



Efeito de vermicomposto em mudas de Andiroba (*Carapa guianensis* aubl) em associação com fungos micorrízicos arbusculares na fazenda Cristalina – São Domingos do Araguaia – PA ⁽¹⁾.

Miclele Silva da Costa ⁽²⁾ ; Vicente Paulo Correia Lima da Costa ⁽³⁾; Aelton Santos Bezerra ⁽⁴⁾; James Luan Noleto Leite ⁽⁴⁾; Leonardo Mearim da Silva ⁽⁴⁾; Andrea Hentz de Mello ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Confederação Nacional da Agricultura (CNA) em parceria com Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)-Projeto Biomas; ⁽²⁾ Engenheira Agrônoma. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Av dos Ipês s/n, Cidade Universitária, Loteamento Cidade Jardim, Marabá, PA ⁽³⁾ Discente do curso de Agronomia, Unifesspa, e bolsista da UNIFESSPA E PROJETO BIOMAS EMBRAPA - CNA, Av dos Ipês s/n, Cidade Universitária, Loteamento Cidade Jardim, Marabá, PA; E-mail: pault_vicent@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Discentes do curso de Agronomia, Unifesspa e bolsistas Pibic - PROPIT Unifesspa/PROEG; ⁽⁵⁾ Prof^a Dra. Adjunta IV da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Av dos Ipês s/n, Cidade Universitária, Loteamento Cidade Jardim, Marabá, PA.

RESUMO: Os solos amazônicos possuem baixa fertilidade natural e acidez elevadas. O uso desordenado da floresta como monocultivos, formação de pastagens e exploração madeireira, contribui para o processo de degradação, causando, entre outras consequências, diminuição da ocorrência natural de espécies nativas. Atualmente com a grande exploração madeireira, exploração das pastagens e uso de insumos químicos, faz-se necessário o desenvolvimento de novas estratégias que venham a ajudar a agricultura a se desenvolver sem degradar. Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), inoculada com vermicomposto e fungos micorrízicos arbusculares no Projeto Biomas, localizado na Fazenda Cristalina, no município de São Domingos do Araguaia-PA. As mudas foram plantadas numa parcela experimental para compor futuramente a área de Reserva Legal da fazenda. Aos 180 dias após o plantio das mudas de andiroba na área de solo degradado da Fazenda Cristalina, foi observado que a inoculação com vermicomposto promoveu maior desenvolvimento e taxa de sobrevivência das mudas. A tecnologia de produção de mudas de andiroba inoculada com *Gigaspora margarita* e *Scutelospora heterogama* pode ser considerada uma técnica eficaz de produção de mudas para serem utilizadas na recuperação de áreas de solos degradados.

Palavras-chave: Tecnologia de produção; Inovação, Insumos biológico.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 75% dos solos da Amazônia, regionalmente conhecidos como terra firme, são classificados como Latossolo Amarelo e Podzólico Vermelho-Amarelo. São solos profundos, bem drenados, em geral com boas propriedades físicas,

mas de baixa fertilidade natural e acidez elevada (ALFAIA, 1997). Os nutrientes neles presentes e, principalmente, na biomassa da floresta primária encontram-se em ciclo dinâmico, que é rompido pela conversão da floresta em sistemas agrícolas. O modelo convencional de exploração do solo na agricultura tem contribuído para o processo de degradação. A perda de nutrientes é especialmente crítica para o fósforo, um elemento importante para as plantas e que se encontra em baixas reservas nos solos. Entretanto, a rápida diminuição da quantidade de fósforo assimilável no solo conduz invariavelmente a perda da capacidade produtiva das áreas cultivadas. Para Schumacher et al. (2001), a utilização de adubos orgânicos sempre foi apontada como alternativa para suprir o uso de fertilizantes químicos. Segundo Schiedeck et al. (2006), há desgaste do atual modelo de produção agrícola apoiado no uso intensivo de insumos externos às propriedades rurais. Nesse contexto, a busca de alternativas de manejo que racionalizem o uso dos recursos naturais da região é fundamental para o desenvolvimento econômico contínuo, socialmente justo e ambientalmente sustentável. Sob esse aspecto, as associações simbióticas micorrízicas arbusculares e uso de vermicomposto merecem especial atenção pelos benefícios apresentados em muitas espécies de plantas em condições de estresse, com destaque àquelas de natureza nutricional, especialmente de P, como no caso de solos da Amazônia (HENTZ et al., 2007). No entanto é necessário um maior entendimento dos fatores ecológicos da comunidade de fungos micorrízicos arbusculares bem como o efeito do vermicomposto na produção e desenvolvimento de espécies nativas, no sentido de manejá-los, com finalidade de se obter o máximo de benefícios desse tipo de simbiose. A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl) é uma espécie de grande importância para agricultores familiares, visto a sua aplicabilidade,



como aproveitamento da madeira, do fruto, óleo, essência, entre outros fins (LORENZI, 2000).

