



Avaliação quantitativa da biomassa das culturas calopogônio e beterraba em sistema consorciado

Leonardo Dantas Marques Maia¹; Lúcia de Oliveira Lima¹; Andrezo Adenildo Santos¹; Adna Maelly Telles dos Santos²; Cícero Antônio de Sousa Araújo³; Erbs Cintra de Souza Gomes³.

¹ Graduandos em Tecnologia em Horticultura – IF Sertão-PE. e-mail: Ldtecnologo@hotmail.com

² Graduando em Ciências Farmacêuticas - UNIVASF. e-mail: adna_maelly@yahoo.com.br

³ Professor Doutor do IF Sertão-PE. e-mail: erbs.cintra@ifsertao-pe.edu.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar a quantidade de biomassa produzida em sistema de consorcio, beterraba e calopogônio, em função do espaçamento empregado. Os ensaios de campo foram conduzidos na horta agroecológica do IF Sertão-PE, Campus Petrolina Zona Rural. O experimento é resultante do arranjo fatorial das duas espécies vegetais composto por quatro tratamentos, espaçamentos de 20, 30, 40 e 50 cm, e duas repetições. Após a colheita do material o mesmo foi levado ao laboratório de Análises de Solos e Plantas do IF Sertão-PE, onde foi realizada a pesagem do material, secagem e quantificação de biomassa fresca, seca e total de ambas as culturas. O adensamento provocado pelo curto espaçamento, no tratamento 1, prejudicou o desenvolvimento do calopogônio. Isso pode ter sido devido à alta sensibilidade do calopogônio a luz. Houve uma queda sequencial de biomassa decorrente do afastamento das culturas. Não houve diferença significativa na quantidade de biomassa seca nas subamostra de calopogônio, parte aérea e raízes de beterraba. O curto espaçamento provocou uma maior interação da beterraba com a leguminosa consorciada, resultando em alta produção de raízes de beterraba. O consorcio de beterraba com calopogônio não é viável para o acúmulo de biomassa, pois o maior sequestro de carbono é ocorrido em espaçamentos diferentes, inviabilizando o consorcio.

Palavras-chave: *Beta vulgaris*, L., *Calopogonium mucunoides*, Leguminosa, matéria seca, sequestro de carbono.

1. INTRODUÇÃO

A queima de combustíveis fósseis associado às mudanças de uso da terra tem lançado na atmosfera grandes quantidade de gás carbônico (CO₂), sendo esta a principal causa do chamado efeito estufa (VISMARA, 2009). Por outro lado, o uso de práticas de manejo florestal, manejo agroflorestal e de práticas conservacionistas do preparo do solo podem potencialmente mitigar, reduzir as emissões de carbono, ou seja, sequestrando-o, capturando-o e mantendo-o o maior tempo possível na biomassa, no solo e nos oceanos (AREVALO; ALEGRE; VILCAHAUMAN, 2002).

Geralmente, quando se fala em produção de biomassa, dada pela incorporação de CO₂, são citadas as plantas arbóreas e arbustivas e as culturas agrícolas, ou seja, somente os seres pertencentes ao Reino Plantae, porem essa incorporação acontece a outro seres de outros Reinos. Pois o processo responsável pela incorporação de CO₂ é a fotossíntese, resultando em liberação de O₂ para a atmosfera e acúmulo de biomassa pelo ser autotrófico, ou seja qualquer ser que realiza fotossíntese e produz seu próprio alimento, também realiza o sequestro de carbono (OHSE *et al*, 2009).

A adoção da prática da adubação verde, realizada com espécies da Família Fabaceae, pode significar uma estratégia importante na busca da sustentabilidade dos agroecossistemas nesse bioma, visto os benefícios proporcionados ao solo, como melhorias das características físicas tais como agregação e incremento do carbono orgânico (PERIN *et al*, 2002), aporte de biomassa e nutrientes para as áreas cultivadas (OLIVEIRA; GOSCH, 2007).

O uso de leguminosa herbáceas perenes como cobertura viva, além de proteger o solo dos agentes climáticos, competem com as espécies de ocorrência espontânea, sequestram C e fixam .N atmosférico, mantém ou elevam o teor de matéria orgânica, mobilizam nutrientes de camadas profundas, e favorecem a atividade biológica do solo (PERIN *et al.*,2000). O calopogônio (*Calopogonium muconoides*) é uma leguminosa perene, herbáceas, bastante tolerantes a solos ácidos. É



originária de regiões tropicais, precisamente América do Sul, sendo amplamente conhecida pela grande adaptação à seca. (PEREIRA, 2008).

