



CRESCIMENTO, BIOMASSA E SEQUESTRO DE CARBONO DE UM CLONE DE EUCALIPTO EM MONOCULTIVO E SISTEMAS INTEGRADOS

Andrey G. M. F. Silva¹; Wellington J. M. Silva¹; Helio Tonini²; Marina M. Morales³

1 Graduando Engenharia Florestal UFMT, Sinop, andreygregory1910@gmail.com; wellington_matttos@hotmail.com

2 Pesquisador Embrapa Agrossilvipastoril

3 Pesquisadora Embrapa Florestas

INTRODUÇÃO

As florestas sejam elas nativas ou plantadas, em sistemas de monocultivo ou integrados têm reconhecido potencial na contribuição da mitigação de gases de efeito estufa (GEE). Entretanto, pouco se sabe quanto a floresta pode colaborar com a mitigação via armazenamento de carbono. Contabilizar o armazenamento de carbono em florestas é de grande importância na condução de políticas públicas para redução de emissões de GEE.

A fixação do carbono ocorre principalmente nos oceanos e florestas, a mesma armazena nos galhos, nas raízes, na casca, nas folhas e, sobretudo, no tronco, através do processo da fotossíntese. Aliado ao fato de a madeira ser material de maior resistência, longevidade, dureza e durabilidade, seu uso final para produtos sólidos pode manter o carbono sequestrado por um longo período (SOUZA; SOARES, 2013).

A espécie *Eucalyptus* devido ao seu rápido crescimento e a sua alta produtividade, se sobressai no armazenamento de carbono. Além de ser eficiente na armaenagem de carbono, o reflorestamento, seja ele em monocultivo ou em sistemas integrados, com o gênero *Eucalyptus* pode amenizar a pressão sobre os remanescentes de florestas naturais, uma vez que assegura a produção de madeira como matéria-prima para diferentes aproveitamentos industriais (ASSIS, 2012).

O ILPF é a integração de atividades agrícolas, pecuária e floresta realizada na mesma área em cultivo consorciado, podendo ser em ciclo ou rotacionado buscando o melhor equilíbrio entre os componentes do agroecossistema (BALBINO et al., 2011).

Desta forma, o objetivo geral desse trabalho foi determinar o crescimento, biomassa e sequestro de carbono em monocultivo e sistema integrados com *Eucalyptus*, este último levando em consideração a exposição das árvores ao sol.

METODOLOGIA

Os dados de crescimento foram coletados anualmente em 24 parcelas permanentes retangulares com 81 árvores úteis no ILPF em uma área de 850,5 m², instaladas no meio do renque central das parcelas experimentais de dois hectares. Para garantir a equidade do número de árvores amostradas, no monocultivo foram alocadas parcelas quadradas com o mesmo número de árvores e dimensão.

Todas as árvores foram medidas na época seca, no mês de julho aos 10, 20, 32 e 44 meses de idade. Foram levantados dados quantitativos (mortalidade, diâmetro da altura do peito (DAP), alturas dominante e total; área basal, individual e por hectare, volume individual e por hectare) e qualitativos (qualidade do fuste e fitossanidade). O Volume individual foi calculado utilizando-se a forma alemã: $V = g \cdot h \cdot f$, sendo V = volume total ou comercial (m³); g = área basal individual (m²); h = altura e f = fator de forma. O fator de forma para o calculo



do volume individual é atualizado bi-anualmente com base em árvores médias cubadas rigorosamente.

A biomassa aérea arbórea foi obtida pelo abate de 16 árvores, selecionadas em função do bloco experimental, diâmetro médio quadrático (dg) e da exposição das árvores ao sol no caso do sistema silvipastoril. Foram abatidas uma árvore média por bloco no monocultivo (4 árvores no total) e uma média por bloco das árvores exposta ao sol no sistema silvipastoril (total de 12 árvores).

Após o abate, dividiu-se a biomassa nas frações galhos grossos e finos mortos; galhos grossos e finos vivos, folhas e tronco, que foram pesadas a campo com balança de gancho digital. Em cada fração foi coletada uma amostra entre 100 g e 400 g para a determinação do teor de umidade e o posterior cálculo da biomassa seca.

Os dados de crescimento foram avaliados por Análise de Variância no delineamento de blocos casualizados. A comparação entre a produção volumétrica por unidade de área entre o monocultivo e o sistema integrado foi realizada com o emprego do Teste t com nível de significância de 5%.

Os dados de biomassa entre árvores nos diferentes sistemas de plantio e em diferentes exposições foram analisado por ANOVA, considerando-se como tratamentos as frações de biomassa e cada árvore como uma repetição. Desta forma foram comparados oito tratamentos: biomassa total, biomassa no tronco, biomassa na copa, biomassa de galhos grossos mortos; biomassa de galhos finos mortos; biomassa de galhos grossos vivos; biomassa de galhos finos vivos e biomassa de folhas. O carbono sequestrado por árvore foi obtido multiplicando a biomassa seca total por 0,5 conforme INTERGOVERNMENTAL... (2003).