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do vermicomposto e fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) no desenvolvimento de mudas de *Carapa guianensis* Aubl, visando, maximizar a tecnologia de utilização de insumos biológicos no desenvolvimento de espécies florestais nativas em áreas de solos degradados da Fazenda Cristalina em São Domingos do Araguaia – PA.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto Biomas Amazônia subprojeto “AM08 - Avaliação do desenvolvimento de mudas inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares e estudo da regeneração natural em áreas de reserva legal na Fazenda Cristalina”, desenvolvido em parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Confederação Nacional da Agricultura (CNA), entre os anos de 2013 e 2014, na Fazenda Cristalina localizada no município de São Domingos do Araguaia, com coordenada W 048° 29'055” S 05°36'135” e dimensão de 1.602,0661ha⁻¹, sendo que 801,0379ha⁻¹ são destinados à Reserva Legal com solos degradados.

A Fazenda Cristalina está inserida na região que apresenta clima dos tipos Am (tropical úmido e monção) e Aw (tropical úmido), segundo a classificação de Köppen, com base, principalmente, nas precipitações pluviométricas e nas temperaturas. O período chuvoso é notório de dezembro a maio e o mais seco, de junho a novembro, estando o índice pluviométrico em torno de 2.000 mm/ano. A umidade relativa do ar é elevada, oscilando entre as estações mais chuvosas a mais seca. Segundo a classificação climática de Thorntwaite – que considera os índices representativos de umidade, aridez e eficiência térmica, diretamente derivados da precipitação pluviométrica e da temperatura – a cidade de Marabá enquadra-se em uma região de clima úmido e subúmido, com pequena ou nenhuma deficiência de água, anualmente. A área apresenta temperatura média mínima, anual, de 10°C a 26°C e média máxima de 25°C a 35°C, com a umidade média anual de 85%.

O solo da área experimental foi classificado como Plintossolos Pétricos, solos de baixo potencial de uso com baixa fertilidade. O relevo foi caracterizado como ligeiramente suave e de espessura pequena com presença da rocha mãe próxima à superfície. Foi utilizado 0,64 ha, onde contou com o plantio das espécies de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e sapucaia (*Lecythis pisonis*) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares e adubadas com fertilizantes químico e orgânicos.

O delineamento experimental do subprojeto AM08 foi composto por 1 bloco contendo parcelas subdivididas, com 6 tratamentos, 4 repetições e 3

espécies de plantas (6 x 4 x 3 = 72 parcelas) com 16 plantas em cada parcela, onde apenas as 4 centrais foram avaliadas. O bloco foi dividido em 6 fileiras com 12 parcelas. Os tratamentos foram 1- testemunha (T), 2- inoculadas com fungos micorrízicos (IN), 3- Vermicomposto (V), 4- Escoria (Esc), 5- Inoculadas com fungos micorrízicos + vermicomposto (INV) e 6- Inoculadas com fungos micorrízicos +escória (INESC).

O espaçamento entre linhas foi de 2,5m x 2,5m e entre mudas 2,0m x 2,0m, considerando um aceiro de 5m, totalizando uma área total de 6401,8m², correspondendo a 0,64ha (**Figura 1**). O número total de mudas plantadas foi de 1152 mudas sendo 384 mudas de cada espécie.

Neste trabalho, das 384 mudas de andiroba, foram avaliadas apenas 4 mudas centrais de cada bloco e parcela dos tratamentos Testemunha, as inoculadas com Fungos Micorrízicos (IN), e as com Vermicomposto (V) de acordo com o delineamento experimental apresentado do subprojeto AM08, totalizando 54 mudas avaliadas.

As mudas de andiroba para o plantio foram adquiridas em uma empresa privada localizada no Município de Parauapebas - PA, e os fungos micorrízicos utilizados na inoculação das mudas de andiroba, foram doados pelo Banco de Inóculo da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá (FCAM), constituindo-se de 1 grama de inóculo sendo das espécies *Gigaspora margarita* e *Scutelospora heterogama*. A inoculação dos FMAs se deu no momento do plantio.

O vermicomposto utilizado neste trabalho foi produzido no projeto “Introdução extensão agroflorestal no curso de agronomia através de criação de minhocas *Eisenia foetida* para produção de vermicomposto” no minhocário da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Em cada cova de plantio do tratamento com vermicomposto foram adicionados 100 gramas de vermicomposto misturados ao solo. As avaliações silviculturais (altura, diâmetro e número de folhas) foram realizadas a cada 3 dias a partir do plantio no campo e seguiram por 180 dias. Os dados das avaliações dos parâmetros foram processados e avaliados quanto a sua normalidade e análise de variância através do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de sobrevivência das mudas de andiroba no campo independente do tratamento aos 60 dias foi considerada satisfatória, sendo que das 384 mudas; 61 mudas de andiroba morreram, representando uma taxa de sobrevivência de 84,12%.