A beterraba (*Beta vulgaris*) é uma cultura bastante exigente em termos nutricionais, requerendo um programa de adubação equilibrado capaz de repor os nutrientes extraídos do solo (SOUZA *et al*, 2003). Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a quantidade de biomassa produzida em sistema de consórcio, beterraba e calopogônio, em função do espaçamento empregado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no núcleo agroecológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF Sertão – PE) Campus Petrolina Zona Rural, localizado na cidade de Petrolina – PE, no Submédio São Francisco (9° 9' Sul, 40° Oeste região e 365,5 m de altitude). O clima da região conforme a classificação de Köppen é do tipo BSw'h Semiárido quente, com precipitação pluviométrica anual inferior a 800 mm, (em Petrolina a média é de 510 mm anuais), distribuídos irregularmente entre os meses de novembro a abril. As temperaturas nos meses mais frios do ano são superiores a 18 °C, com uma média anual de 27 °C, e a evapotranspiração é da ordem de 2700 a 3000 mm anuais (CODEVASF, 2006).

O experimento resultante do arranjo fatorial 2 X 4 X 2 contendo os vegetais calopogônio (*Calopogonio muconoides*) e beterraba (*Beta vulgaris* L.), duas repetições e quatro espaçamentos entre sulcos de plantio (20, 30, 40 e 50 cm), totalizando 16 unidades experimentais, foram implantados em canteiros contendo dez metros de comprimento por um metro e vinte centímetros de largura. Antecedendo o plantio fez-se uma adubação com composto orgânico, produzido no próprio IF Sertão-PE contendo restos vegetais e esterco de bode curtido.

O plantio foi realizado dia 2 de setembro de 2011, após 14 dias da germinação da beterraba fez-se um desbaste manual, deixando apenas uma planta, a mais sadia, por cova, no caso do calopogônio o desbaste foi realizado 21 dias após sua germinação, devido ao seu desenvolvimento vegetativo inicial ser lento. O manejo de plantas espontâneas foi realizado periodicamente através de arranque manual.

Noventa dias após o plantio das espécies foi feita a colheita do material vegetal, cerca de 0,5 m² com o auxílio de um quadrante (figura 1). O calopogônio foi cortado a cerca de 5 cm da superfície do solo e as beterrabas foram arrancadas manualmente, em seguida destinaram-se ao laboratório de Análises de Solos e Plantas do IF Sertão – PE, onde foi feita a pesagem do material em uma balança de precisão.



Figura 1 – Demonstração do quadrante utilizado para auxiliar na coleta do material vegetal, 0,5 m².

Para estimar a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes de beterraba, retirou-se uma subamostra da massa fresca coletada de ambas as culturas e uma subamostra das raízes tuberosas de beterraba, onde foram acondicionados em sacos de papel, e secos em estufa com circulação de ar



forçada a uma temperatura de 65°C até atingir massa seca constante, determinado-se, assim, a matéria seca. As variáveis mensuradas foram submetidas à análise estatística pelo teste de Tukey $p > 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a tabela 1 foi possível constatar que o adensamento provocado pelo curto espaçamento prejudicou o desenvolvimento do calopogônio. Isso pode ter sido devido à alta sensibilidade do calopogônio a luz. ROCHA *et al.* (2005) verificando a tolerância de quatro leguminosas ao sombreamento, concluiu que o calopogônio teria necessidade de um maior aporte de luz ($\approx 70\%$) para atingir sua maior produção de matéria seca. Pelo lento desenvolvimento do galopogônio, inferior ao da beterraba, e pelo adensamento provocado pelo menor espaçamento às folhas de beterraba diminuíram a área de luz incidida nas plantas de calopogônio.

Tabela 1 – Quantidade de biomassa total, fresca (BF) e seca (BS) da parte área do calopogônio.

Tratamento	Biomassa Total (t ha⁻¹)	Biomassa Fresca (g/amostra)	Biomassa Seca (g/amostra)	% BS em BF
1 (20 cm)	40 c	110	32,25	29,27 a
2 (30 cm)	60 a	117	37	31,62 a
3 (40 cm)	56 ab	105	33	31,42 a
4 (50 cm)	48 cb	114	30	26,31 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey $p > 0,05$.

