



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E REGIONAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE MARABÁ

EMILLY RAYSA DOS ANJOS SILVA

**ESTUDO EVOLUTIVO DO EFEITO DO VERMICOMPOSTO E FUNGOS
MICORRÍZICOS EM MUDAS DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl) EM
ÁREAS DEGRADADAS DA FAZENDA CRISTALINA**

MARABÁ-PA
2018



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E REGIONAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE MARABÁ

EMILLY RAYSA DOS ANJOS SILVA

**ESTUDO EVOLUTIVO DO EFEITO DO VERMICOMPOSTO E FUNGOS
MICORRÍZICOS EM MUDAS DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl) EM
ÁREAS DEGRADADAS DA FAZENDA CRISTALINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de agronomia Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá do Instituto de Estudos em Desenvolvimento Agrário e Regional da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof^a. Dra. Andréa Hentz de Mello

MARABÁ-PA
2018



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E REGIONAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE MARABÁ

EMILLY RAYSA DOS ANJOS SILVA

**ESTUDO EVOLUTIVO DO EFEITO DO VERMICOMPOSTO E FUNGOS
MICORRÍZICOS EM MUDAS DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl) EM
ÁREAS DEGRADADAS DA FAZENDA CRISTALINA**

Data da defesa: 22/ 02 /2018

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Profª. Drª. Andréa Hentz de Mello
(Orientadora) FCAM/Unifesspa)

Drº Alessio Moreira dos Santos
(Examinador I /FCAM/Unifesspa)

MSc. Gustavo Ferreira de Oliveira
Examinador II (UDESC/CAV)

MARABÁ-PA
2018

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, pois sem Ele nada seria possível;

A toda a minha família que me apoiou em todos os momentos desta caminhada;

A Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará pela oportunidade em cursar o ensino superior;

Ao projeto Biomas Amazônia, EMBRAPA e CNA pela oportunidade em fazer parte deste grande projeto.

RESUMO

Os solos amazônicos possuem baixa fertilidade natural e acidez elevada. O uso inapropriado de solos, como a implantação e manutenção de monocultivos, formação de pastagens e exploração madeireira, contribui para o processo de degradação, causando, entre outras consequências, diminuição da ocorrência natural de espécies nativas. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projeto Biomas, subprojeto AM08 “Avaliação do desenvolvimento de mudas inoculadas com fungos micorrízicos e estudo da regeneração natural em área de Reserva Legal na Fazenda Cristalina”, e teve como objetivo avaliar o crescimento evolutivo da Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), inoculada com vermicomposto e fungos micorrízicos arbusculares em área degradada da 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 e 365 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 e 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: Produção, sustentabilidade, insumos biológicos.

ABSTRACT

Amazonian soils have low natural fertility and high acidity. The inappropriate use of soils, such as the implantation and maintenance of monocultures, formation of pastures and logging, contribute to the degradation process, causing, among other consequences, a decrease in the natural occurrence of native species. This work is an integral part of the Biomass Project, with the objective of evaluating the growth of Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), inoculated with vermicompost and arbuscular mycorrhizal fungi in a degraded area of Fazenda Cristalina, in the municipality of São Domingos do Araguaia-PA. The seedlings were planted in an experimental plot to later compose the Legal Reserve area of the farm. At 180 and 365 days after the planting of andiroba seedlings in the degraded soil area of the Cristalina Farm, it was observed that inoculation with vermicompost promoted greater development and survival rate of the seedlings. The production technology of andiroba seedlings inoculated with *Gigaspora margarita* and *Scutelospora heterogama* can be considered an efficient seedling production technique to be used in the recovery of areas of degraded soils.

Keywords: Production, sustainability, biological inputs.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Croqui de disposição das mudas nas parcelas na área de Reserva Legal da Fazenda Cristalina do subprojeto AM08. Fonte: Hentz (2016). 13
- Figura 2-** Plantio e inoculação das mudas de andiroba na Fazenda Cristalina. Fonte: (Oliveira, 2014)..... 14
- Figura 3-** Avaliação das mudas no campo aos 180 e 365 dias após o plantio na Fazenda Cristalina Fonte: (Oliveira, 2014)..... 15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Avaliação da altura da andiroba aos 180 e 365 dias após o plantio Fazenda Cristalina.	16
Tabela 2- Avaliação dos parâmetros morfológicos de crescimento, número de folhas e diâmetro das mudas de andiroba aos 365 dias.....	17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	19
5. REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

Os solos amazônicos regionalmente são denominados como solos de terra firme, sendo em torno de 75% classificados como Latossolo Amarelo e Argissolo Vermelho-Amarelo. São solos intemperizados, velhos, profundos, bem drenados, apresentando boas propriedades físicas, porém possuem baixa fertilidade natural e acidez elevada (ALFAIA, 1997). Os nutrientes presentes neles principalmente na biomassa da floresta primária encontram-se em ciclos dinâmicos, os quais são rompidos pela conversão da floresta em sistemas agrícolas.

