

# Fitomassa aérea e o potencial de adição de carbono de espécies forrageiras

Shoot biomass and potential carbon addition of forage species

---

*Sheila da Silva Brandão<sup>1</sup>; Vanderlise Giongo<sup>2</sup>; Tony Jarbas Ferreira Cunha<sup>3</sup>*

## Resumo

Em virtude das questões que envolvem as mudanças climáticas globais, quantificar a fitomassa aérea da vegetação é imperativo para determinar a capacidade de aportar carbono para o sistemas agrícolas em análise. O objetivo deste trabalho foi determinar a fitomassa aérea de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e leucena (*Leucaena leucocephala* L.) para verificar a adição potencial de carbono destas espécies forrageiras cultivadas no Semiárido e fornecer subsídios aos estudos de balanço de carbono no Bioma Caatinga. As espécies forrageiras foram cultivadas em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico. Foram amostradas a parte aérea de quatro espécies forrageiras para determinação da fitomassa seca e a quantidade de carbono estocado. A gliricídia, a palma forrageira, o capim-buffel e a leucena produziram 16,25 Mg.ha<sup>-1</sup>; 15,20 Mg.ha<sup>-1</sup>; 11,80 Mg.ha<sup>-1</sup> e 9,61 Mg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca e estocaram 6,95 Mg.ha<sup>-1</sup>; 5,57 Mg.ha<sup>-1</sup>; 4,50 Mg.ha<sup>-1</sup> e 4,15 Mg.ha<sup>-1</sup> de carbono, respectivamente.

**Palavras-chave:** capim-buffel, gliricídia, leucena, palma forrageira, mudança climática.

---

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC CNPq/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, vanderlise@cpatsa.embrapa.br.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

## Introdução

Em virtude das questões que envolvem as mudanças climáticas globais, uma série de trabalhos científicos tem objetivado quantificar os reservatórios de carbono em diferentes regiões semiáridas do mundo, bem como determinar os fatores que controlam a sua dinâmica (SARAH, 2006; PATHAK et al., 2011). Neste contexto, quantificar a fitomassa aérea e radicular da vegetação é imperativo para determinar a capacidade de aportar carbono para o sistema agrícola em análise. A Caatinga é a forma de vegetação predominante no Semiárido e a mais resiliente do Brasil. Porém, as áreas de sua ocorrência encontram-se sob intensa utilização desde os primórdios da colonização no século 16 e com boa parte de sua área profundamente antropizada. As causas desse processo estão associadas, principalmente, às práticas inadequadas de exploração de seus recursos naturais, destacando-se, a atividade agropastoril extensiva, associada ao superpastejo da Caatinga. Essas alterações, ocasionadas pela ação humana, modificam o ciclo do carbono. Algumas espécies forrageiras são cultivadas com a finalidade de diminuir a pressão sobre a Caatinga e aumentar a capacidade de suporte do sistema. Dentre as espécies cultivadas destacam-se o capim-buffel, a palma forrageira, a gliricídia e a leucena, todas estas, embora exóticas, são recomendadas para o cultivo no Semiárido.

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) é uma gramínea perene, originária da África, Índia e Indonésia e segundo Teixeira (2008), apresenta características favoráveis para sua implantação e persistência nas condições edafoclimáticas específicas do Semiárido brasileiro por causa do enraizamento profundo que lhe confere resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos, inferiores a 300 mm por ano.

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) é uma espécie cujo centro de origem é o México e constitui alternativa para as regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, visto que é uma cultura que apresenta aspecto fisiológico especial quanto à absorção, aproveitamento e perda de água, suportando prolongados períodos de estiagem (SILVA; SANTOS, 2006).

A gliricídia (*Gliricidia sepium*) é uma leguminosa originária da América Central indicada para os sistemas agrossilvipastoris do Semiárido, pois suporta períodos prolongados de seca de até 8 meses, apresentando resistência ao fogo e facilidade de rebrota. Tem valor forrageiro

porque sua folhagem apresenta elevado teor proteico, variando de 20% a 30% de proteína bruta na matéria seca (DRUMOND; CARVALHO FILHO, 2005).

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) é uma espécie de rápido crescimento, chegando a crescer até 3 m de altura no primeiro ano, e com grande capacidade de regeneração. Como forrageira, é altamente palatável e de grande valor nutritivo. A folhagem e os frutos mais novos chegam a apresentar teores proteicos de 35%, enquanto na folhagem mais velha este teor fica em torno de 25% (AZEVEDO et al., 2008).

