

Produção de biomassa e de sementes, qualidade bromatológica e fixação de nitrogênio em feijão-sopinha

Biomass and seed production, bromatologic quality and nitrogen fixation of Vigna unguiculata, cv sopinha

BEVILAQUA, Gilberto A. Peripolli¹; EBERHARDT, Paulo Eduardo Rocha², JOB, Ricardo Batista³, PINHEIRO, Regis Araújo⁴; RODRIGUES, Ruben Cassel⁵

¹Embrapa Clima Temperado, gilberto.bevilaqua@cpact.embrapa.br ²Embrapa Clima Temperado, pauloeduardorochaerberhardt@yahoo.com.br, ³Embrapa Clima Temperado, ricardobatistajob@yahoo.com.br ⁴Embrapa Clima Temperado, regisgen@yahoo.com.br, ⁵Produtor Rural, rubencassel@hotmail.com

Resumo: A utilização de plantas de cobertura é uma das principais alternativas para a recuperação da fertilidade dos solos e reciclagem de nutrientes das culturas agrícolas. Realizou-se dois experimentos no período de novembro/2010 a março/2013 para estudo da capacidade da produção de forragem e de sementes e sobre a recuperação após o corte de genótipos do gênero *Vigna sp.* O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, localizada no município de Capão do Leão/RS, em área de planossolo que foi adubada com mistura fertilizante, contendo pó de rocha granodiorito, fosfato natural e torta de tungue. Usou-se cultivar crioula de feijão-sopinha (*V. unguiculata*), de Tavares, RS e como testemunha o feijão miúdo, cultivar Amendoim. A biomassa foi avaliada quanto ao teor de nitrogênio e proteína bruta, fibra e matéria mineral. O feijão sopinha possui uma grande capacidade de acúmulo de biomassa de elevado teor de proteína e alta produção de sementes, propiciando 312 kg ha⁻¹ de nitrogênio fixado, na parte aérea.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*; cultivares crioulas; qualidade da forragem; pó de rocha

Abstract: The use of cover crops is one of the main alternatives to the recovery of soil fertility and nutrient recycling of agricultural crops. Two experiments were conducted in the period from November, 2010 to março/2013 to study the ability of forage and seed production and on recovery after cutting genotypes of the genus *Vigna sp.* The study was conducted at the experimental field of Embrapa Temperate Climate, Lowlands Station, located in the Capão do Leão, RS. The soil used was a Planossolo which was fertilized with fertilizer mixture containing granodiorite rock dust, rock phosphate and pie tung. Were used the landrace littlesoup bean (*V. unguiculata*), Tavares, RS and as witness cowpea, cv Amendoim, from São José do Norte, RS. The biomass was evaluated for total nitrogen and crude protein, fiber and ash. The littlesoup bean has a great capacity to accumulate biomass with high protein level and seed production, providing value to 312 kg ha⁻¹ of nitrogen fixed.

Keywords: *Vigna unguiculata*; landraces; forage quality; rock powder.

Introdução

O gênero *Vigna* compreende cerca de 160 espécies, das quais somente sete são cultivadas, destacando-se: feijão-mungo-verde (*V. radiata*), feijão-adzuki (*V. angularis*), feijão-arroz (*V. umbellata*) e feijão-miúdo ou caupi (*V. unguiculata*), sendo as três primeiras cultivadas principalmente na Ásia (Steele, Mehra, 1980). O uso destas culturas compreende perfeitamente o conceito de plantas de duplo-propósito sendo utilizadas para a produção de forragem e de grãos, cobertura e recuperação da fertilidade do solo, tornando-se geradoras de renda aos agricultores pela comercialização de sementes.

O germoplasma sob a responsabilidade dos agricultores guardiões é ainda desconhecido em sua maioria, sendo necessárias ações para perfeita caracterização do mesmo para que possam vir a ser mais bem utilizados os recursos genéticos dos bancos de germoplasma da Embrapa (Bevilaqua et. al 2008). Tendo conhecimento das demandas geradas pelos pequenos produtores estabelecidos na região sul do estado do Rio Grande do Sul passou-se a pesquisar tais culturas que, devido a seu potencial de produção nas mais variadas esferas da agricultura, podem ser fontes de proteína, matéria seca e como recuperadora dos solos. O banco de germoplasma destas espécies na Embrapa Clima Temperado compreende mais de 200 genótipos crioulos que necessitam uma avaliação pormenorizada para a recomendação para o cultivo.

O feijão-sopinha apresenta ciclo mais longo que as cultivares de feijão-miúdo, baixa exigência hídrica e grande rusticidade o que lhe confere a habilidade de se desenvolver em solos com baixa fertilidade e em associação com bactérias do gênero *Rhizobium* podem fazer a fixação simbiótica de adequada quantidade de nitrogênio atmosférico. A inexistência de cultivares recomendadas destas espécies tem impedido o melhor aproveitamento destas culturas de grande potencial agrícola.

O objetivo foi observar o comportamento agrônômico e a produção de biomassa de feijão-sopinha em sistemas agroecológicos, bem como avaliar a qualidade nutricional da biomassa visando a alimentação animal.

