



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA
FORRAGEM DE MILHETO (*Pennisetum glaucum*
(L.) R.BR) E DE TRIGO MOURISCO (*Fagopyrum
esculentum*.Moench) CULTIVADO NO CERRADO**

ANGELA VALENTINI GORGEN

Brasília, DF
Fevereiro de 2013

ANGELA VALENTINI GORGEN

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA
FORRAGEM DE MILHETO (*Pennisetum glaucum*
(L.) R.BR) E DE TRIGO MOURISCO (*Fagopyrum*
esculentum. Moench) CULTIVADO NO CERRADO**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. SÉRGIO LÚCIO SALOMON CABRAL FILHO

**Brasília, DF
Fevereiro de 2013**

FICHA CATALOGRÁFICA

GORGEN, Angela Valentini

“PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA FORRAGEM DE MILHETO (*Pennisetum glaucum* (L.) R.BR) E DE TRIGO MOURISCO (*Fagopyrum esculentum*. Moench) CULTIVADO NO CERRADO” Orientação: Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho, Brasília 2013. 49 páginas
Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1. Qualidade2. Produtividade3. Forragem

I. Cabral, S. L. S. Filho. II. Drº.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GORGEN, A.V. Produtividade e qualidade da forragem de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R.BR) e de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*. Moench) cultivado no cerrado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 49 páginas. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: ANGELA VALENTINI GORGEN

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Produtividade e qualidade da forragem de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R.BR) e de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*. Moench) cultivado no cerrado

Grau: 3º **Ano:** 2013.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

ANGELA VALENTINI GORGEN

ANGELA VALENTINI GORGEN

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA
FORRAGEM DE MILHETO (*Pennisetum glaucum*
(L.) R.BR) E DE TRIGO MOURISCO (*Fagopyrum*
esculentum. Moench) CULTIVADO NO CERRADO**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. SÉRGIO LÚCIO SALOMON CABRAL FILHO

BANCA EXAMINADORA:

Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho
Doutor, Universidade de Brasília –UnB
Orientador

Gilberto Gonçalves Leite
Doutor, Universidade de Brasília - UnB
Examinador

José Mauro da Silva Diogo
Doutor, Universidade de Brasília - UnB
Examinador

Dedico este trabalho aos meus pais Elizeu Pedro Gorgen e Salete Valentini Gorgen, exemplos de dedicação, perseverança e humildade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por todas as oportunidades, pelas pessoas que colocou no meu caminho e por todas as coisas boas que me aconteceram.

Aos meus professores orientadores Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho e Gilberto Leite, que confiaram no meu trabalho, compreenderam os momentos de dificuldade, pelos ensinamentos e grande contribuição para a minha formação acadêmica.

Agradeço ao Professor Dr. José Américo, pelos conselhos sempre precisos, pela atenção e amizade.

Aos professores Marcelo Fagioli e Luis Antônio Borgo pela importante ajuda nas análises laboratoriais.

À toda equipe da Fazenda Água Limpa, pela importante ajuda na condução do experimento à campo e análises laboratoriais.

A todos os professores da graduação, orientadores e supervisores de estágio, pelos ensinamentos e por toda a contribuição para a minha formação, em especial ao professor Nagib Nassar, professora Ana Maria, Dr. Luis Eduardo Pacifici Rangel, Álvaro Ávila do Nascimento, Guilherme Andrade Coser, Iuri Marmo, Marcelo Fagundes Gomide e Leonardo Batista da Silva Santos.

Ao meu irmão Leonardo Valentini Gorgen, que foi meu melhor amigo durante todo o meu trabalho, me apoiando, incentivando e tornando mais alegre meus dias na sua presença.

Aos meus pais, Elizeu Pedro Gorgen e Salete Valentini Gorgen, as duas pessoas que mais admiro, as quais me ensinaram tudo o que sei, e me fizeram tudo o que sou. Agradeço todo o amor, os ensinamentos, os valores, paciência e a certeza de que mesmo longe, nunca estive sozinha.