Além dos benefícios já descritos dos cultivos destas espécies, é importante, em função dos cenários de mudanças climáticas, quantificar o carbono estocado na fitomassa. O objetivo deste trabalho foi determinar a fitomassa aérea de capim-buffel, palma forrageira, gliricídia e leucena para verificar a adição potencial de carbono aos sistemas por diferentes espécies forrageiras cultivadas no Semiárido e fornecer subsídios aos estudos de balanço de carbono no Bioma Caatinga.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em quatro áreas, localizadas no Campo Experimental da Caatinga, da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE e compôs um pré-teste do projeto Balanço de Carbono em Áreas Referência do Semiárido. O solo de todas as áreas referência é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006). O clima da região se enquadra como BSw<sub>h</sub>, segundo a classificação de Köppen, com temperatura e precipitação médias anuais em torno de 27 °C e 540 mm, respectivamente. As áreas estudadas são cultivadas com: capim-buffel, palma forrageira, gliricídia e leucena.

Foram abertas quatro trincheiras por área para coletar o sistema radicular do seguinte volume de solo: de 1 m x 1 m x 1 m para o capim-buffel, 2 m x 1 m x 1 m para a palma forrageira 0,85 m x 0,90 m x 1 m para a gliricídia e leucena. Pequenos monólitos de solo eram retirados e passados por peneira de 2 mm. Para auxiliar o procedimento, as peneiras passavam por recipientes contendo água. Logo após, as raízes foram acondicionadas e levadas ao laboratório para retirar o excesso de solo e pesagem. Para amostragem da fitomassa aérea do capim-buffel foi utilizado quadro de 1 m x 1 m, totalizando seis pontos para área amostrada. Para as demais espécies, foram amostrados seis plantas

e depois multiplicados pelo número de plantas por hectare. Os espaçamentos utilizados entre plantas e entrelinhas foram 0,5 x 3,0; 1,80 x 2,0; 1,0 x 2,00, respectivamente, para a palma forrageira, gliricídia e leucena. Com isso, o número de plantas por hectare foi de 6.666 para palma forrageira, 2.778 para gliricídia e 5.000 plantas para leucena.

As plantas foram cortadas rente ao solo com tesoura de esquila às quais foram recolhidas em saco plástico e pesadas em balança de precisão. Para a determinação da percentagem de matéria seca (MS), as amostras do sistema radicular e da parte aérea foram acondicionadas em estufa de ar forçado, a uma temperatura média de 50 °C por no mínimo 72 horas. Posteriormente, foram retiradas da estufa e pesadas assim que atingiram a temperatura ambiente, em balança de precisão de 0,1 g. A percentagem de matéria seca foi multiplicada pelos valores do resíduo médio em kg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca para chegar ao valor em kg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca. A quantidade de carbono estocada na fitomassa aérea foi determinada por meio de autoanalisador elementar.

Realizou-se a análise de variância dos dados médios para de fitomassa seca e carbono com comparação das médias das espécies forrageiras por meio teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A fitomassa e o carbono estocado do capim-buffel foram de 11,80 Mg.ha<sup>-1</sup> e 4,5 Mg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). Porém, salienta-se que a produção obtida neste estudo refere-se a uma área que não foi pastejada durante o ano, ou seja, não foi diferida. Em trabalho conduzido por Moreira et al. (2007), a disponibilidade de fitomassa variou, em função da época do ano, entre 6,49 Mg.ha<sup>-1</sup> para 3,36 Mg.ha<sup>-1</sup> de massa seca. Oliveira (1981) afirma que a produtividade das diversas variedades de capim-buffel é variável e isso está associado à maior ou menor adaptação às condições locais, variando de 8 Mg.ha<sup>-1</sup> a 12 Mg.ha<sup>-1</sup> de massa seca.

A fitomassa de palma forrageira produziu uma quantidade significativa (15,20 Mg.ha<sup>-1</sup>) quando comparada às demais forragens avaliadas no estudo, equivalendo a 5,57 Mg.ha<sup>-1</sup> de carbono. Porém, Menezes et al. (2005) quantificaram a fitomassa aérea em 50 campos de palma em propriedades rurais em Pernambuco e na Paraíba. Os campos de maior produtividade apresentaram cerca de 45 Mg.ha<sup>-1</sup> de massa seca de palma aos 3 anos após o plantio, valor três vezes superior aos encontrados neste trabalho. Considerando o mesmo percentual médio

de carbono (36,67%), esses campos têm o potencial de acumular 16,5 Mg.ha<sup>-1</sup>.