Estes dados corroboram com os de NASCIMENTO (2011) onde verificou sobrevivência de espécies florestais nativas no campo em torno de 80% quando inoculadas com os fungos micorrízicos. Quanto aos parâmetros de crescimento, a altura aos



60 e 180 dias diferiu estatisticamente de acordo com os diferentes tratamentos (Tabela 1).

Observa-se que de acordo com os tratamentos e época de avaliação houve diferença estatística significativa entre os tratamentos das mudas de andiroba aos 60 e 180 dias após o plantio no campo. As mudas de andiroba inoculadas com o Vermicomposto (V) apresentaram maior crescimento, seguido das mudas dos tratamentos inoculados com fungos micorrízicos (JN) e das mudas do tratamento Testemunha (T).

Estes dados corroboram com os de Nascimento (2011), onde se verificou que aos 60 dias após a germinação de mudas de jatobá em casa de vegetação, a altura das mudas no tratamento solo de barranco com esterco bovino foi de 32,4 cm, enquanto que nos tratamentos com inoculação mais esterco bovino atingiram alturas de 31,7 cm e 27,11 cm para *G. margarita* e *S. heterogama*, respectivamente. Para esse parâmetro morfológico a espécie *G. margarita* foi mais eficiente, pois as mudas do tratamento com apenas solo de barranco inoculado com *G. margarita* alcançaram uma altura de 30,44 cm superando os dois tratamentos inoculados com *S. heterogama*. Assim, Nascimento (2011) afirma que a fertilidade do substrato foi o que interferiu no crescimento das mudas de jatobá em casa de vegetação. Entretanto, em áreas degradadas como as da Fazenda Cristalina, com solos rasos, presença de plintita e baixa fertilidade, a ação vermicomposto foi considerável, promovendo maior taxa de sobrevivência das mudas e maior desenvolvimento corroborando com Siqueira e Moreira (2008).

Para os demais parâmetros avaliados aos 180 dias após o plantio das mudas no campo, como o número de folhas e diâmetro do colo, os tratamentos de inoculação de fungos micorrízicos e vermicomposto também foram significativos em relação a testemunha (Tabela 2).

Aos 180 dias após o plantio no campo, as mudas de andiroba tiveram um bom desenvolvimento em relação ao número de folhas e diâmetro do caule, sendo que as plantas dos tratamentos inoculados com vermicomposto diferiram significativamente das plantas inoculadas com fungos micorrízicos e das plantas do tratamento testemunha.

Estes dados também corroboram com os de Nascimento (2011) quando avaliado o diâmetro aos 60 dias após a germinação, as mudas de jatobá em casa de vegetação do tratamento solo de barranco inoculado com *S. heterogama* (1,22 cm) foram as que obtiveram melhores resultados, não havendo diferença significativa das mudas dos tratamentos com solo de barranco inoculado com *G. margarita* e do tratamento solo de barranco com esterco bovino sem inoculação. Portanto, matematicamente, aos 60 dias após a germinação o FMA que apresentou maior eficiência para promover o crescimento do diâmetro do colo foi a espécie *S. heterogama*.

Assim, pode-se afirmar que os parâmetros morfológicos de crescimento da andiroba foram

influenciados tanto pela fertilidade do vermicomposto quanto pela inoculação dos fungos micorrízicos, conferindo a importância do uso de insumos biológicos na produção, desenvolvimento e perenização de mudas de essências florestais nativas no campo (HENTZ et al,2011).

5. CONCLUSÃO

Aos 180 dias após o plantio das mudas de andiroba na área de solo degradado da Fazenda Cristalina, foi observado que a inoculação com vermicomposto promoveu maior desenvolvimento e taxa de sobrevivência das mudas.

A tecnologia de produção de mudas de andiroba inoculada com *Gigaspora margarita* e *Scutelospora heterogama* pode ser considerada uma técnica eficaz de produção de mudas para serem utilizadas na recuperação de áreas de solos degradados.

REFERÊNCIAS

ALFAIA, S. S. Destino de Adubos Nitrogenados Marcados com N em Amostras de dois Solos da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 21:379-385. Viçosa-MG, 1997.

HENTZ, A. M. **Ocorrência, caracterização e eficiência de fungos micorrízicos arbusculares na Amazônia: uma alternativa para o cultivo sustentável.** Apostila teórica do 3º ERA-2007. Marabá, 2007. 30 p.