Ao meu namorado Thiago dos Anjos Correia Leite, que acompanhou todo o meu trabalho, pelo carinho, companheirismo e por todo o amor.

A toda minha família, que torceu pelo meu sucesso. A família do meu pai, mais próxima, por toda a amizade e o carinho que me deram. A família da minha mãe, mais distante, pela preocupação, e por todas as orações em prol da minha felicidade.

Ao CTG Estância Gaúcha do Planalto, em especial à Patroa Maria Cleusa de Almeida Guerra, pela acolhida, pelo incentivo, pelo carinho e dedicação a mim em todos os momentos.

Aos meus amigos queridos Renan Rolim, Gabriela de Oliveira, Katiana Brandt Guedes, Eduardo Baron, Silas Dutra, Cristiane Dias, Bárbara Laranja, Ettiene Rosback, Letícia Lucas Pinheiro, Simone Menezes da Rosa, Roberta Fontana, pela valiosa amizade, pela cumplicidade, por toda paciência e por serem pessoas tão especiais.

A todos os meus amigos, pela companhia, pela paciência nos momentos de ausência, pelo apoio nas dificuldades e por todo o carinho que recebi.

Obrigada!

"Tartarugas conhecem as estradas melhor do que os coelhos." (Kahlil Gibran)

GORGEN, Angela Valentini. **Produtividade e qualidade da forragem de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R.BR) e de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench) cultivado no cerrado**. 2013. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade de Brasília – UnB.

Agricultores do cerrado vêm utilizando o Trigo Mourisco como planta sucessora de culturas de grão como soja, milho e sorgo e na alimentação de ruminantes, principalmente bovinos e ovinos. Este trabalho avaliou comparativamente a produtividade e a qualidade da forragem da parte aérea de Milheto e Trigo Mourisco em três idades de corte, com parcelas sob irrigação, durante o período seco. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas. Após cada corte, as amostras foram encaminhadas para a determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral e produção de gases *in vitro*. A produtividade do Trigo Mourisco foi superior à do Milheto ($P < 0,05$) nas três idades de corte, alcançando 4.471,2 Kg de MS/ha aos 67 dias após o plantio. Os teores de PB do Milheto se mantiveram na média de 22,3% nos três cortes avaliados, enquanto que o Trigo Mourisco apresentou 23,8% no primeiro corte e diminuiu nos últimos dois cortes, se mantendo na faixa dos 14%. O Trigo Mourisco apresentou maior teor de FDN no primeiro corte, 57,6% contra 52,1% do Milheto, entretanto diminuiu no segundo e terceiro corte, 46,8% e 41,2%, respectivamente; enquanto no Milheto os teores foram mantidos em 55,1% e 52,7% no segundo e terceiro corte. À medida que as plantas foram envelhecendo, houve elevação no teor de FDA do Trigo Mourisco e do Milheto, apresentando 31,7% e 25,1% no primeiro corte e 32% e 27% no terceiro corte, respectivamente. A fermentação ruminal no primeiro corte foi maior no Milheto; já no segundo e no terceiro corte, o Trigo Mourisco mostrou-se superior, podendo resultar em maior concentração de energia disponível no Trigo Mourisco. Os resultados mostraram que o Trigo Mourisco produziu mais forragem que o Milheto nas condições de seca, e apresentou melhor qualidade da forragem a partir dos 50 dias de idade.

Palavras-chave: Alimentação, qualidade de forragem, fermentação *in vitro*, ruminantes, Sarraceno.