A gliricídia apresentou a maior produção de fitomassa seca (16,25 Mg.ha<sup>-1</sup>), considerando-se o tronco e os ramos. Segundo Barreto et al. (2004), três cortes anuais produzem em média 4,5 Mg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca de gliricídia, correspondente a folhas e ramos finos de no máximo 1 cm de diâmetro. Os autores afirmam que essa produtividade se dá por causa da grande capacidade de rebrota da planta, pois, após 4 meses, algum corte as plantas recompõem toda parte aérea.

**Tabela 1.** Valores médios da fitomassa seca e estoque de carbono da parte aérea de espécies forrageiras cultivadas no Semiárido.

Forrageiras	Fitomassa Aérea	Carbono *
	Mg.ha <sup>-1</sup>	
Capim-buffel	11,80b	4,50b
Palma forrageira	15,20a	5,57ab
Gliricidia	16,25a	6,95a
Leucena	9,61b	4,15b

O percentual de carbono das espécies é 38,18%; 36,67%; 42,79% e 43,18% respectivamente pra capim-buffel, palma forrageira, gliricídia e leucina. Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A leucena apresentou o menor valor de fitomassa seca e consequentemente de carbono entre as espécies forrageiras (9,61 Mg.ha<sup>-1</sup>) (Tabela 1). De acordo com Lima et al. (2006), a leucena pode apresentar uma produtividade de 2 Mg.ha<sup>-1</sup> a 8 Mg.ha<sup>-1</sup> além de ser considerada uma das principais plantas forrageiras do Semiárido brasileiro, principalmente pela sua capacidade de rebrota, mesmo durante a época seca, pela ótima adaptação às condições de solo e clima do Nordeste e pela excelente aceitação pelos ruminantes.

A partir do pré-teste realizado, observou-se a capacidade diferenciada das espécies forrageiras de acumular fitomassa seca e seu potencial de adicionar carbono ao sistema.

## Conclusão

A adição potencial de carbono da fitomassa aérea da gliricídia, palma forrageira, capim-buffel e leucena foi, respectivamente, de 6,95 Mg.ha<sup>-1</sup>; 5,57 Mg.ha<sup>-1</sup>; 4,50 Mg.ha<sup>-1</sup> e 4,15 Mg.ha<sup>-1</sup>.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelo incentivo financeiro, e à Embrapa Semiárido, pelo apoio às atividades de pesquisa.

## Referências

- AZEVEDO, S. R. B.; LINS, P. R. C.; VOLTOLINI, T. V.; MOREIRA, J. N.; NOGUEIRA, D. M.; SANTOS, R. D. Concentrate with different protein sources for sheep grazing Tifton 85 pasture. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 21., 2008, Hohhot. **Proceedings...** Hohhot: Chinese Grassland Society, 2008.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F.; CARVALHO FILHO, O. M. **Cultivo de alamedas de Gliricídia (*Gliricidia sepium*) em solos de tabuleiros costeiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 36).
- DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. Gliricídia. In: KIIL, L. H. P.; MENEZES, E. A. **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o Semi-Árido Brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 301-321.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.
- LIMA, G. F. C.; AGUIAR, E. M.; VASCONCELOS, S. H. L. Produção e conservação de forragens para caprinos ovinos. In: LIMA, G. F. C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MACIEL, F. C.; BARROS, N. N.; AMORIM, M. V.; CONFESSOR JÚNIOR, A. A. (Org.). **Criação familiar de Caprinos e Ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural**. EMATER, 2006, p. 145-191.
- MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Ed.). **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. 258 p.
- MOREIRA, J. N.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARAÚJO, G. G. L. de; SILVA, G. C. da. Potencial de produção de capim buffel na época seca no Semi-Árido pernambucano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 20-27, jul./set. 2007.
- OLIVEIRA, M. C. **O capim-buffel nas regiões secas do Nordeste**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1981. 19 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 5).

PATHAK, H.; BYJESH, K; CHAKRABARTI, B.; AGGARWAL P. K. Potential and cost of carbon sequestration in Indian agriculture: Estimates from long-term field experiments. **Field Crops Research**, New York, v. 120, p. 102–111, 2011.

SARAH, P. Soil organic matter and land degradation in semi-arid area, Israel. **Catena**, [New York], v. 67, p. 50-55, 2006.

SILVA, C. C. F. da; SANTOS, L. C. Palma Forrageira (*Opuntia Ficus- Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes (Forage Palm (*Opuntia Ficus- Indica* Mill) as alternative in ruminant feeding). **Revista Electrónica de Veterinária**, Málaga, v. 7, n. 10, p. 1-24, 2006.

TEIXEIRA, E. C. **Tratamento térmico de sementes de capim-buffel e rendimento forrageiro em função da adubação fosfatada**. 2008. 66 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros.