RESULTADOS

A produção em volume aos 44 meses na área experimental foi de 98,9 m³ e 24, 4 m³ para o monocultivo e os sistemas integrados, respectivamente. No monocultivo, o incremento médio anual em volume total foi de 27 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, podendo ser considerado baixo na comparação com a produtividade média nacional, que é de 39 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ (INDÚSTRIA..., 2015), porém acima da média estadual que é de e 23,8 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ (SCHIMIZU et al., 2007), respectivamente.

Não houve diferenças significativas entre tratamentos para as variáveis DAP, Altura total, e volume individual e total por hectare aos 44 meses de idade (Figura 1A, 1B, 1C e 1D). Não foi observada diferença significativa na produção volumétrica por hectare entre o monocultivo e os sistemas integrados (Figura 1 C). Em relação ao crescimento em altura (Figura 1 B), as árvores em monocultivo foram mais altas na comparação com os demais aos 32 meses (P = 0,027), porém esta diferença não se manteve aos 44 meses.

A análise dos dados qualitativos indicou que 44,9% das árvores nos sistemas integrados e 29,4% em monocultivo apresentaram fuste reto, aproveitável na produção de madeira serrada. A mortalidade foi maior no monocultivo com 5,7% contra 2,3% nos sistemas integrados (Figura 1E e 1F).

Não houve diferença significativa na produção de biomassa total acima do solo (p=0,24), no tronco (p=0,70) e na copa (p=0,63) entre os tratamentos, indicando que não houve efeito da exposição solar e do sistema de plantio. No entanto, quando foram avaliadas as diferentes frações de biomassa na copa, se observou maior produção de biomassa de galhos finos mortos (p=0,0004) e menor produção de galhos grosso vivos (p=0,028) e folhas (p=0,004) nas árvores em monocultivo.



No sistema silvipastoril, uma árvore produziu em média 86,4 kg de biomassa seca contra 76,6 kg no monocultivo, ou seja, uma diferença de 9,7 kg por árvore, o que representa 4,9 kg de carbono a mais por árvore. No monocultivo 76,5% da biomassa concentrou-se no tronco contra 61,7% no sistema silvipastoril (Figura 2).

Aos 44 meses de idade, estimou-se um total de 39,2 toneladas de carbono sequestrado por hectare na parte aérea de árvores de eucalipto em monocultivo com 904 árvores por hectare e 11,4 toneladas para o sistema silvipastoril com 264 árvores por hectare.

CONCLUSÕES

Até os 44 meses de idade, não houve diferenças significativas no crescimento individual, na produção de biomassa e sequestro de carbono nas árvores de eucalipto nos diferentes sistemas de integração e entre estes e o monocultivo.

De forma geral os plantios apresentam crescimento médio e baixa qualidade de fuste, o que pode comprometer o seu uso futuro em madeira serrada.