ABSTRACT

Farmers from the Cerrado have used the Buckwheat as a successor plant of grain crops such as soybeans, corn and sorghum, and also as ruminants feed, mainly cattle and sheep. This study evaluated comparatively productivity and forage quality shoots of the top of Millet and Buckwheat in three cut ages, with irrigated plots under irrigation during the dry period. The experimental design was at randomized blocks, with plots sub-divided. After each cut the samples were subjected to the determination of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), mineral material and *in vitro* gas production. The productivity of Buckwheat was higher than Millet ($P < 0,05$), in the three cutting ages, reaching 4471.2 kg DM/ha at 67 days after planting. The CP levels of Millet remained in the range of 22.3% in the three cuts evaluated, while Buckwheat showed 23.8% in the first section and decreased in the last two cuts, remaining in the range of 14%. The Buckwheat had higher NDF content in the first cut, 57.6% against 52.1% of Millet, but decreased in the second and third cut, 46.8% and 41.2% respectively, while the levels were maintained between 55.1% and 52.7% in Millet during the second and third cut. As the plants were growing, there was an increase in ADF content of buckwheat and millet, with 31.7% and 25.1% in the first cut and 32% and 27% in the third section, respectively. The rumen fermentation at the first harvest was higher in Millet. In the other hand, the fermentation in the Buckwheat was higher at the other harvests, which may result in greater concentration of power available in Buckwheat. The results showed that the Buckwheat produced more consumables than Millet in dry conditions and showed better quality of forage from fifty days old.

Keywords: Feed, forage quality, *in vitro* fermentation, ruminants, Saracen.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Croqui da área experimental	26
Figura 2. Imagem aérea da localização do experimento	27
Figura 3. Teste de germinação. Trigo Mourisco e Milheto, respectivamente	28
Figura 4. Experimento aos 29 dias após o plantio	29
Figura 5. Relação de produção de gás: tempo, em função do tratamento no primeiro corte. Trigo Mourisco: T1. Milheto: M1	38
Figura 6. Relação de produção de gás: tempo, em função do tratamento no segundo corte. Trigo Mourisco: T2. Milheto: M2	39
Figura 7. Relação de produção de gás: tempo, em função do tratamento no terceiro corte. Trigo Mourisco: T3. Milheto: M3	39

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Estimativas da população de plantas	30
Tabela 2. Produtividade média Kg MS/ha de Milheto e Trigo Mourisco avaliados nas idades de corte de 47, 57 e 67 dias de crescimento	35
Tabela 3. Matéria seca definitiva (MS%), proteína bruta (PB%), fibra em detergente neutro (FDN%) e fibra em detergente ácido (FDA%) de Milheto e Trigo Mourisco avaliados nas idades de corte de 47, 57 e 67 dias de crescimento.....	36
Tabela 4. Pesagens do material e determinação da matéria seca.....	45
Tabela 5. Determinação da matéria seca definitiva.....	46
Tabela 6. Determinação da proteína bruta.....	46
Tabela 7. Determinação de Fibra em detergente Neutro	47
Tabela 8. Determinação de Fibra em detergente Ácido	47
Tabela 9. Determinação da Matéria Mineral (Cinzas)	48
Tabela 10. Registros da produção de gases na amostras (valores obtidos de pressão de gás (PSI) nos diferentes horários de coleta)	48

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1.	Produção de forrageiras no Cerrado	15
2.2.	Qualidade das forrageiras	16
2.2.1.	Matéria seca	17
2.2.2.	Proteína Bruta	17
2.2.3.	Fibra em detergente Neutro e Fibra em detergente Ácido	18
2.2.4.	Matéria mineral	19
2.2.5.	Fermentação ruminal	20
2.2.6.	Produção de gases in vitro	20
2.3.	Cultivo do Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	23
2.4.	Cultivo do Trigo Mourisco (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	24
3.	MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1.	Localização e Caracterização da Área Experimental	26
3.2.	Condução do experimento	27
3.2.1.	Contagem das plantas	29
3.2.2.	Corte das plantas	30
3.2.3.	Determinação da matéria seca (MS)	31
3.2.4.	Determinação da matéria seca definitiva	31
3.2.5.	Determinação de proteína bruta	32
3.2.6.	Determinação de Fibra em detergente Neutro e Fibra em detergente Ácido	32
3.2.7.	Determinação de matéria mineral (cinzas)	33
3.2.8.	Determinação de produção de gases e fermentação ruminal	33
3.2.9.	Análise estatística	34
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1.	Produtividade	35
4.2.	Qualidade das forrageiras	36
5.	CONCLUSÕES	41
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
7.	ANEXOS	45

1. INTRODUÇÃO

A produção animal brasileira foi sustentada por pastagens nativas até meados da década de 1970, representando a maior proporção de pastagens no Brasil. Com a introdução de plantas forrageiras selecionadas, a produção animal evoluiu consideravelmente, principalmente no Cerrado, obtendo ganhos expressivos na taxa de lotação animal (JÚNIOR *et al.*, 2002).