O tipo de exploração agressiva do solo realizado pelo modelo convencional na agricultura tem contribuído para o processo de degradação. A perda de nutrientes é especialmente crítica para o fósforo, elemento importante para o desenvolvimento das plantas o qual se encontra em baixa quantidade nos solos. Nos sistemas naturais, a maior parte do fósforo mais rapidamente disponível no solo está retida na biomassa vegetal e, no processo de derruba e queima, esse nutriente é incorporado às cinzas, atuando como principal responsável pelos melhores índices de produtividade nos primeiros anos após a derrubada (WADT, 2003). Entretanto, a rápida diminuição da quantidade de fósforo assimilável no solo conduz invariavelmente a perda da capacidade produtiva das áreas cultivadas.

As práticas da agricultura tradicional, onde são empregados insumos sintetizados, muitas vezes não são acessíveis aos agricultores familiares que não possuem recursos financeiros para comprar os mesmos. Para SCHUMACHER et al. (2001), a utilização de adubos orgânicos sempre foi apontada como alternativa para suprir o uso de fertilizantes químicos. Segundo SHIEDECK 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. A adoção de estratégias biológicas é uma alternativa a ser considerada no aperfeiçoamento de sistemas de manejo de nutrientes para a produção sustentada nos solos da Amazônia (SILVA, 2005), desta forma surge a necessidade de uma nova forma de fazer agricultura, ou seja, um novo modelo de agricultura, que segue os princípios da produção orgânica que Ricci (2002) define como sendo a agricultura fundamentada em princípios agroecológicos e de conservação de recursos naturais Gusmão e Gusmão (2007) por sua vez conceitua como o processo que visa à construção de sistemas agrícolas ecologicamente estáveis e economicamente produtivos.

Assim, 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 fósforo (P), como no caso de solos da Amazônia segundo HENTZ et al. (2011).

No entanto é necessário um maior entendimento dos fatores ecológicos da comunidade de fungos micorrizicos 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). Foi descrita pela primeira vez pelo botânico francês Jean-Baptiste Christopher Fuseé Aublet (1720-1778), em 1775, na Guiana Francesa, como pertencente a família das meliáceas. É uma árvore de grande

porte podendo atingir 30 m de altura, de fuste reto e cilíndrico, com sapopemas na base, casca grossa e amarga, apresentando descamação em placas. A andiroba é uma denominação indígena que significa sabor amargo (nhandi - óleo e rob - amargo). Pertence à mesma família do mogno e cedro e como sua madeira é resistente a ataques de insetos é muito procurada pelas serrarias. A andirobeira pode atingir 30 metros de altura e uma árvore adulta pode produzir até 120 kg de sementes (média 50 kg/pé). A época de flor e fruto da andiroba é diferente em cada Estado da Amazônia (LORENZI, 2000).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento evolutivo da Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), inoculada com vermicomposto e fungos micorrízicos arbusculares em área degradada da Fazenda Cristalina, no município de São Domingos do Araguaia-PA. visando, maximizar o desenvolvimento das plantas em áreas de solo degradados

2. MATERIAL E MÉTODOS

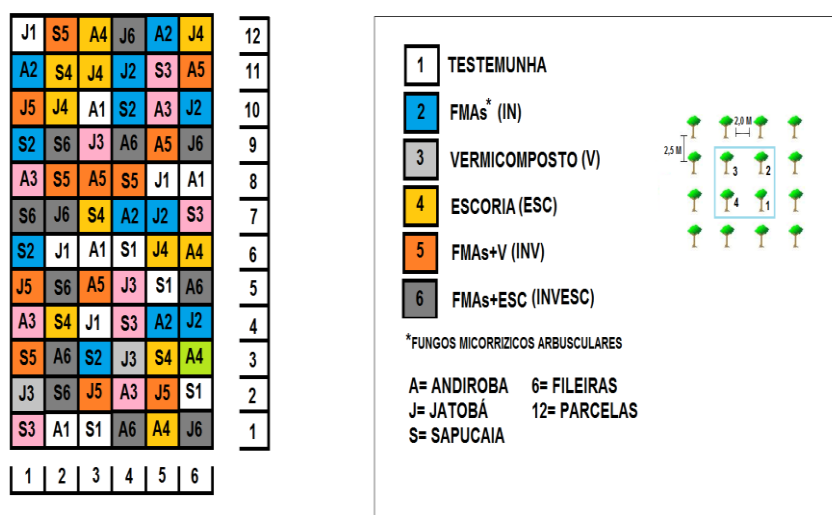
Este estudo foi realizado no âmbito do projeto Biomas Amazônia subprojeto “AM08 - Avaliação do desenvolvimento de mudas inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares e estudo da regeneração natural em áreas de reserva legal na Fazenda Cristalina”, desenvolvido em parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Confederação Nacional da Agricultura (CNA), entre os anos de 2015 e 2017, na Fazenda Cristalina localizada no município de São Domingos do Araguaia, sob as coordenadas W 048° 29'055’’ S 05°36'135’’.

