



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MATO GROSSO - CAMPUS CONFRESA

**Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de
jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L.) em função de substratos**

CONFRESA-MT
Setembro/2013

PATRÍCIA RODRIGUES MAFFUD CARVALHO

**Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de
jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L.) em função de substratos**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Mato Grosso -
Campus Confresa, como parte do requisito
para conclusão da disciplina TCC II, do Curso
Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. César Antônio da Silva

Setembro de 2013

INTRODUÇÃO

O jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L.) é uma espécie arbórea, semidecídua, heliófita, pertencente à família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae (FARIAS et al., 2006). É conhecido popularmente como jatobá, jataí, jataí-amarelo, jataí-peba, jataí-vermelho, jitaí, farinheira, jataíba, burandã, imbiúva, jatobá-miúdo, jatobá da caatinga (LORENZI, 1992).

H. courbaril é encontrada em toda a América. No Brasil, se estende do Piauí até o norte do Paraná, e se desenvolve em floresta semidecídua. Esta espécie é utilizada nos mais diversos fins. A madeira é utilizada na construção civil e na indústria de móveis. Os frutos são empregados na indústria alimentícia e as folhas e sementes na indústria farmacêutica e cosmética (FARIAS et al., 2006).

Diante da necessidade urgente de reposição da vegetação nativa ou recuperação de áreas degradadas, a compreensão da biologia reprodutiva (modo como as espécies se reproduzem na natureza) se tornou de fundamental importância, para que esta recomposição florestal seja feita de maneira adequada. Dentre os vários fatores a serem estudados, existe um em especial, que atinge diretamente a produção de mudas, que é o processo de dormência das sementes (VIEIRA & FERNANDES, 1997).

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes não germinam, mesmo em condições favoráveis de umidade, temperatura, luz e oxigênio. Cerca de dois terços das espécies arbóreas possuem algum tipo de dormência, cujo fenômeno é comum tanto em espécies de clima temperado e subtropical (regiões frias), quanto em plantas de clima tropical (regiões quentes), como o jatobazeiro (VIEIRA & FERNANDES, 1997; AZERÊDO et al., 2003).

Segundo Moreira et al. (2005), as técnicas mais utilizadas para se fazer a quebra de dormência são: escarificação com lixa, tratamentos térmicos, químicos (ácido sulfúrico ou álcool), elétricos ou pressão, abrasão e armazenamento, os quais podem proporcionar alta porcentagem de germinação, em curto espaço de tempo, a depender da espécie.

Outros aspectos a serem observados, são as informações sobre as melhores condições para a germinação de sementes de uma determinada espécie. É de essencial importância, principalmente pelas respostas diferenciadas que ela pode apresentar devido a diversos fatores, como dormência, genética e condições ambientais (água, luz, temperatura), associados ao tipo de substrato para sua germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

O tipo de substrato é um dos aspectos a ser pesquisado para garantir a produção de mudas de boa qualidade. O substrato exerce uma influência marcante na arquitetura do

sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando profundamente a qualidade das mudas (CARVALHO FILHO et al., 2003).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Avaliar a germinação do jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes tratamentos de sementes e o desenvolvimento de mudas em diferentes substratos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar o percentual de germinação de sementes de jatobazeiro;
- Avaliar a velocidade de emergência;
- Avaliar o desenvolvimento das mudas em diferentes substratos: altura, número de folhas, diâmetro de caule, massa seca de raízes; massa seca da parte aérea;
- Identificar os substratos que proporcionem melhor qualidade das mudas, através do Índice de Qualidade de Dickson;
- Estimar o tempo necessário para que as mudas fiquem prontas para o transplântio.

JUSTIFICATIVA

O surgimento de impactos ambientais e a necessidade de recuperação de áreas degradadas têm aumentado o interesse sobre o conhecimento das espécies nativas brasileiras. Um dos desafios na recomposição de florestas nativas é a produção de mudas de espécies que possam suprir programas de reflorestamento. Apesar dos esforços e dos conhecimentos já acumulados sobre essas espécies, ainda existem muitos questionamentos a respeito do assunto (MORAES, 1998), existindo respostas sobre quebra de dormência e técnicas de produção de mudas apenas para espécies de maior interesse econômico (CARVALHO, 2000).

O jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L.) é uma árvore de regiões tropicais, que tem importância econômica, ecológica e ambiental. Muitas pesquisas mostraram que dessa espécie podem ser extraídas algumas substâncias de uso medicinal, além de ter potencial para uso em reflorestamentos comerciais e agroflorestais.

A espécie em estudo tem grande importância florestal e ambiental pelo potencial madeireiro, fixação e armazenamento de carbono da atmosfera, além de sua beleza paisagística e importância econômica.

A madeira é empregada na construção civil, como vigas, caibros, ripas, para acabamentos internos, como marcos de portas, tacos e tábuas para assoalhos, para confecção de artigos de esportes, cabos de ferramentas, peças torneadas e móveis. Os frutos contêm uma farinha comestível e muito nutritiva, consumida tanto pelo homem como pelos animais, podendo substituir parcialmente a farinha de trigo (SILVA et al., 2001; LORENZI, 2002). Esse conjunto de fatores faz com que a espécie *H. courbaril* L. adquira maior relevância no meio científico, uma vez que a mesma carece de estudos, principalmente no que se refere à propagação por sementes e produção de mudas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O gênero *Hymenaea* surgiu na África a cerca de 65 milhões de anos, tendo sido espalhado e adaptado muito bem nas regiões neotropicais gerando assim, muitas espécies. A *Hymenaea courbaril* é considerada uma das mais bem sucedidas espécies deste gênero, com 17 variedades diferentes em florestas tropicais do México até os países tropicais da América do Sul.

Hymenaea courbaril L. (Hayne) é uma árvore de 20 a 30 m de altura, com tronco de até 200 cm de diâmetro, encontrada em florestas estacionais semidecíduais e florestas umbrófilas densas e em zonas subtropicais secas e úmidas. A espécie ocorre em locais com precipitação entre 600 e 4200 mm, temperatura média anual entre 22 e 28°C e solos com pH entre 4 e 7,5. É típica de floresta madura e primária, com ocorrência de 19 espécies secundárias tardias (ou clímax), caracterizadas por apresentar crescimento bastante lento, com madeira muito dura, e vida muito longa na sucessão florestal (LEE; LANGENHEIM, 1975). Possui sementes grandes, com cotilédones globóides, não-fotossintetizantes, com grande quantidade de reservas (BUCKERIDGE; DIETRICH, 1990).

H. courbaril apresenta crescimento vegetativo muito lento e sementes rígidas, cujo tegumento é permanentemente impermeável à água, dificultando e retardando a germinação. Assim, torna-se indispensável a realização de estudos que busquem métodos mais eficazes para promoção da germinação e aumento da velocidade de emergência (BRANDÃO et al., 1992).

Para acelerar e uniformizar a germinação de sementes, são utilizados vários métodos, a exemplo da escarificação mecânica, imersão em água quente e imersão em ácidos por tempo variável. Para muitas espécies, a escarificação química tem sido necessária na superação da dormência, enquanto, para outras, a imersão em água quente tem sido eficiente (RIBAS et al. 1996).

De acordo com Andrade et al. (2010), sementes escarificadas de *H. courbaril*, independentemente da posição de escarificação, com ou sem embebição, apresentam melhores resultados em todas as variáveis analisadas: percentual de emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea e da raiz, quando comparadas com as sementes intactas, sem escarificação. Já os resultados obtidos por Moreira et al.(2005), identificaram que os tratamentos com ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, imersão em água por 24 horas e escarificação com lixa mostraram-se eficientes na superação da dormência de

sementes de jatobá.

Com relação à formação de mudas, os substratos comerciais assumem cada vez mais importância na produção de mudas, nas áreas de fruticultura, olericultura, floricultura e silvicultura (KLEIN et al., 2000). Todavia, não existe no mercado um material ou uma mistura de materiais considerada universalmente válida como substrato para todas as espécies (SCHMITZ et al., 2002).

A disponibilidade do substrato na região de produção diminui custos, além da facilidade de obtenção, porém Pereira et al. (2008) ressaltam a importância de esterilidade biológica do material utilizado como qualidade desejável em um substrato.

