



Aspectos dendrométricos de plantio de eucaliptos em solos com biochar

Ricardo Trippia dos Guimarães Peixoto¹; Lucília Maria Parron Vargas¹; Krisle da Silva¹; Itamar Antonio Bognola¹; Leticia Machado dos Santos²; Claudia Maria Branco de Freitas Maia¹

¹Doutor em Engenharia Agrônoma, pesquisador na Embrapa Florestas, Colombo, PR; ²Estudante de Agronomia na Pontífice Universidade Católica de Curitiba, PR, claudia.maia@embrapa.br

Resumo: A adição de carvão pirolisado – biochar - ao solo visa a melhoria de suas propriedades físicas, químicas e biológicas e, simultaneamente, para o aumento das reservas estáveis de carbono na matéria orgânica do solo. Assim, neste trabalho, em parceria com uma empresa reflorestadora do Paraná, a Embrapa está estudando o efeito do uso do biochar sobre a adubação comercial adotada pela empresa em plantios de eucalipto. Os resultados dendrométricos aos 3 meses após o plantio indicam potencial da combinação de biochar com adubação considerando o efeito do tratamento com biochar e dose reduzida de adubação na altura da planta e na maior biomassa da parte aérea das plantas no tratamento com biochar e dose de fertilizante comercial.

Palavras-chave: Biocarvão; Adubação; Biomassa.

Introdução e objetivos

O termo biochar ou biocarvão refere-se à biomassa pirolisada ou carbonizada para uso agrícola. Estudos de solos antropogênicos da Amazônia de alta fertilidade, as Terras Pretas de Índio, revelaram entre outros atributos uma alta fração de carbono pirogênico ou fragmentos de carvão nos perfis destes solos. Há fortes indícios que esta fração, quando associada à matéria orgânica humificada e aos nutrientes sistematicamente adicionados a estes solos no processo de sua formação, levaram à sustentabilidade de sua fertilidade. Este conhecimento levou à ideia de se adicionar biochar ao solo para a melhoria de suas propriedades físicas, químicas e biológicas e, simultaneamente, para o aumento das reservas estáveis de carbono na matéria orgânica do solo (NOVOTNY et al., 2015). Três importantes estratégias, porém, devem estar associadas ao conceito do biochar: a reciclagem de resíduos orgânicos, a geração de energia renovável e a agricultura de baixa emissão de carbono. Assim, neste trabalho, em parceria com uma empresa reflorestadora do Paraná, a Embrapa está estudando o efeito do uso do biochar como condicionador de solos em plantios de eucalipto. O biochar é produzido a partir de cavacos de eucaliptos provenientes de rejeitos de serraria. A pirólise é realizada em equipamento apropriado para este fim, através de um processo de pirólise lenta. O material particulado é usado diretamente no solo. Ensaios preliminares realizados pela empresa demonstraram que o uso de duas toneladas deste material no solo, levou a incrementos

de pelo menos 10% em diâmetro e altura após 11 meses do plantio. Um novo estudo foi implantando em 2017 em um plantio de clones de *Eucalyptus urograndis* para avaliar o efeito do biochar sobre a adubação comercial adotada pela empresa bem como no solo e no desenvolvimento do eucalipto.

Este trabalho tem por objetivo apresentar resultados preliminares de crescimento, mortalidade e biomassa em função do uso de biochar de eucalipto em plantios comerciais desta mesma espécie, após 3 meses de aplicação no solo.

Material e métodos

• Área experimental

A área experimental está situada na Fazenda Esperança, localizada no km 277 da Rodovia PR 090, São Jerônimo da Serra, PR, em altitude média de 1.114 m. A área apresenta um relevo variando de plano (0% a 3% de declividade), suave ondulado (3% a 6% de declividade) e suave ondulado a ondulado (6% a 10% de declividade). O clima na região é classificado como Cfb, segundo Köppen, quente e temperado. A temperatura média é 17.9 °C e a pluviosidade média anual de 1442 mm. O solo é um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A húmico, textura argilosa, cujos dados de fertilidade estão resumidos na Tabela 1 Nos últimos anos a área experimental estava sendo utilizada com pastagem. Baseado nos resultados de análise, calculou-se a quantidade da calcário a ser



Tabela 1. Fertilidade do solo e análise granulométrica de amostras TFSA tomadas na área experimental.