Com isso, o produtor escolhe a pastagem implantada de acordo com as condições de clima e solo da fazenda, podendo corrigir os defeitos das condições adversas utilizando adubação e/ou cultivares adequadas. Assim, o Cerrado alcançou 49,6 milhões de hectares de pastagens cultivadas (SANO *et al.*, 1999), tornando-se a principal região de produção animal do país.

Em condições de seca no Cerrado – de abril a outubro – onde o crescimento da planta forrageira é limitado, o produtor lança mão de algumas estratégias que podem minimizar os efeitos da baixa produtividade. A mais comum é a venda dos animais antecipadamente, o que leva à comercialização do produto com menor remuneração. Outra alternativa consiste na utilização de capineiras ou forragens conservadas, contudo, depende-se de maior mão-de-obra. A utilização de pasto diferido é outra opção, mas as baixas lotações de animal no sistema e a baixa qualidade da forragem constituem fatores limitantes.

Sem que haja mudança no manejo da fazenda – aspectos econômicos, de pessoal e de produtividade da forragem – uma opção interessante, é a utilização de variedades de ciclo curto e mais resistentes ao clima seco e frio do Cerrado. Sendo esses os requisitos, o trigo mourisco, (*Fagopyrum esculentum* L Moench), pode ser adequado.

O trigo mourisco, sarraceno ou trigo preto, é originado das regiões centrais da Ásia e cultivado em área aproximada de 2,7 milhões de hectares/ano (FAO, 2000). Foi introduzido no Brasil no século XX, na região sul, trazido por imigrantes poloneses. O Trigo Mourisco foi cultivado em maiores escalas no estado do Paraná nos anos 30, voltando a ser cultivado nos anos 60 e 70 com vistas à produção de grãos destinada à fabricação de farinha para atender a indústria de panificação, sendo ainda exportado para o Japão e países europeus.

Existem registros da utilização do trigo mourisco na alimentação animal, principalmente os grãos (FERREIRA *et al.*, 1983). Entretanto a planta também pode ser utilizada na forma de feno e silagem para ruminantes.

Alguns agricultores do Distrito Federal vêm utilizando o trigo mourisco como planta sucessora de culturas de grão como soja, milho e sorgo, principalmente devido a sua capacidade de desenvolver em solos ácidos, sua utilização como adubo verde e sua capacidade de desenvolvimento com baixa umidade, ideal para plantio na safrinha e rotação de cultura em áreas de cultivos extensivos.

Muitos desses agricultores têm utilizado o mourisco no fornecimento dos grãos para ruminantes, principalmente bovinos e ovinos. Porém, existe pouca informação científica sobre a qualidade desses grãos e a possibilidade de utilização da parte aérea da planta na alimentação animal, de grande interesse para sistemas de integração lavoura-pecuária.

O objetivo desse trabalho foi avaliar comparativamente o potencial de produção e qualidade da forragem da parte aérea do trigo mourisco no período seco, em comparação com a avaliação do milheto, em relação à necessidade nutricional de ruminantes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Produção de forrageiras no Cerrado

Até meados de 1970, grande parte das pastagens do Cerrado brasileiro foi baseada em pasto nativo, com poucos cuidados com fertilidade do solo, o que representava baixa fertilidade. As pastagens produziam pouco, o que influenciou diretamente na baixa taxa de lotação dos animais em produção.

