria seca é um procedimento muito comum em laboratórios de nutrição sendo o ponto de partida da análise de alimentos. A comparação dos resultados de análises realizadas em diferentes épocas, locais ou regiões é feita em base da matéria seca, isto é, como se o alimento contivesse 100% de matéria seca, porque a variação nos conteúdos de umidade das forragens ou dos alimentos pode mudar entre regiões e dificultar as comparações.

A determinação da matéria seca é realizada pelo método gravimétrico com o resíduo remanescente após a secagem. Em geral o processo consiste em duas etapas: pré-secagem e secagem definitiva. A pré-secagem é

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

necessária quando a amostra possui alto teor de umidade (gramíneas, silagens, etc.) Normalmente é realizada em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C por 16 a 24 horas (Silva, 2002). Temperaturas mais elevadas podem causar a perda de nutrientes por volatilização. Após a retirada da estufa a amostra deve permanecer à temperatura ambiente para minimizar as alterações de umidade que podem ocorrer durante o processo de moagem e de armazenamento. A secagem à temperatura baixa não remove toda a água da amostra; portanto, não representa a matéria seca total da amostra. Essas amostras podem então ser moídas facilmente na maioria dos moinhos de laboratório a fim de produzir uma amostra homogênea para subseqüentes análises. A secagem definitiva é usada para amostras de forragem que foram submetidas à pré-secagem (aproximadamente 90% de matéria seca) ou com baixo conteúdo de substâncias voláteis: fenos, rações fareladas, grãos de cereais, etc. O método mais comum para secagem definitiva é a secagem em estufa com circulação forçada de ar a 105 °C por 12 horas, este tempo deve ser suficiente para que a o material apresente peso constante. A perda de água que se verifica na secagem definitiva é a umidade total.

Erros na determinação de matéria seca ocorrem quando a amostra é insuficientemente seca, antes de se tomar o peso final ou quando a amostra é superaquecida e substâncias voláteis, além da água, são volatilizadas, como, por exemplo, substâncias voláteis presentes nas silagens.

Existem outros métodos para a determinação de matéria seca dos alimentos. O método do tolueno consiste na destilação da amostra com tolueno em aparelho especial, que consta de um balão onde se coloca a amostra em contato com o tolueno, um condensador e o tubo receptor, o qual possui uma escala graduada para medição do volume de água desprendida da amostra. O processo está sujeito a erros uma vez que não é muito fácil distinguir a exata separação da camada de água destilada da amostra. A matéria seca também pode ser determinada através do forno microondas, segundo Silva (2002) os recipientes com amostra devem ser colocados no forno de microondas a 50% do poder total de radiação, durante 1 minuto, e

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

pesados em seguida. Este procedimento deve ser repetido até que seja atingido peso constante. Este método carece de maiores estudos, uma vez que, ainda não estão bem determinados o tempo de exposição e poder de radiação necessários para atingir peso constante em diferentes tipos de amostras, como grãos, capins verdes, silagens, fenos, entre outros. Cada tipo de amostra contém um diferente teor de umidade e, portanto depende de um determinado tempo e potência para secagem definitiva. O estudo de tempo e potência de exposição ao forno microondas, adequados para cada tipo de amostra podem minimizar os erros de determinação de matéria seca provenientes deste tipo de análise.

Processo de Fenação

As forragens têm um papel fundamental na nutrição animal como fontes de energia de baixo custo, fornecedoras de fibra e pelo consumo da MS pelos animais. Alimentos produzidos sob condições tropicais, principalmente os volumosos apresentam composição nutricional diferente dos alimentos obtidos em regiões de clima temperado (Van Soest, 1994).

Segundo Fernandes et al. (2003), aproximadamente 80% da MS das forragens produzidas nas pastagens, durante o ano, está disponível na estação quente e chuvosa, tornando-se a estação fria e seca um período crítico, no qual a produção de forragens é insuficiente. O processo de fenação de volumosos é uma alternativa à estacionalidade da produção de forragens.