O solo da área do experimento foi caracterizado como Plintossolo Pétrico, solos de baixo potencial de uso. O relevo foi caracterizado ligeiramente suave e de espessura pequena com presença da rocha mãe próxima à superfície (COSTA et al, 2015).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Afi, com precipitações média anual de 1.925,7 mm, temperatura média anual de 28°C; com 77% das precipitações ocorrendo entre dezembro e abril; e média anual de insolação de 2.263 horas (ALMEIDA, 2007).

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 (figura 1). 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).

Figura 1- Croqui de disposição das mudas nas parcelas na área de Reserva Legal da Fazenda Cristalina do subprojeto AM08. Fonte: Hentz (2015).



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. O número total de mudas plantadas foi de 1152 mudas, sendo 384 mudas de

cada espécie. Neste trabalho, todas as mudas de andiroba (384), em cada bloco e parcela dos tratamentos Testemunha, inoculadas com Fungos Micorrízicos (IN), e as com Vermicomposto (V) foram avaliadas, de acordo com o delineamento experimental apresentado do subprojeto AM08, para que o estudo da evolução da taxa de crescimento fosse observado, corroborando assim com Costa (2015) e Costa et al (2015).

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 (figura 2), sendo das espécies *Gigaspora margarita* e *Scutelospora heterogama*. A inoculação dos FMAs se deu no momento do plantio nas covas.

Figura 2- Plantio e inoculação das mudas de andiroba (*Carapa guianensis Aubl*), na Fazenda Cristalina. Fonte: (Oliveira, 2014).



O vermicomposto utilizado foi produzido no âmbito do projeto de extensão Pibex-UFPA-Unifesspa (2007-2016) “Introdução extensão agroflorestal no curso de agronomia através de criação de minhocas *Eisenia foetida* para produção de vermicomposto”. Os parâmetros avaliados foram à altura da planta, diâmetro do colo e número de folhas aos 180 e 365 dias após o plantio (Figura 3).

Figura 3- Avaliação das mudas de andiroba (*Carapa guianensis Aubl*), no campo aos 180 e 365 dias após o plantio na Fazenda Cristalina Fonte: (Oliveira, 2014).



Para a inoculação micorrízica foram utilizadas as espécies *Gigaspora margarita* e *Scutelospora heterogama* por ocorrerem nessa região conforme levantamentos feitos por HENTZ et al. (2009) e a extração dos esporos do banco de inoculo ocorreu por meio da técnica de peneiramento úmido de GERDMANN; NICOLSON (1963), e centrifugação em água e sacarose a 40% de JENKINS (1964).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância considerando-se um nível de significância de 5% de probabilidade utilizando-se o software Sisvar (FURTADO, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que aos 180 dias após o plantio das mudas no campo mediante avaliação, as plantas apresentaram taxa de sobrevivência satisfatória independente do tratamento, sendo que das 384 mudas; 61 mudas de andiroba morreram, representando uma taxa de sobrevivência de 84,12%, conforme observado por Costa (2015).

Estes resultados, corroboram com os resultados de NASCIMENTO (2011) e SENA (2011), os quais trabalharam com avaliação de desenvolvimentos de espécies florestais no sudeste do Pará, verificando sobrevivência em campo em torno de 80% quando inoculadas com os fungos micorrízicos.

Na Tabela 1 observa-se a altura das mudas aos 180 e 365 dias após o plantio, de acordo com os tratamentos e época de avaliação, havendo diferença estatística significativa entre os tratamentos das mudas de andiroba aos 180 e 365 dias respectivamente 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 (IN) e das mudas do tratamento Testemunha (T).

Tabela 1- Avaliação da altura da andiroba (*Carapa guianensis Aubl*), aos 180 e 365 dias após o plantio Fazenda Cristalina. Média de 384 mudas.

TRATAMENTOS	ALTURA 180 DIAS (cm)	ALTURA 365 DIAS (cm)
Testemunha (T1)	47,42 c	65,70c
Inoculado (IN)	69,10 b	92,41b
Vermicomposto (V)	78,72 a	98,34 a
CV*%	24,18	23,14

Estes dados corroboram com os de COSTA; GAMA (2015) e COSTA et al (2015) onde verificaram que mudas de andiroba tiveram melhor desenvolvimento a campo, no tratamento com vermicomposto seguido do tratamento inoculado com fungos micorrízicos. Entretanto, em áreas degradadas como as da Fazenda Cristalina, com solos rasos, presença de plintita e baixa fertilidade, a ação do vermicomposto foi

considerável, promovendo maior taxa de sobrevivência das mudas e maior desenvolvimento, corroborando com MOREIRA; SIQUEIRA, BRUSSARARD (2008).