Prof. (cm)	pH		Al ³⁺	H + Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	T	P	CT*	V	m	Areia	Argila	Silte	CTCarg cmolc dm ⁻³ argila
	CaCl ₂	SMP															
0-10	4,2	5,1	2,4	11,5	1,4	0,5	0,3	2,2	13,7	2,7	3,7	16	52	518	326	156	42,0
10-20	4,2	5,0	2,3	11,9	1,0	0,3	0,2	1,5	13,4	2,2	3,6	11	60	509	358	133	37,4
20-40	4,1	5,0	2,8	12,3	0,7	0,1	0,1	0,9	13,2	1,2	3,1	7	76	482	374	144	35,3

TFSA- terra fina seca ao ar.

aplicada para eucalipto tomando como base $10\{(20-(Ca+Mg))/PRNT\}$, sendo que foi aplicado a lanço 1250 kg ha⁻¹ de calcário na área do experimento em 8 de julho de 2017.

• Desenho experimental

O experimento foi desenhado em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com e sem biochar. As parcelas foram formadas por 4 linhas de plantio contendo nove árvores definitivas e oito mudas temporárias, que foram retiradas aos 3 meses de idade para avaliação dendométrica e biomassa das plantas de eucalipto. O espaçamento no plantio foi de 3 m x 1,5 m, sendo que o espaçamento entre mudas definitivas é de 3 m. Todas as parcelas foram totalmente cercadas por uma linha de bordadura. Foram estabelecidos seis tratamentos: testemunha (sem biochar e sem fertilizante, B0F0); sem biochar e dose de fertilizante reduzida em 20 % (B0F1); sem biochar e dose de fertilizante comercial (B0F2); com biochar e sem fertilizante (B1F0); com biochar e dose de fertilizante reduzida (B1F1); com biochar e dose de fertilizante comercial (B1F2). O número total de mudas plantadas por tratamento foi de 272 (68 por bloco).

Aplicação de biochar

O biochar foi produzido a partir de pequenos cavacos de eucalipto obtidos em serraria da região. A pirólise foi do tipo lenta (cerca 8 horas), com temperatura máxima em torno de 450 °C. A análise imediata do biochar mostrou os seguintes resultados: 8,34% Cinzas (base seca); 3,63% Umidade; e 27,75% de material volátil. O pH CaCl₂ foi de 6,1. Cerca de um mês antes do plantio foram aplicados 9 kg de biochar nas linhas de plantios das parcelas com biochar, em faixa com 1 m de largura e incorporado com grade a cerca de 15 cm de profundidade, na dose de 1 kg por árvore, ou o equivalente a dose de 3,21 t ha⁻¹ (base seca).

Adubação e Plantio

A adubação foi feita com auxílio de matraca 15 dias após o plantio. Três doses de adubo NPK foram adotadas: sem adubo; 120 g por muda e 150 g por muda distribuídas em duas covas de 60 ou 75 g cada, a 10 cm da muda, no sentido da linha. O adubo usado foi NPK

4:42:6, composto de cloreto de potássio, superfosfato simples e superfosfato triplo (MAP). As mudas de eucalipto (clone 144 do híbrido *E. urograndis*) foram transplantadas no sistema rocambole no dia sete de novembro de 2017.

• Avaliações realizadas

Aos três meses do plantio, foi feita a primeira avaliação no experimento, sendo avaliados a altura da planta e o diâmetro do coleto em todas as plantas por tratamento (sendo medidas em cada tratamento 68 plantas por bloco, com total de 272 plantas por tratamento), e biomassa da parte aérea e de raízes (feita através do arranque de mudas temporárias nas duas linhas centrais da parcela, sendo coletadas em cada tratamento 16 plantas por bloco, com total de 64 plantas por tratamento) e taxa de mortalidade em relação ao total de plantas por tratamento. A partir desta data, o experimento passou a ter parcelas com 36 árvores espaçadas por 3m entre linhas e 3 m entre mudas, distribuídas em 4 linhas com 9 mudas cada.

Resultados e discussão

O crescimento inicial, mortalidade e biomassa de plantas de *Eucalyptus urograndis* foi avaliado aos 3 meses após o plantio. Os resultados mostram o crescimento das plantas em função da aplicação do biochar e da adubação química (Figura 1).