O feno é um dos melhores recursos para aqueles pecuaristas que desejam ter uma exploração intensiva, de alta produção, tanto de gado leiteiro como de corte. Mickenhagen (1996) afirma que feno é forragem desidratada, em que se procura manter o valor nutritivo original da forrageira. A velocidade da desidratação é um dos fatores mais importantes para se produzir feno de boa qualidade. Retirando-se a água da forragem ela pode ser armazenada por muito tempo, sem comprometimento da qualidade. No instante da ceifa, a forragem contém aproximadamente 85% de umidade. Com as sucessivas

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

viragens e afofamentos, ela vai sendo "curada", até atingir 12-15% de umidade, que é o chamado "ponto de feno". Na prática, reconhece-se esse ponto torcendo um feixe da forragem: não deve verter água. O tempo de secagem é, portanto, essencial para se obter feno com teor de umidade inferior a 15%, de boa qualidade, pois fenos com umidade superior são suscetíveis a perdas quali e quantitativas durante o armazenamento. Em condições econômicas, o feno de gramíneas pode ser feito no próprio campo, usando-se para desidratação somente a energia do sol e do vento. Reis (1996) comenta que por meio da rápida desidratação da forragem, é possível a conservação do seu valor nutritivo, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos, é paralisada. Fenos enfardados e armazenados com mais de 20% de umidade favorecem o desenvolvimento de fungos. O calor gerado pela atividade metabólica destes microrganismos aumenta a temperatura do feno podendo ultrapassar a 65 °C, quando ocorrem reações químicas que levam à combustão espontânea do material. Fungos e calor em fenos estocados com alta umidade causam sérias reduções na digestibilidade da proteína e na quantidade de carboidratos.

Perdas de peso podem ser severas em fenos com alta umidade, mas podem ocorrer, também, quando o feno é estocado com menos de 20% de umidade, na ordem de 4 a 10% do peso seco.

Feno de gramíneas vs feno de leguminosas

A qualidade do feno está associada a fatores relacionados com as plantas a serem fenadas, às condições climáticas durante a secagem a campo e ao sistema de armazenamento empregado. A secagem excessiva de leguminosas é prejudicial, pois, nestas condições, o desprendimento de folhas seria muito intenso mas, no caso das gramíneas, não ocorrerão prejuízos de queda de folhas, havendo uma descoloração do feno, com efeitos negativos sobre a aceitabilidade de forragem pelo animal (Rocha e Evangelista, 1991). Costa

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

(1989) relata que além das resistências internas de natureza fisiológica, a perda de umidade em plantas forrageiras durante a fenação pode ser influenciada, sobretudo, por suas características morfológicas e estruturais, especialmente a relação caule:folha e as diferentes taxas de secagem destes componentes. Inúmeros fatores relacionados à estrutura das plantas influenciam a taxa de perda de água, destacando-se: a) razão de peso de folha; b) relação folha:caule; c) espessura de caule; d) comprimento do caule; e) espessura da cutícula; f) densidade dos estômatos (Reis, 1996). Mickenhagen, (1996) afirma que os melhores fenos de gramíneas (*Cynodon*) são obtidos das cultivares que têm mais folhas do que colmos, como: Tifton-85, Florakirk, "Coast-cross" nº 1 e Florona. As folhas, principalmente de leguminosas, são mais frágeis e se perdem facilmente durante o processo de corte e secagem do feno.

Feno de alfafa

A alfafa (*Medicago sativa*), originária da Ásia Menor e do Sul do Cáucaso, é uma leguminosa forrageira que se caracteriza por se adaptar a diferentes tipos de clima e de solo, o que a torna conhecida em quase todas as regiões agrícolas do mundo. Uma das características dessa planta é o seu elevado valor nutritivo, com 20% a 25% de proteína bruta na matéria seca, bem como a sua capacidade de produzir forragem tenra e de boa palatabilidade aos animais.

A qualidade do feno de alfafa está diretamente relacionada à prática de secagem, que no Brasil é realizada em duas fases: exposição inicial da forragem verde ao sol, até perda de 50% do peso (fase de murcha), e secagem desse material espalhado à sombra, até alcançar umidade entre 15% e 20% (fase quebradiça).

Feno de tifton

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

O Tifton (*Cynodon dactylon*) é um híbrido pertencente ao gênero *Cynodon*, que por sua vez é dividido em dois grupos: grama Bermuda e grama Estrela, sendo o Tifton pertencente ao grupo Bermuda. Os híbridos são melhores por serem mais produtivos e de melhor qualidade além de, apresentarem alta produtividade e indicados para produção de feno.