Material e métodos

Os ensaios foram conduzidos na Estação Terras Baixas, em Capão do Leão/RS nos anos agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012. O solo utilizado foi planossolo com drenagem deficiente, com 3 e 70 mg kg⁻¹ de P e K, respectivamente e pH 5,8. A adubação do experimento foi realizado com mistura de pó de rocha (granodiorito), fosfato natural e torta de tungue, na dose de 2 t ha⁻¹. Não foram utilizados quaisquer outros tratamentos fitossanitários, exceto a capina manual das parcelas.

Os genótipos foram semeados em novembro em ambos os anos, a campo no primeiro ano e em telado no segundo anos, sendo utilizada irrigação suplementar. Foram semeadas quatro linhas de cada genótipo com 4 m de comprimento. O espaçamento utilizado foi 0,5 m entre linhas com densidade de semeadura de 10 plantas por metro linear. Foram utilizadas duas repetições de cada tratamento.

O genótipo de feijão-sopinha utilizado foi proveniente de Tavares, RS, também cadastrado no BAG da Embrapa Clima Temperado, sendo a testemunha o feijão-miúdo, cultivar amendoim, proveniente da Cooperativa dos Agricultores Familiares Nortense (COAFAN).

Para realização dos tratamentos, foram feitos um corte das plantas em metade da parcela, e depois um segundo corte aonde foi realizado o primeiro corte, com isso foi possível avaliar a produção de biomassa com corte, e a capacidade de recuperação ao corte dos materiais. O primeiro corte ocorreu aos 30 dias após a emergência para o feijão-sopinha e 35 dias para a testemunha. O segundo corte ocorreu 30 dias após o primeiro corte para ambas variedades. Adicionalmente foi avaliada a produção de biomassa na fase de floração.

Após o corte, as amostras foram pesadas e posteriormente colocadas em estufa com temperatura de 60 °C por três dias, quando foi feita pesagem para determinar o peso seco de cada amostra.

Foi avaliada a qualidade nutricional na biomassa nas fases de pré-florescimento e florescimento pleno. Os nutrientes analisados foram nitrogênio e proteína bruta, fibra detergente acida (FDA) fibra detergente neutra (FDN), matéria mineral e lignina.

Resultados e discussão

Como pode ser notado na tabela 1, ambos genótipos apresentaram resultados estatisticamente iguais, embora a testemunha, feijão miúdo cv amendoim, tenha apresentado resultados maiores que o feijão-sopinha, quanto a produção de matéria seca no primeiro corte, no segundo corte e também na soma do primeiro mais o segundo corte. Na análise feita no primeiro corte, a testemunha apresentou rendimento de biomassa de 4.002 kg ha⁻¹, quantidade expressiva de forragem já que foi realizado o corte em torno de 42 dias após a emergência, enquanto o feijão-sopinha apresentou 2.794 kg ha⁻¹ de MS. Já no segundo corte, efetuado 35 dias após o primeiro ou aproximadamente 75 dias após a emergência, o feijão miúdo, cv Amendoim apresentou rendimento de MS de 1.095 kg ha⁻¹, enquanto o feijão-sopinha de 661 kg ha⁻¹ de MS. E somando os dois cortes a testemunha apresentou melhor recuperação ao corte, embora tal fato não fosse evidenciado através da análise estatística.

Ao analisarmos a produção de biomassa realizada por um único corte na fase de floração, ambos os genótipos foram estatisticamente iguais. O feijão-sopinha apresentou 9.218 kg ha⁻¹ de MS, enquanto a testemunha alcançou 8.147 kg. Isso indica o potencial de ambas as culturas e que o feijão-sopinha tem, ao longo do tempo, uma capacidade maior de acumular matéria seca em relação ao feijão-miúdo, devido ao seu ciclo mais longo, servindo como ótima opção forrageira. Estes resultados estão acima dos obtidos por Bevilaqua et al. (2008) e Calegari et al (1993), que encontraram valores de MS, em feijão-miúdo, ligeiramente superiores a 4.000 kg ha⁻¹.

Quanto ao rendimento de sementes, foi observado que ambos os genótipos apresentaram-se estatisticamente iguais, sendo que os rendimentos de feijão-sopinha e de feijão miúdo foram de 1.850 kg ha⁻¹ e 1.700 kg há, respectivamente. Embora os rendimentos sejam iguais estatisticamente o feijão-sopinha propiciou 150 kg ha⁻¹ a mais de sementes. Tais resultados estão acima dos alcançados por Tomm et al (2005), que avaliando genótipos de feijão-miúdo, tipo moita de grão branco, alcançaram rendimentos superiores a 1.500 kg ha⁻¹, em condições de Passo Fundo, atestando o bom desempenho da cultura no Estado.

Na fase de pré-floração a porcentagem de proteína bruta na biomassa de feijão-sopinha foi ligeiramente mais elevada do que a testemunha (Tabela 2). Fato que se repetiu na fase de floração. Observa-se que o feijão sopinha alcançou valores de proteína bruta na biomassa superior a 27%, demonstrando seu potencial como forrageira, na alimentação animal. O valor reduziu-se consideravelmente na fase de floração, mas ainda pode ser considerado adequado, ao passo que o feijão-miúdo apresentou uma redução na qualidade bem mais acentuada. Provavelmente pelo ciclo mais precoce apresentado pela cultivar.