Segundo Gonçalves & Poggiani (1996), a formação do sistema radicular e da parte aérea estão associadas à boa capacidade de aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade de nutrientes no substrato. Dentre as características físicas mais importantes dos substratos para a produção de mudas estão a textura, estrutura, porosidade, densidade aparente, teor de matéria orgânica e compactação. As características químicas que devem ser consideradas são o teor de nutrientes, a capacidade de troca catiônica, o pH e a relação Carbono/Nitrogênio (ABREU et al., 2002). Entre as biológicas estão a presença de patógenos, de organismos decompositores e de micorrizas (CARNEIRO, 1995)

De acordo com Costa et al. (2011), o substrato com 100% de composto orgânico não é indicado à formação de mudas de jatobá-do-cerrado (*H. stigonocarpa*). Resultados obtidos por Nardelli et al. (2010) indicam que o substrato solo sem adição de matéria orgânica promove melhor desenvolvimento as mudas.

Maiores alturas de mudas de jatobazeiro, em estufa plástica, foram encontradas no substrato (100% de solo), com altura de 36,2 cm, que pode ter refletido na variável índice de qualidade de Dickson (IQD), que foi de 2,18, o maior valor encontrado em todos os substratos avaliados. Através destes dados de altura e das demais variáveis analisadas, foi possível verificar que o substrato com 100% de solo é um substrato adequado (REISSER JÚNIOR et al., 2008).

As doses dos nutrientes são importantes para um bom desenvolvimento das plântulas, pois o excesso ou a falta de algum nutriente pode causar um desequilíbrio na absorção nutricional. Desta forma, a adição de composto orgânico comercial, independentemente da porcentagem, elevou o pH e pode ter causado um desbalanceamento nutricional e efeito fitotóxico às mudas de jatobá, prejudicando a absorção de certos nutrientes (SANTOS et al., 2011).

Além disso, vale lembrar que muitos dos produtos que podem ser utilizados como adubos orgânicos são produzidos nas próprias fazendas, como o esterco bovino, a cama de aviário, húmus de mata e restos vegetais, pois apresentam fácil manejo e baixo custo, o que é importante na produção de mudas de cafeeiro (THEODORO et al., 2007; SILVA et al., 2012).

O índice de qualidade de Dickson (IQD), apesar de ser mencionado como uma promissora medida morfológica integrada (DICKSON et al., 1960; JOHNSON & CLINE, 1991) é apontado como bom indicador da qualidade de mudas, por considerar para o seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa, sendo ponderados vários parâmetros importantes.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de jatobazeiro serão colhidas nos meses de agosto e setembro de 2013, no município de Confresa, estado de Mato Grosso. Os frutos de jatobá serão colhidos na fase de maturação fisiológica, caídos sob as árvores. As sementes serão retiradas do fruto e colocadas em bacias com água e deixadas de repouso por 20 minutos para facilitar a remoção da polpa farinácea. As sementes serão selecionadas, eliminando sementes achatadas, pequenas, que apresentem massa inferior a 3,0 g ou que apresentem defeitos no tegumento.

Serão realizados dois experimentos, ambos conduzidos no Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Confresa. No primeiro, serão realizados diferentes tratamentos de semente e testes de germinação. O segundo experimento consistirá na produção de mudas de *H. courbaril* L. em diferentes substratos.

No primeiro experimento, as sementes serão distribuídas em 7 tratamentos. Cada tratamento será constituído de quatro repetições, onde cada repetição terá 20 sementes, sendo necessárias 560 sementes. O delineamento experimental utilizado será o inteiramente casualizado (DIC). Os testes de germinação serão realizados no Laboratório de Química do IFMT, Campus Confresa. Serão utilizadas bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 128 células, contendo substrato comercial.

Os tratamentos utilizados para quebrar dormência serão os seguintes:

- Escarificação com ácido sulfúrico por cinco minutos
- Escarificação com lixa
- Escarificação com lixa e imersão em água por 24 h
- Escarificação com lixa e imersão em água por 48 h
- Semente intacta (testemunha)
- Semente intacta, imersa em água por 48 h
- Semente intacta, imersa em água por 96 h

Após estes processos, as sementes serão semeadas. A testemunha será o lote de sementes que não foi submetido a nenhum tratamento para superar dormência.