As plantas do gênero *Cynodon* se prestam muito bem para a produção de feno. Nesta condição, a colheita de forragem é feita com cortes realizados mecanicamente à altura de aproximadamente 5-7 cm do solo. Ao se observar os dados referentes a pesquisas em que se analisou o efeito de frequências e alturas de corte sobre a produção e a recuperação de plantas, chega-se à conclusão de que o intervalo de cortes mais apropriado é por volta de 4 a 5 semanas (Silva, 1993).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo a determinação do tempo e potência ideais para determinação da matéria seca dos fenos de alfafa (*Medicago sativa*) e Tifton (*Cynodon dactylon*) no forno de microondas tendo como controle a matéria seca obtida em estufa de circulação forçada de ar a 105 °C por 12 horas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

Este trabalho foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-FCAV/Unesp, campus de Jaboticabal. As análises para determinação dos teores de matéria seca foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LANA).

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

Amostras

As amostras utilizadas foram feno de alfafa (*Medicago sativa*) e feno de tifton (*Cynodon dactylon*), essas amostras foram submetidas a dois processamentos diferentes: picadas em picadeira elétrica em partículas de aproximadamente 3 cm e moídas em moinho tipo faca utilizando peneiras com crivos de 1 mm (16 mesh).

Calibração da potência real de trabalho

Para o cálculo da potência em watts do forno microondas utilizou-se 1 kg de água a temperatura ambiente. A temperatura da água foi medida com o auxílio de um termômetro em seguida a água foi submetida à radiação de microondas nas seguintes potências: 100%, 80%, 60%, 40% e 20% da potência total do microondas por 2 minutos. Decorrido este tempo a temperatura da água foi medida novamente. Foram realizadas três repetições para cada potência avaliada. A potência em watts foi calculada de acordo com a equação:

$$P = \frac{K \cdot C_p \cdot m \cdot T}{t}$$

Onde:

P= potência aparente absorvida pela amostra em watts

K= fator de conversão: cal/s para W (4,184 W.s/cal)

Cp= capacidade calorífica (1,00 cal/g °C) da água

m= massa da amostra de água em gramas

T= temperatura final menos temperatura inicial (°C)

t= tempo em segundos

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

Determinação do teor de matéria seca no forno microondas

Para determinação da matéria seca pesaram-se 5g de amostra em béquer de vidro e posteriormente submetidas ao forno microondas. Foram analisadas cinco etapas com diferentes tempos sucessivos de exposição da amostra à fonte de calor, todas as etapas totalizaram 10 min. Para cada etapa foram pesadas cinco repetições de cada amostra (feno de alfafa picado, feno de alfafa moído, feno de tifton picado e feno de tifton moído). Na primeira etapa a amostra foi submetida a 1 min de exposição ao microondas, sendo pesada em seguida. O procedimento foi repetido mais nove vezes, até completar 10 min de exposição da amostra ao microondas. Na segunda etapa as amostras foram submetidas a 2 min de exposição, repetindo-se o processo por mais quatro vezes, totalizando cinco pesagens em 10 min. Na terceira etapa os tempos de exposição foram 2min, 4min e 4min, sendo as amostras pesadas ao final de cada tempo em questão. A quarta etapa constou dos tempos 1 min, 4min e 5min de exposição das amostras, sendo realizadas três pesagens em 10 min. Na quinta etapa as amostras foram submetidas a 10 min de exposição direta ao microondas e o pesadas ao final do tempo. Este procedimento foi repetido para três potências: 40%, 60% e 80% da potência máxima do forno microondas.

Determinação do teor de matéria seca em estufa a 105 °C

O tratamento controle foi a determinação da matéria seca pelo método convencional, ou seja, utilizando estufa com circulação forçada de ar. Pesou-se 1g de amostra em cadinhos de porcelana, os cadinhos foram colocados na estufa a 105 °C por 12 horas e pesados novamente após este período. O cálculo usado para determinação da porcentagem da matéria seca foi:

$$\%MS = \frac{(Tara+amostra\ seca - Tara)}{amostra} \times 100$$

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

Estatística

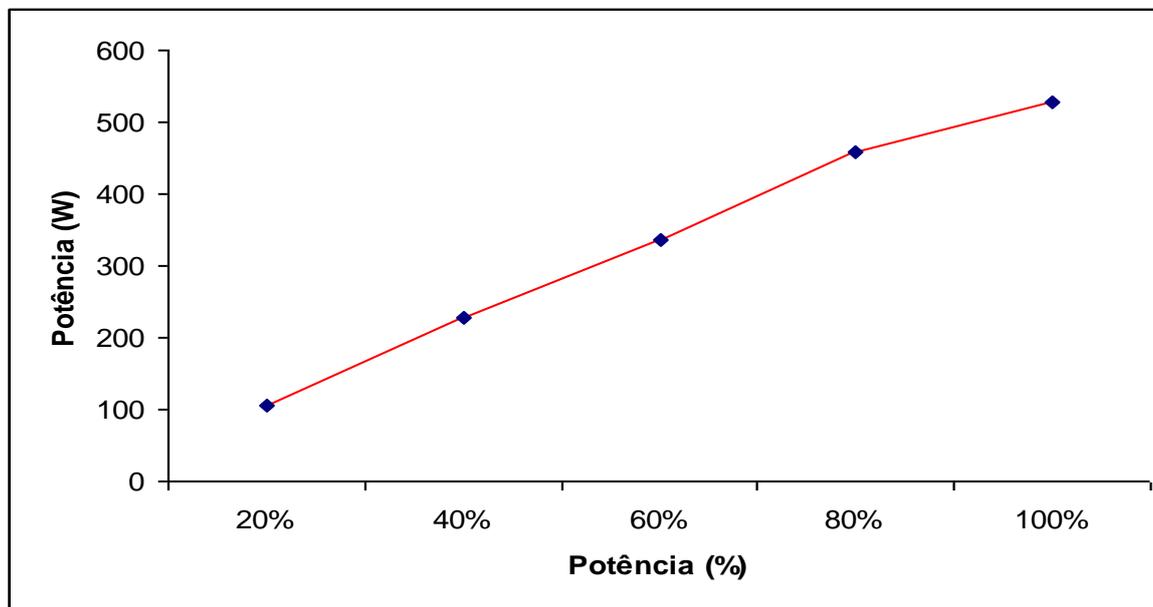
O delineamento estatístico foi o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 X 5 (4 intensidades de secagem e 5 conjuntos de tempos). A estatística dos dados foi feita utilizando o programa SAS (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Potência real do forno microondas

O valor médio encontrado para cada potência avaliada foi 528,97; 459,22; 337,10; 226,67; 104,62 watts para 100%, 80%, 60%, 40% e 20% da potência do forno microondas, respectivamente. No gráfico 1 são apresentadas as potências em porcentagem e o valor equivalente em watts

Gráfico 1 Potência em watts do forno microondas



Observando o gráfico pode-se verificar que há correspondência entre a potência em porcentagem do forno microondas e a potência real em watts.

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

Através da curva apresentada observa-se um aumento linear da potência em watts a medida que aumenta a potência do forno microondas.

Teores de matéria seca

Na Tabela 1 são apresentados os valores de MS determinados na estufa e no forno microondas para o feno de tifton picado.

Tabela 1 Matéria seca (MS%) do feno de tifton picado determinada pelo forno microondas e estufa a 105 °C

Potência (W)	Tempos*					CV%
	1	2	3	4	5	
	MS %					
226,67	97,61 ^{Aa}	96,76 ^{Aab}	96,12 ^{Abc}	95,94 ^{Abc}	95,18 ^{Ac}	1,03
331,27	96,50 ^{Aa}	95,05 ^{Bb}	94,11 ^{BCb}	93,66 ^{BCb}	91,36 ^{BCc}	1,99
459,22	94,63 ^{Ba}	93,43 ^{Cab}	91,39 ^{Ccd}	92,78 ^{Cbc}	90,63 ^{Cd}	1,66
Estufa 105°C	87,91 ^{De}					0,16

Letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem

significativamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). CV = Coeficiente de variação

* Tempo 1 pesagens nos minutos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10; tempo 2 pesagens nos minutos 2, 4, 6, 8 e 10; tempo 3 pesagens nos minutos 2, 6 e 10; tempo 4 pesagens nos minutos 1, 5 e 10; tempo 5 pesagem aos 10 min. A porcentagem de MS equivale ao minuto 10 de cada tempo

A matéria seca obtida na estufa foi de 87,91%, este valor difere significativamente de todos os valores obtidos no microondas, indicando que os tempos e as potências avaliadas foram insuficientes para secagem definitiva da amostra. Ao analisar as potências utilizadas observa-se que houve diferença significativa entre elas em todos os tempos, exceto para o tempo 1.