Na Figura 1 não se observa efeito da aplicação do biochar se não é feita adubação nas plantas de eucalipto (B0F0 e B1F0) tanto na altura como no diâmetro do coleto das plantas, que respectivamente tem em média cerca de 40 cm e 6 mm. A aplicação da dose completa de fertilizante praticamente dobra a altura das plantas independente da aplicação do biochar (B0F2 e B1F2), embora o biochar com a dose reduzida da adubação (B1F1) apresente a mesma altura das plantas que a dose completa (B0F2 e B1F2). Esse efeito do biochar com a dose reduzida de adubação (B1F1, que em média apresenta cerca de 77 cm de altura e 14,5 mm de diâmetro do coleto) não é observado no diâmetro do coleto da planta no qual se observa apenas a diferença entre as doses de adubação, embora a

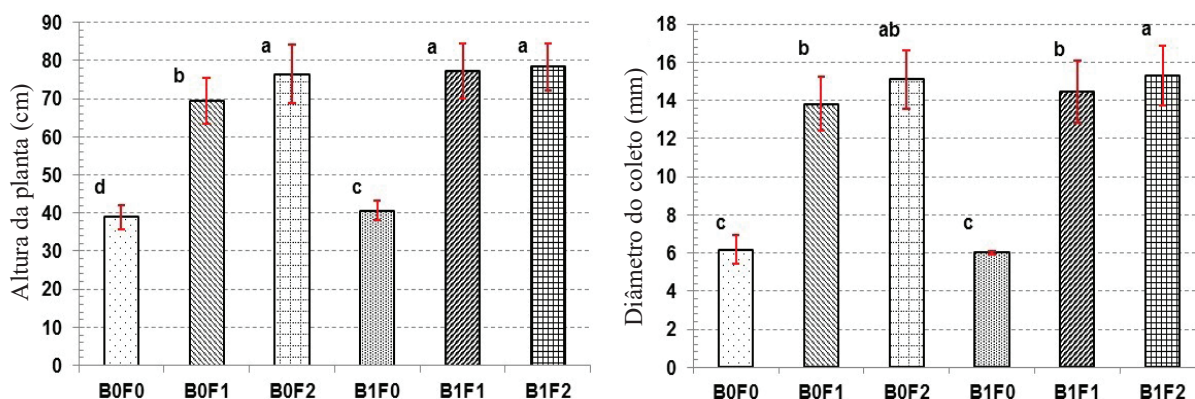


Figura 1. Altura (cm) e diâmetro do colo das plantas por tratamento: B0F0 (sem biochar e sem fertilizante), B0F1 (sem biochar e dose de fertilizante reduzida em 20%), B0F2 (sem biochar e dose de fertilizante comercial), B1F0 (com biochar e sem fertilizante), B1F1 (com biochar e dose de fertilizante reduzida), B1F2 (com biochar e dose de fertilizante comercial). As barras representam o desvio padrão e as letras minúsculas indicam as diferenças entre os tratamentos com base no intervalo de confiança a 5% em 68 plantas.

aplicação de biochar reduza em 3% essa diferença (de 8% para 5%).

Na Figura 2 se observa que os tratamentos sem adubação (B0F0 e B1F0) apresentaram resultados semelhantes para biomassa aérea e radicular, respectivamente cerca de 14 g planta⁻¹ e 2,5 g planta⁻¹. A biomassa da parte aérea das plantas foi maior no tratamento B1F2 (111 g planta⁻¹), cerca de 27% a mais que nos tratamentos adubados e sem biochar (B0F1 e B0F2), sendo que o biochar com a dose reduzida de adubação (B1F1) permitiu um aumento de 13% que

estes e 16% menor que B1F2. Entretanto, a biomassa radicular foi semelhante entre as doses de adubação independente da aplicação de biochar, embora se deve considerar que a amostragem do sistema radicular foi limitada ao volume de solo relacionado à projeção da copa e 20 cm de profundidade. Os

De 1.632 mudas plantadas no experimento, o número de plantas mortas após três meses foi de 40. A taxa de mortalidade das plantas foi baixa e variou de 1,5% a 3,3% entre os tratamentos (Figura 3), considerando um total de 272 mudas plantadas por tratamento.