HENTZ, A. de M.; MEDRADA, I.; MOTA, C. J.; SILVA, L. A. Agricultura familiar e produção de vermicomposto em diferentes substratos nos projetos de assentamento rural (PA) na região de Marabá-PA, 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** v.1, 3ª ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2000. 352 p.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L.; PEREIRA, H. S. Organismos do solo em ecossistemas tropicais: um papel chave para o Brasil na demanda global pela conservação e uso sustentado da biodiversidade. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Ed.). **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros.** Lavras: Editora UFLA, p. 14-42. 2008.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M.; SCHWENGBER, J. E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar.** Circular Técnica nº 57. 11 p. Pelotas: EmbrapaClima Temperado, 2006.

SCHUMACHER, M. V.; CALDEIRA, M. V. W.; OLIVEIRA, E. R. V.; PIROLI, E. L. *Influência do vermicomposto na produção de mudas de Eucalyptus grandis Hill exMaiden.* *Ciência Florestal*, v. 11, n. 2, p. 21-27, 2001.

NASCIMENTO, F. S. et AL. Estudo da Dependência Micorrízica do Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) Cultivado em Diferentes Substratos; 2011.

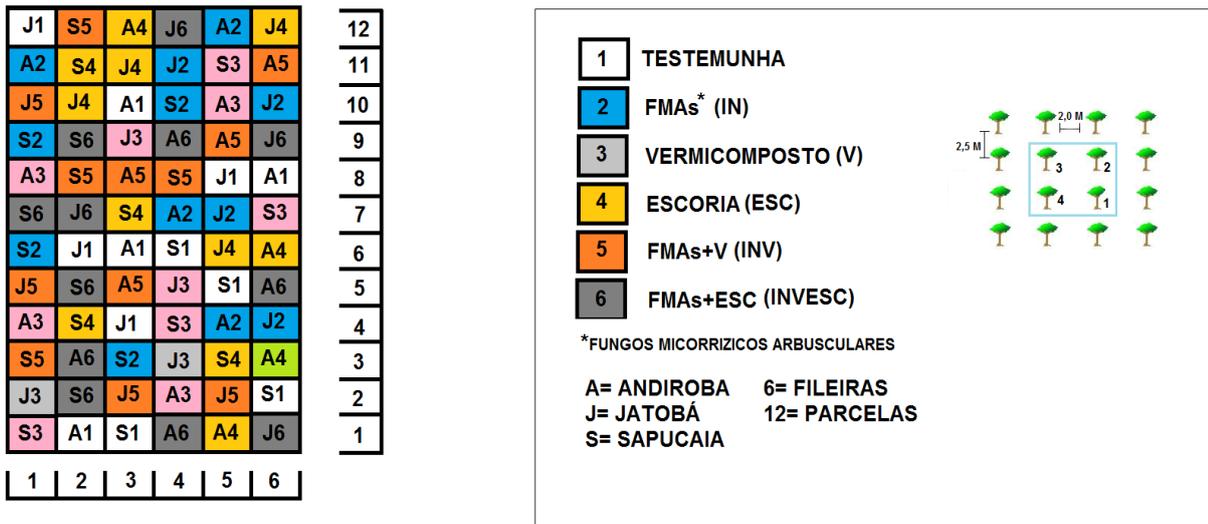


Figura 1: Croqui do subprojeto AM08 – Fazenda Cristalina – São Domingos do Araguaia – PA.

Tabela 1. Avaliação da altura da andiroba aos 60 e 180 dias após o plantio no campo. (Média de 4 repetições) de cada bloco. Fazenda Cristalina – São Domingos do Araguaia – PA.

TRATAMENTOS	ALTURA 60 DIAS (cm)	ALTURA 180 DIAS (cm)
Testemunha (T1)	40,00 c	45,42 cb
Inoculado (IN)	45,37 b	49,10 b
Vermicomposto (V)	48,93 a	49,72 a
CV*%	16,82	24,18

Média seguida de mesma letra na coluna não difere entre si, pelo teste de tukey ($p \leq 0,05$). *Coeficiente de variação

Tabela 2. Avaliação dos parâmetros morfológicos de crescimento: altura, número de folhas e diâmetro das mudas de jatobá durante 180 dias em campo por tratamentos. (Média de 4 repetições) de cada bloco. Fazenda Cristalina – São Domingos do Araguaia – PA

TRATAMENTOS	ALTURA (cm)	NÚMERO FOLHAS	DIÂMETRO (mm)
Testemunha (T1)	45,42 b	40 c	5,10 c
Inoculado (IN)	49,10 a	46 b	6,23 b
Vermicomposto (V)	49,72 a	53 a	7,28 a
CV*%	24,18	22,29	14,34

Média seguida de mesma letra na coluna não difere entre si, pelo teste de tukey ($p \leq 0,05$). *Coeficiente de variação