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

A potência de 459,22 watts, foi a que proporcionou maior secagem do feno de tifton picado. Em relação aos tempos observa-se a medida que diminuem as pesagens sucessivas há maior perda de água da amostra, nas três potências avaliadas.

Na Tabela 2 encontram-se os teores de matéria seca obtidos no forno microondas e na estufa a 105 °C do feno de tifton moído. Comparando a Tabela 1 com a Tabela 2 verifica-se uma pequena redução dos teores de MS para o tifton moído devido ao aumento da superfície de contato da amostra. Assim como ocorreu com o feno de tifton picado a matéria seca do feno de tifton moído diferiu ($P < 0,05$) de todos os tempos e potências analisadas. Houve diferença significativa entre as potências avaliadas, sendo a potência de 459,22 watts (80% da potência total do microondas) e o tempo 5 (10 minutos diretos no microondas), a que mais se aproximou do valor da matéria seca obtida na estufa (88,61%). Como ocorreu com o feno moído houve diferença entre os tempos observando redução nos tempos em que a amostra sofreu menos pesagens sucessivas.

Na tabela 3 estão os valores de matéria seca determinados pelo forno microondas e estufa do feno de alfafa picada.

Fenos de leguminosas apresentam maior teor de umidade que fenos de gramíneas, porque a secagem em excesso causa queda das folhas. A matéria seca do feno de alfafa picada obtida na estufa foi de 85,72%, assim como ocorreu com o feno de tifton a MS na estufa diferiu de todos os tempos e potências avaliadas no forno microondas. A porcentagem de MS foi semelhante entre as potências no tempo 1 e nos tempos 2, 3 e 4 as potências 331,27 e 459,22 watts foram semelhantes, isto pode ter acontecido devido ao maior teor de umidade do feno de alfafa picado, tornando a secagem menos eficiente. A potência de 459,22 watts e o tempo 5 em que a amostra permaneceu por 10 min seguidos no microondas apresentou o valor de matéria seca mais próximo (90,45%) ao obtido na estufa. Em relação aos tempos de exposição da amostra pode-se verificar redução dos teores de matéria seca a medida que a amostra sofreu menor número de pesagens sucessivas.

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

Tabela 2 Matéria seca (MS%) do feno de tifton moído determinada pelo forno microondas e estufa a 105 °C

Potência (W)	Tempos					CV%
	1	2	3	4	5	
	MS %					
226,67	95,85 ^{Aa}	96,27 ^{Aa}	95,45 ^{Aa}	95,82 ^{Aa}	93,85 ^{Ab}	0,98
331,27	95,26 ^{Aa}	94,12 ^{Bab}	92,98 ^{Bc}	92,30 ^{Bc}	92,86 ^{Bc}	1,29
459,22	93,96 ^{Ba}	92,35 ^{Cb}	90,93 ^{Cc}	90,90 ^{Cc}	90,18 ^{Cc}	1,62
Estufa 105°C	88,61 ^{Dd}					0,49

Letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05). CV = Coeficiente de variação

* Tempo 1 pesagens nos minutos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10; tempo 2 pesagens nos minutos 2, 4, 6, 8 e 10; tempo 3 pesagens nos minutos 2, 6 e 10; tempo 4 pesagens nos minutos 1, 5 e 10; tempo 5 pesagem aos 10 min. A porcentagem de MS equivale ao minuto 10 de cada tempo

Tabela 3 Matéria seca (MS%) do feno de alfafa picada determinada pelo forno microondas e estufa a 105 °C

Potência (W)	Tempos					CV%
	1	2	3	4	5	
	MS %					
226,67	96,55 ^{Aa}	96,91 ^{Aa}	96,44 ^{Aa}	95,57 ^{Aa}	95,68 ^{Aa}	0,76
331,27	95,60 ^{Aa}	94,33 ^{Bb}	93,74 ^{Bb}	92,40 ^{Bc}	92,45 ^{Bc}	1,36
459,22	94,89 ^{Aa}	93,23 ^{Bb}	92,67 ^{Bc}	92,26 ^{Bc}	90,45 ^{Cd}	2,03
Estufa 105°C	85,72 ^{De}					0,59

Letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05). CV = Coeficiente de variação

* Tempo 1 pesagens nos minutos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10; tempo 2 pesagens nos minutos 2, 4, 6, 8 e 10; tempo 3 pesagens nos minutos 2, 6 e 10; tempo 4 pesagens nos minutos 1, 5 e 10; tempo 5 pesagem aos 10 min. A porcentagem de MS equivale ao minuto 10 de cada tempo

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

Na tabela 4 estão expressos os resultados de matéria seca no forno de microondas e na estufa do feno de alfafa picada.