É possível observar na figura 1 o comportamento do calopogônio aos espaçamentos propostos. Como verificado anteriormente, o tratamento 1 provocou um adensamento e sombreamento no calopogônio, provocando uma queda na produção da biomassa em comparado com o tratamento 2. TEODORO *et al.*, (2011) avaliando leguminosas como cobertura de solo, observou que a biomassa acumulada pelo calopogônio, foi 68,6; 123,6; 271,25 e 303,96% superiores a outras leguminosa avaliadas, verificando assim o alto desenvolvimento do calopogônio, resultado obtido no tratamento 2 com uma quantidade de 60 t.ha⁻¹.

Houve uma queda sequencial de biomassa decorrente do afastamento das culturas, essa queda na biomassa total é caracterizada pela menor quantidade de plantas na área, provocando uma menor quantidade, propriamente dita de plantas, resultando em uma menor quantidade de biomassa acumulada.

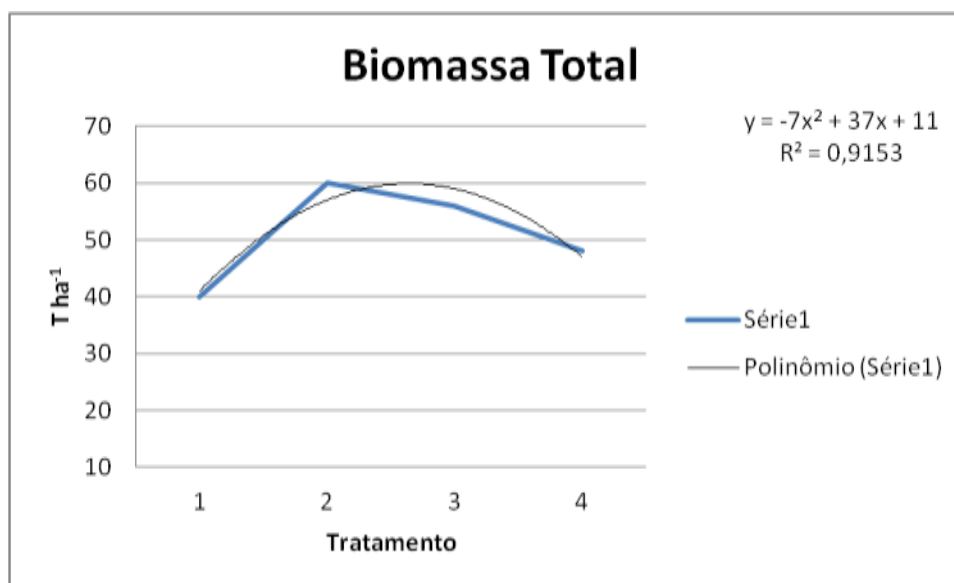


Figura 1: Gráfico representando a linha de tendência da biomassa total.

Não houve diferença significativa na quantidade de biomassa seca nas subamostra de calopogônio (tabela 1), esse resultado se repete tanto para a biomassa da parte aérea como nas raízes tuberosas da beterraba (tabela 2 e 3). Diferente do calopogônio a parte aérea da beterraba obteve uma quantidade de biomassa menor nos tratamentos 2, 3 e 4 em relação ao tratamento 1, sendo assim foi verificado uma queda linear de acordo que os espaçamentos vão aumentando.

Tabela 2 – Quantidade de biomassa total, fresca (BF) e seca (BS) da parte área da beterraba.

Tratamento	Biomassa Total (t ha ⁻¹)	Biomassa Fresca (g/amostra)	Biomassa Seca (g/amostra)	% BS em BF
1 (20 cm)	21,7 a	152,38	15,38	9,21 a
2 (30 cm)	6,38 b	136,05	30,03	22,02 a
3 (40 cm)	6,5 b	132,84	23,46	18,21 a
4 (50 cm)	5,14 b	123,53	24,02	19,40 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey $p > 0,05$.

Em relação a produtividade de beterrabas o tratamento 1 obteve um total de 45,02 t ha⁻¹ de biomassa de raiz de beterraba (tabela 3), diferenciando dos resultados encontrados por SUDO *et al.* (1997), onde estudando a beterraba em consorciação com a alface, em cultivo orgânico, obtiveram 32,20 t ha⁻¹ e 28,90 t ha⁻¹ de raízes para a beterraba em monocultura e consorciada, respectivamente. Entretanto seus resultados só foram inferiores aos resultados obtidos nesse trabalho no tratamento 1, sendo superior nos demais tratamentos 2, 3 e 4.