Analisando o teor de nitrogênio fixado na parte aérea, na fase de floração plena, verificou-se que, em feijão-sopinha, o nitrogênio fixado alcançou $312,5 \text{ kg ha}^{-1}$, enquanto no feijão-miúdo tal valor foi de $212,6 \text{ kg ha}^{-1}$. Tal valor está bem acima do encontrado por autores como Khautounian (1991) e Calegari et al (1993) e demonstra o potencial de fixação de nitrogênio de espécies do gênero *Vigna*, ao redor de 200 kg ha^{-1} e comprava seu efeito como recuperadora da fertilidade do solo. Tais resultados demonstram que o feijão-sopinha supera o feijão-miúdo como forrageira e recuperadora de solo.

Para FDA, na fase de pré-floração, a testemunha apresentou valor mais elevado do que o feijão-sopinha. Já no corte na fase de floração a FDA de ambos os genótipos foi rigorosamente igual, alcançando 35%. O comportamento quanto ao FDN foi diferente ao observado em FDA, com o feijão-sopinha apresentando valores inferiores a testemunha em ambas as fases. Convém ressaltar que a testemunha apresentou valores elevados de FDN na fase de floração, alcançando 56%. Tal fato também pode ser explicado pela precocidade da planta e, possivelmente pelo teor de fibra mais elevado na fase de maturação.

Em relação à matéria mineral, em ambas as fases de corte a testemunha apresentou teores ligeiramente mais elevados do que o feijão-sopinha, demonstrando a sua maior capacidade em fixar macro e micronutrientes. Entretanto é importante salientar que o acúmulo de nutrientes na planta possui forte interação com o ambiente de cultivo e à interferência de fatores genéticos.

Em relação a porcentagem de lignina, na fase de pré-floração, ambos genótipos apresentaram teores igualmente baixos, ao redor de 5%. Entretanto no corte na fase de floração a testemunha apresentou um teor de lignina superior ao observado no feijão-sopinha, fato que já havia sido observado quanto ao teor de fibras. Tais evidências demonstram a boa qualidade nutricional apresentada pela cultura, superando o feijão-miúdo em diversas avaliações.

Tabela 1: Rendimento de biomassa e de sementes kg ha^{-1} com corte aos 45 dias (1C), capacidade de recuperação ao corte (2C) e corte na floração (CF) de genótipos crioulos do gênero *Vigna*. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2012.

Genótipos	Produção de biomassa (kg ha^{-1})				Produção sementes
	1C	2C	1C+2C	CF	
Feijão-miúdo (test)	4.002 ^a	1.095a	5.097 ^a	8.147 ^a	1700a
Feijão-sopinha	2.794 ^a	661a	3.455 ^a	9.218 ^a	1850a

*médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Qualidade da forragem de feijão-miúdo e feijão-sopinha quanto ao teor de nitrogênio (N), proteína bruta (PB), fibra ácida (FDA), fibra neutra (FDN), matéria mineral (MM) e lignina em duas fases da planta. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2012.

	Fase da planta	N	PB	FDA	FDN	MM	Lignina
		%					
Feijão-sopinha	Pré-floração	4,40	27,5	27,6	33,0	12,2	5,01
	Floração	3,3	21,2	35,0	41,4	13,5	6,05
Feijão-miúdo	Pré-floração	4,21	26,3	29,6	36,5	13,0	5,86
	Floração	2,61	16,3	35,2	56,0	15,9	10,2

Conclusão

O feijão sopinha possui uma grande capacidade de acúmulo de biomassa de elevado teor de proteína e alta produção de sementes, propiciando valor superior a 312 kg ha⁻¹ de nitrogênio fixado. O trabalho confirmou a capacidade do feijão sopinha como planta forrageira e para cobertura de solo, sendo de grande importância para os sistemas agrícolas familiares, inclusive em solos de baixa fertilidade, visto que possui grande resistência a seca sendo de fundamental importância não só para o pastoreio, mas também para o fornecimento de grãos para a alimentação humana e animal.

Bibliografia

BEVILAQUA, G.A.P. et al. **Indicações técnicas para a produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 43 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 227).

CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P.B.; MYIASAKA, S.; AMADO, T.J. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M.B.B. (Coord.) **Adubação verde no sul do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. 600 p.

KHAUTOUNIAN, C.A. **Sementes de adubos verdes como alimento para o homem, suínos e aves**. Londrina: IAPAR, 1991. 44 p. (IAPAR. Circular, 69).

STEELE, W.M.; MEHRA, K.L. Structure, evolution, and adaptation to farming systems and environment in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, R.J.; BUNTING, A.H (Eds.) **Advances in legumes science**. England: University of Reading, 1980. p.393-404

TOMM, G.O.; FREIRE FILHO, F.R.; BEVILAQUA, G.P. et al. **Comportamento de genótipos de feijão caupi “Moita” branco em Passo Fundo, RS**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 15 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 18). Disponível: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci18.htm