Segundo Martha Júnior (2002), o Cerrado brasileiro obteve grande aumento em produtividade das pastagens a partir do cultivo de forrageiras selecionadas para o campo de criação, ou para a recuperação de pastagens degradadas. Com isso, o Cerrado pode sustentar a maior produção de carne bovina do país e, atualmente, dispõe de 49,6 milhões de hectares de pastagens selecionadas, cultivadas para diferentes finalidades.

Quando da implantação da pastagem em solos do Cerrado, a heterogeneidade de condições ambientais dos Cerrados também é um elemento a ser levado em conta, uma vez que essa característica influencia nas possibilidades de utilização e produção. Destaca-se a interrupção do período de chuvas estivais. Esse fenômeno, conhecido como veranico, assume importância agrônômica decisiva, devido ao fato de mais de 90% dos seus solos serem fortemente ácidos e com elevada saturação de alumínio, o que limita o desenvolvimento de raízes das culturas à pequena camada da superfície do solo quando corrigida apenas com calcário (sem a aplicação concomitante do gesso agrícola). Dessa forma, o efeito da estiagem é mais acentuado nos Cerrados do que nas áreas onde o volume do solo explorado pelas raízes é maior (CARVALHO *et al.*, 2002).

O manejo adequado da pastagem, considerando os fatores limitantes do Cerrado, como a escolha de forrageiras resistentes, o uso de irrigação, o cultivo consorciado, dentre outros, favorece o aumento da produtividade e durabilidade do pasto formado. A valorização e os cuidados com o solo do Cerrado em termos de fertilidade, adubação, sustentabilidade, também norteia esse aumento. Seja pela boa adaptação, resistência, produtividade e fatores nutricionais das pastagens cultivadas, bem como pela reciclagem de nutrientes do solo, recuperação de áreas degradadas, e sustentabilidade, aumentando sua utilização também no sistema de plantio direto no Cerrado.

2.2. Qualidade das forragens

A qualidade de uma planta forrageira depende de seus constituintes químicos, e esses são influenciados por fatores como: idade, parte da planta, fertilidade do solo, fertilização recebida, entre outros. Dentro de um sistema de produção, a qualidade da forragem está diretamente relacionada com o desempenho animal.

Os diferentes sistemas de manejo de solos têm a finalidade de promover condições favoráveis ao desenvolvimento das culturas. Segundo Bertol *et al.* (2001), as diferentes práticas de manejo do solo e cultivo podem levar a alterações nas propriedades físicas do solo, que se manifestam de várias maneiras, podendo influenciar no desenvolvimento das plantas.

A qualidade da forragem produzida pela planta ou, de forma mais geral, pela população de plantas é determinada pelo estágio de crescimento destas e por suas condições durante a colheita. Para Santos (2005), a qualidade da forragem é o resultado das espécies presentes e da quantidade de forragem disponível, bem como da composição e do teor de fibra de cada espécie. Segundo Nelson & Moser (1994), a temperatura, a disponibilidade de água, a fertilidade do solo e a quantidade de radiação solar são os fatores mais importantes que determinam a quantidade e o valor nutritivo da forragem produzida.

De acordo com Fontaneli (2009), as espécies diferem quanto à reação à temperatura durante as estações do ano. Forrageiras de estação fria têm o pico de produção no inverno e na primavera, enquanto forrageiras de estação quente apresentam maior produtividade durante os meses mais quentes. As espécies anuais de inverno (aveias, centeio, trigo, triticale, cevada e azevém), de forma geral, são mais precoces e apresentam pico de produção na primavera, mas podem ter considerável taxa de crescimento durante o outono quando semeadas antecipadamente. Espécies perenes de inverno, como a festuca, apresentam pico principal na primavera e outro, menor, no outono, sendo alternativa estratégica para preencher o déficit forrageiro outonal. As espécies perenes de verão (grama forquilha, pensacola, capim-bermuda, quicuío, capim-de-Rhodes e capim elefante) apresentam maior produção durante o verão. Durante o inverno, temperatura e luminosidade baixa reduzem a produção de forragem, enquanto, no verão, água é o fator mais limitante à produção de forragem (NELSON & MOSER, 1994).