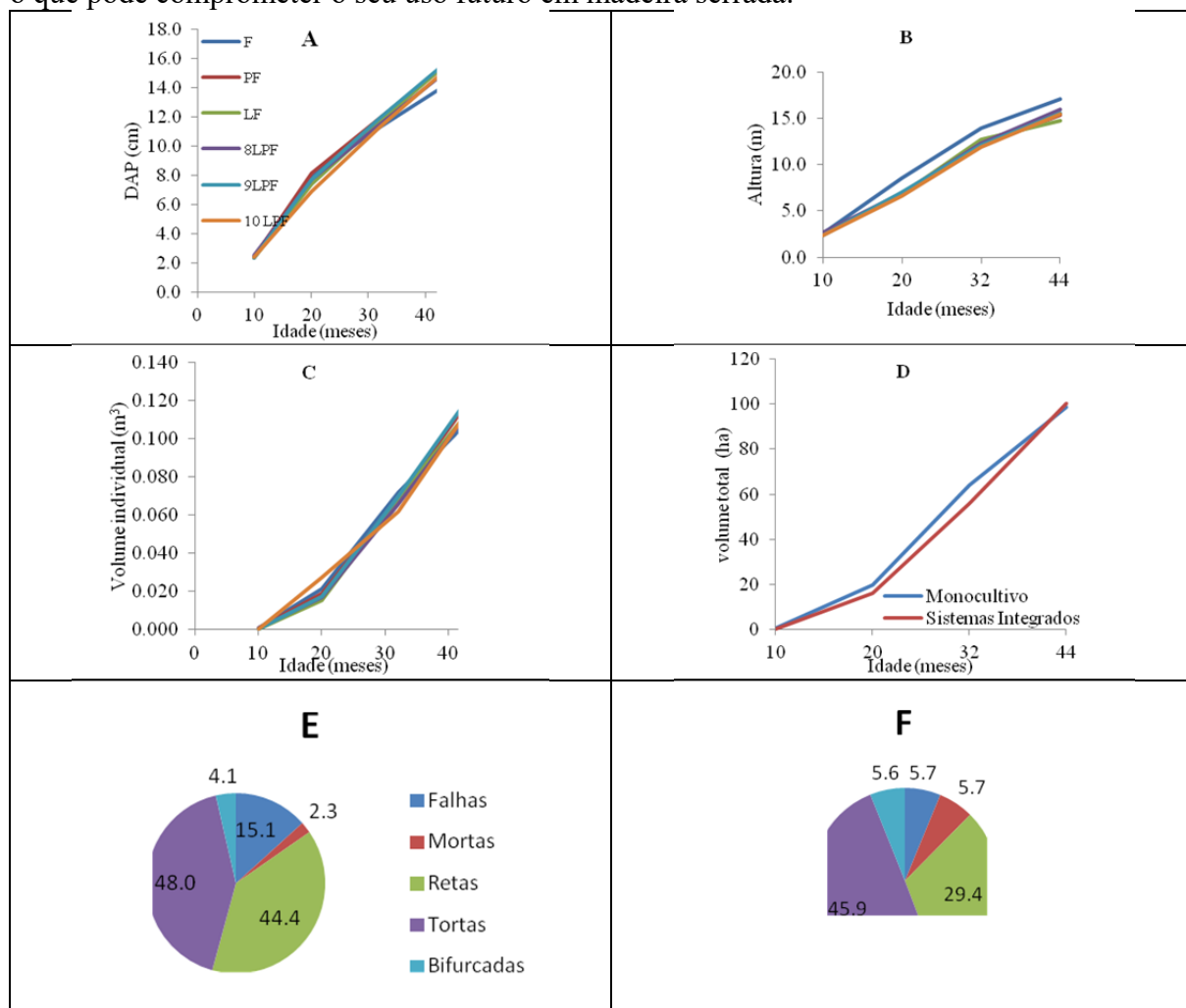


Figura 1. Curva de C=crescimento em DAP (A); Altura média (B); volume individual (C); volume por hectare (D); Qualitativo para sistemas integrados (E); Qualitativo para monocultivo (F).

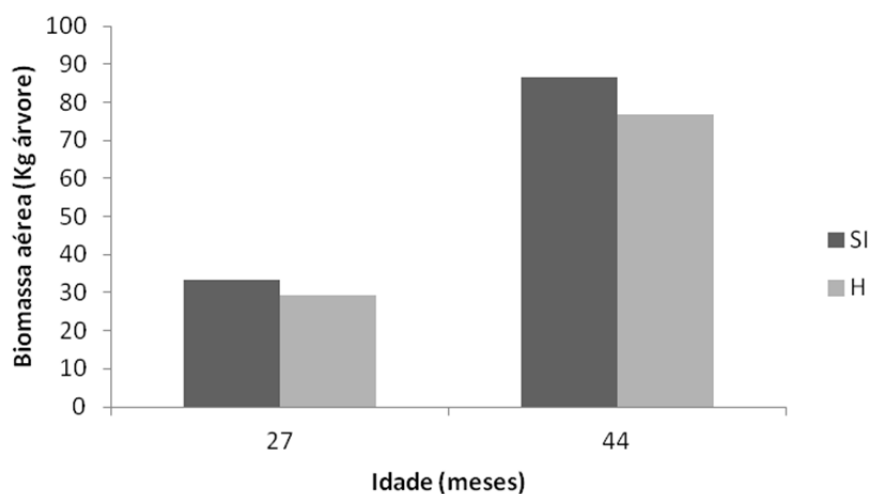


Figura 2. Biomassa aérea em árvores de eucalipto em sistema silvipastoril (SI) e monocultivo. (H)

REFERÊNCIAS

ASSIS, M. R. **Modelagem da biomassa seca e estoque de carbono total em *Eucalyptus* considerando diferentes estágios iniciais de crescimento.** 2012. 197f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta.** Brasília: Embrapa, 2011.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório IBÁ 2015.** Disponível em: <http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf>. Acesso em: 15 de Jul. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Good Practice Guidance for Land-Use, Land-Use Change and Forestry.** Kanagawa, Japan: Institute for Global Environmental Strategies, 2003. Disponível em: <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2016.

SHIMIZU, J. Y.; Klein, H.; OLIVEIRA, J. R. V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso.** Cuiabá, MT: Central de Texto, 2007.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo.** Viçosa: UFV. 2013.