Tabela 4 Matéria seca (MS%) do feno de alfafa moída determinada pelo forno microondas e estufa a 105 °C

Potência (W)	Tempos					CV%
	1	2	3	4	5	
	MS %					
226,67	96,19 ^{Aab}	96,84 ^{Aa}	94,66 ^{Ac}	95,30 ^{Abc}	92,03 ^{Ad}	1,88
331,27	95,41 ^{Aa}	95,98 ^{ABa}	93,72 ^{ABb}	91,93 ^{BCc}	91,29 ^{Ac}	2,08
459,22	95,09 ^{Aa}	94,72 ^{Bab}	92,74 ^{Bc}	93,35 ^{Cbc}	88,74 ^{Bd}	2,58
Estufa 105°C	84,26 ^{De}					1,09

Letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05). CV = Coeficiente de variação

* Tempo 1 pesagens nos minutos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10; tempo 2 pesagens nos minutos 2, 4, 6, 8 e 10; tempo 3 pesagens nos minutos 2, 6 e 10; tempo 4 pesagens nos minutos 1, 5 e 10; tempo 5 pesagem aos 10 min. A porcentagem de MS equivale ao minuto 10 de cada tempo

A matéria seca do feno de alfafa moída foi de 84,26% enquanto o feno de alfafa picada foi de 85,72%, esta redução do valor ocorreu, provavelmente, porque a amostra moída apresenta maior superfície de contato facilitando a secagem. A matéria seca obtida na estufa foi menor que o valor de matéria seca de todos os tempos e potências obtidos no microondas. As potências e tempos apresentaram o mesmo comportamento do feno picado. O teor de matéria seca no tempo 5 e potência de 459,22 watts foi mais próximo do valor de matéria seca obtida na estufa, para o feno moído, indicando que o processo de moagem facilita a retirada de água da amostra.

Por apresentar maior teor de umidade que o feno de tifton a secagem em forno microondas para o feno de alfafa necessita de maior tempo de exposição à radiação de microondas ou maior potência que o feno de tifton.

Coloni, R.D., Favaro, V.R. e 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, Londrina, V. 2, N. 40, Art#384, Out1, 2008.

CONCLUSÕES

O tempo de 10 min e a potência de 459,22 watts (80% da potência máxima do microondas) não foram suficientes para promover a secagem definitiva das amostras estudadas. As amostras moídas a 1mm apresentaram redução no teor de água em comparação as amostras picadas, para o procedimento em forno microondas.

8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

COSTA, J. L. Avaliação da taxa de secagem de gramíneas forrageiras, perdas de matéria seca e alterações no valor nutritivo do capim *Brachiaria decumbens*, devidas à fenação. Viçosa, UFV, 1989. 111p. Tese de Doutorado.

FERNANDES, M.A.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C. et al. Composição químico-bromatológica de variedades de canade-açúcar (*Saccharum* ssp. L.) com diferentes ciclos de produção (Precoce e intermediário) em três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.4, p.977-985, 2003.

MICKENHAGEN, R. Produção de Feno ao Nível do Produtor. Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...Juiz de Fora** : EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 69-75.

REIS, R. A. Processamento e Conservação de Fenos. Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...Juiz de Fora** : EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 57- 68.

ROCHA, G.P., EVANGELISTA, A.R.. **Forragicultura**. Lavras, MG: ESAL/FAEP, 1991.p. 154-170.

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

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba, SP, Livroceres, 1979. 380p.

SILVA, S.C. Manejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon* e *Setaria*. In: PEIXOTO, A.M. et al. (eds.). **Volumosos para Bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.29-57.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS **User Guide: Statistics**, Version 5 Edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC. 2001

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