O curto espaçamento provavelmente provou uma maior interação com a leguminosa consorciada, capazes de fixar nitrogênio, melhorando assim o seu crescimento e desenvolvimento. Para MARSCHNER (1995), o nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa. SHANNON *et al.* (1967), em experimento realizado com a cultura da beterraba, verificaram que a produção total e qualidade das raízes foram beneficiadas com a aplicação de nitrogênio.



Tabela 3 – Quantidade de biomassa total, fresca e seca dos tubérculos de beterraba em função do espaçamento.

Tratamento	Biomassa Total (t ha⁻¹)	Biomassa Fresca (g/amostra)	Biomassa Seca (g/amostra)	% BS em BF
1 (20 cm)	45,02 a	154	50	32,46 a
2 (30 cm)	17,74 b	124	43	34,67 a
3 (40 cm)	18,30 b	113	36	31,85 a
4 (50 cm)	15,32 b	158	70	44,30 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey $p > 0,05$.

6. CONCLUSÕES

O espaçamento de 30 cm contribuiu para acúmulo de biomassa em calopogônio, conseqüentemente houve um maior sequestro de carbono.

O espaçamento mais adensado, 20 cm, possibilitou uma maior produtividade tanto na parte aérea como nas raízes de beterraba.

Portanto o consórcio de beterraba com calopogônio não é viável para o acúmulo de biomassa, pois o maior sequestro de carbono é ocorrido em espaçamentos diferentes, inviabilizando o consórcio.

REFERÊNCIAS

AREVALO, L. A.; ALEGRE, J. C.; VILCAHUAMAN, L. J. M. **Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra**. EMBRAPA Florestas – Colombo/PR, 2002.

CODEVASF. **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Paranaíba**. Vale do São Francisco: regiões fisiográficas, 2010. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/submedio-sao-francisco>>. Acesso em: 07 de agosto de 2012.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Academic Press, San Diego, 1995.

OHSE, S.; DERNER, R. B.; OZÓRIO, R. Á.; BRAGA, M. V. da C.; CUNHA, P.; LAMARCA, C. P.; SANTOS, M. E. dos. Produção de biomassa e teores de carbono, hidrogênio, nitrogênio e proteína em microalgas. **Revista Ciência Rural**, v. 39, n. 6, 2009, p. 1760-1767.

OLIVEIRA, F. L.; GOSCH, M. S. Potencial de leguminosas herbáceas de hábito ereto para adubação verde no cerrado do Tocantins. **Revista Ciência Agroambiental**, v. 02, n. 01, p. 17-24, 2007.

PEREIRA, A. R. **Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão**. Belo horizonte, MG:Editora FAPI, 2008.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; PEREIRA, M. G.; FONTANA, A. Efeito da cobertura viva com leguminosas herbáceas perenes na agregação de um argissolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 30, p. 713-720, 2002.



PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. **Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura permanente de solo.** *Agronomia*, v. 34, n. 02, p. 38-43, 2000.

ROCHA, N. S.; ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, T. O.; MORENZ, M. J. F. ; RANGEL, B. O. F. **Produção de matéria seca, teor de proteína bruta e fração fibrosa de leguminosas forrageiras tropicais submetidas a níveis de sombreamento.** Parte da Dissertação do primeiro autor apresentada ao PPGZ-UFRRJ, financiada pela FAPERJ, 2005.

SHANNON, S.; BECKER, R.F.; BOURNE, M.C. The effect of nitrogen fertilization on yield, composition and quality of table beets (*Beta vulgaris* L.). **American Society for Horticultural Science**, Alexandria, 1967, v.90, p.201-208.

SOUZA, R.J. de.; FONTANETTI, A.; FIORINI, C.V.A.; ALMEIDA, K. de. **Cultura da beterraba (Cultivo convencional e Cultivo orgânico).**Lavras, 2003, 37p.

SUDO A; GUERRA JGM; ALMEIDA DL; RIBEIRO RLD. **Desempenho de alface (*Lactuca sativa* L.) e beterraba (*Beta vulgaris* L.) consorciadas em sistema orgânico de produção.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37. Resumos Manaus: SOB (Resumo 308), 1997.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N. da; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, 2011, p. 292-300.

VISMARA, E. de S. **Mensuração da biomassa e construção de modelos para construção de equação de biomassa.** Dissertação para a obtenção do título de Mestre em Recursos Florestais. USP/ESALQ – Piracicaba, 2009.