Para os demais parâmetros avaliados aos 350 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).

Tabela 2- Avaliação dos parâmetros morfológicos de crescimento, número de folhas e diâmetro das mudas de andiroba (*Carapa guianensis Aubl*), aos 365 dias. Média de 384 mudas.

TRATAMENTOS	NÚMERO FOLHAS	DIÂMETRO (mm)
Testemunha (T1)	79,65 c	5,43 c
Inoculado (IN)	73,12 b	6,14 b
Vericomposto (V)	88,45 a	6,78 a
CV*%	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

Aos trezentos e sessenta e cinco 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, corroborando com os dados de COSTA (2015) e COSTA et al (2015), onde observaram os melhores valores para o crescimento das mudas de andiroba no tratamento com vermicomposto seguido do tratamento com a inoculação de fungos micorrízicos.

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 espécies florestais nativas no campo (HENTZ et al, 2011) em solos degradados.

4. CONCLUSÃO

A inoculação das mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), com vermicomposto promoveu o maior desenvolvimento e taxa de sobrevivência das mudas no campo.

A inoculação das mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), 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 da Fazenda Cristalina.

5. 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.

ALMEIDA, M. F. **Caracterização Agrometeorológica do Município de Marabá/PA**. Monografia de graduação em Agronomia - Curso de Agronomia – Universidade Federal do Pará (UFPA) - Campus Universitário do Sul e Sudeste do Pará II (CSSP II); Marabá - Pará; 2007.77 p

COSTA, S. M.; GAMA, T. R.; HENTZ, A. de M. Difusão de tecnologia de produção através da criação de minhocas *Eisenia foetida* e vermicomposto. Boletim Técnico 2015. Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Pará. Marabá – PA.

COSTA, P. M. F. **Efeitos da alta concentração de CO₂ sobre o crescimento e o estabelecimento de plântulas do jatobá de mata *Hymenaea courbaril* L. var. stilbocarpa (Heyne)**. 2004. 88 p. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Estrutural) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2015.

COSTA, et al., 2015. EFEITO DO VERMICOMPOSTO E FUNGOS MICORRÍZICOS EM MUDAS DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl) EM ÁREAS DEGRADADAS DA FAZENDA CRISTALINA. XXXV Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. In. O solo e suas múltiplas funções. **Anais....2015**.

FURTADO, D, F. **Sistemas de análise estatística para dados balanceados**. Lavras: UFLA/DEX/SISVAR, 145 p, 2009.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON T. H. Spore of mycorrhizal Endogene species extracted from soil by wt-sieving and decanting. **Trans. Br. Mycol. Soc.**, v. 46, p 235-244, 1963.

GUSMÃO, S. A. L.; GUSMÃO, M. T. A. **Produção de hortaliças com princípios orgânicos**. Belém: UFRA, 2007.

HENTZ, A.M.; REIS, D.A.;VIEIRA, F.L,M.;PINHEIRO, A.R.;BOFF, V.L.;PEREIRA, F.D.;NASCIMENTO, S.F. **Organismos edáficos como indicadores da qualidade dos solos da região sudeste do Pará: o saber acadêmico e a percepção do agricultor**. In: PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS: SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ. ORGS. HENTZ,A.M; MANESCHY, R.Q. 2011..360p.

JENKINS, W. R. a rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, v. 48, p. 692. p 71 – 99.

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.

MELLO, A. H. de.; NASCIMENTO, S. F.; CORRÊA, H. de S.; PEREIRA, F. D.; BOFF, V. L. Diversidade de Esporos de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Ecossistemas nos Projetos de Assentamento Araras e Palmares no Sudeste Paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. p. 10, ref. 491.

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.

NASCIMENTO, S. F. **Estudo da dependência micorrízica do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) cultivado em diferentes substratos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará. 2011.

SENA, D.S. **Avaliação do desenvolvimento de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L), inoculadas com Fungos Micorrízicos Arbusculares, para serem utilizadas na comunidade indígena Kyikatêjê**. Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Marabá. PA. 2015. 60p.

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

SILVA JÚNIOR, J. P. **Comunidade de fungos Micorrízicos Arbusculares associados à pupunha e ao cupuaçu cultivados em sistemas agroflorestal e em monocultura na**

Amazônia Central. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2005. Piracicaba. 95p.

WADT, G. S. et al. Práticas de Conservação do Solo e Áreas Degradadas. EMBRAPA Acre Documentos 90, 29p. Acre, 2003.