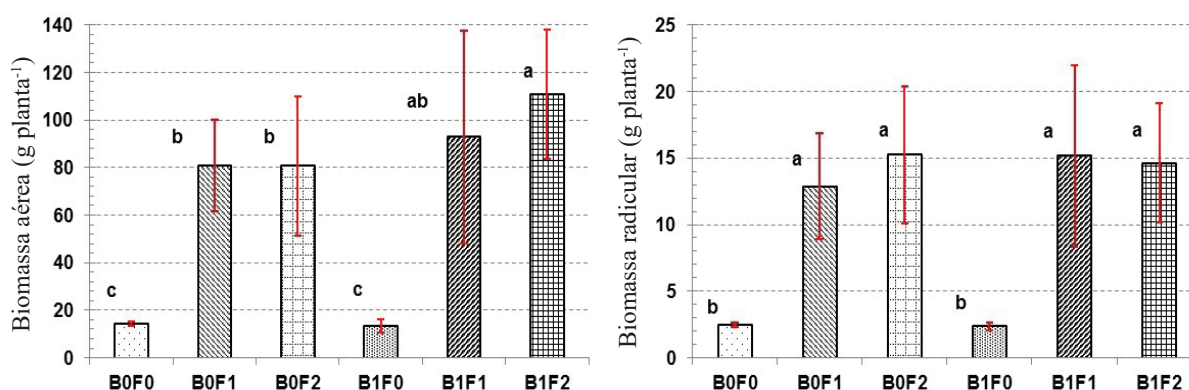


Figura 2. Biomassa da parte aérea e radicular (g planta⁻¹) por tratamento: B0F0 (sem biochar e sem fertilizante), B0F1 (sem biochar e dose de fertilizante reduzida em 20%), B0F2 (sem biochar e dose de fertilizante comercial), B1F0 (com biochar e sem fertilizante), B1F1 (com biochar e dose de fertilizante reduzida), B1F2 (com biochar e dose de fertilizante comercial). As barras representam o desvio padrão e as letras minúsculas indicam as diferenças entre os tratamentos com base no intervalo de confiança a 5% em 16 plantas.

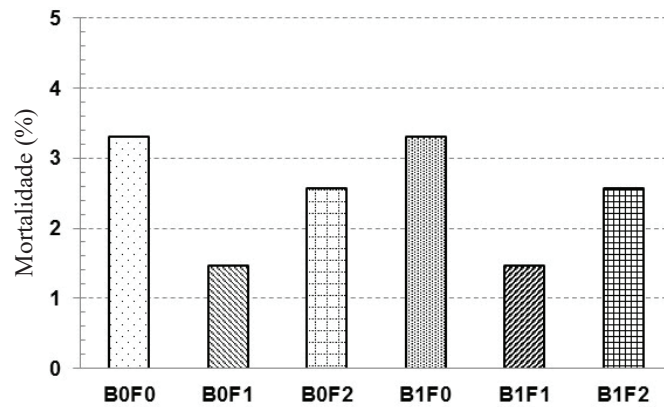


Figura 3. Taxa de mortalidade (%) total das plantas por tratamento: B0F0 (sem biochar e sem fertilizante), B0F1 (sem biochar e dose de fertilizante reduzida em 20%), B0F2 (sem biochar e dose de fertilizante comercial), B1F0 (com biochar e sem fertilizante), B1F1 (com biochar e dose de fertilizante reduzida), B1F2 (com biochar e dose de fertilizante comercial).

Conclusões

Os resultados preliminares indicam a aplicação somente de biochar não influenciou o crescimento das plantas em altura e diâmetro em relação ao controle. Nos tratamentos em cujo solo houve a incorporação do biochar e adubação, as plantas apresentaram crescimento semelhante aos dos tratamentos apenas com adubação, indicando potencial na combinação de biochar com a dose reduzida de adubação que teve o mesmo efeito que com a adubação completa na altura da planta. Por outro lado, a biomassa da parte aérea das plantas no tratamento com biochar e dose de fertilizante comercial é superior aos tratamentos sem biochar e com fertilização. Esse resultado mostra que a aplicação de biochar no solo combinado com adubação poderá

influenciar no incremento do volume de madeira no período de colheita.

Agradecimentos

À SLB do Brasil, pelo financiamento da pesquisa e bolsa de iniciação científica.

Referências

NOVOTNY, E. H.; MAIA, C. M. B. de F.; CARVALHO, M. T. de M.; MADARI, B. E. Biochar: pyrogenic carbon for agricultural use: a critical review. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 39, n. 2, p. 321-344, 2015. DOI: 10.1590/01000683rbc20140818.