Para a produção de mudas de *H. courbaril*, será utilizado um viveiro de 4,0 m de comprimento, 8,0 m de largura e altura de aproximadamente 3,0 m, que será construído numa área do Campus Confresa. O mesmo será coberto com sombrite que possibilite passagem de 50% da luminosidade natural. O clima da região é, segundo a caracterização de Köppen, do

tipo Aw, tropical. O experimento será realizado no período de verão (chuvoso) de novembro a março.

No interior do viveiro serão instaladas bancadas de 1,0 m de altura e microaspersores em posição invertida, para irrigação das mudas, suspensos no teto do viveiro, em quantidade suficiente para a realização do experimento. As mudas serão produzidas em saquinhos de 18 cm de largura por 30 cm de comprimento, com espessura de 0,2 mm.

O delineamento utilizado será o de blocos casualizados. Os tratamentos serão constituídos de cinco substratos: substrato comercial; substrato comercial (50%) + esterco bovino (50%); casca de arroz compostada (50%) + substrato comercial (50%); húmus de mata (50%) + esterco bovino (50%); e húmus de mata (50%) + substrato comercial (50%). Cada tratamento terá quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela será constituída de 15 mudas.

As mudas serão avaliadas aos 60, 90 e 120 dias após a semeadura (DAS). Em cada uma das três avaliações (aos 60, 90 e 120 DAS), serão destruídas cinco mudas de cada parcela, para determinação da matéria seca.

Serão avaliadas as seguintes características: altura de muda (AM, cm); número de folha (NF), diâmetro de caule (DC, mm); as massas de matéria seca de raízes (MSR, g muda⁻¹), de caule (MSC, g muda⁻¹), de folhas (MSF, g muda⁻¹) e total (MSTO, g muda⁻¹), a relação entre as massas de raízes e da parte aérea (MSR/MSPA) e a qualidade das mudas, determinada através da eq. (1), original de Dickson et al. (1960):

$$IQD = \frac{MSTO}{\frac{AM}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}} \quad (1)$$

Em que: IQD é o índice de qualidade de Dickson (adimensional); MSTO é a massa de matéria seca de total (g muda⁻¹); AM é a altura de muda (cm); DC é o diâmetro de caule (mm); MSPA é a massa de matéria seca da parte aérea (g muda⁻¹); e MSR é a massa de matéria seca de raízes (g muda⁻¹).

As análises estatísticas serão feitas através do software SISVAR, sendo aplicado o teste de Tukey para comparar os substratos, em cada característica avaliada.

RESULTADOS ESPERADOS

Por meio deste trabalho, espera-se identificar o tratamento de sementes que propicie maior velocidade de emergência e maior percentual de germinação. Será analisado se os tratamentos aplicados apresentarão ou não diferenças estatísticas entre si.

Espera-se ainda que esta pesquisa experimental identifique substratos que proporcionem mudas de maior desenvolvimento e de melhor qualidade, através do índice de qualidade de Dickson.

CRONOGRAMA

[illegible]

PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO

Material	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Substrato comercial	2	Saco 15 kg	15,00	30
Sombrite (50% de luminosidade)	32	m ²	6,50	208
Saquinhos para mudas (18 cm x 30 cm x 0,2)	300	Unid	7,50	30
Prego pequeno para fixação de sombrite	1	Saco 500 g	8,00	8,00
Microaspersor rotativo bocal marrom, vazão 71 L/h	6	Unid.	1,60	9,60
Conector para microtubo de microaspersão, bitola 4 mm	6	Unid.	0,15	0,90
Registro de esfera rosqueável ½"	1	Unid.	8,00	8,00
Microtubo, diâmetro interno 4 mm, para microaspersão	6	m	0,70	4,20
Sementes	560	Unid	0,0	0,0
Bandejas	3	Unid	10,00	30,00
Total:				328,87

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. F. de; ABREU, C. A. de; BATAGLIA, O. C. Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; ABREU, M. F.; ABREU, C. A.; FURLANI, P. R.; QUAGGIO, J. A.; MINAMI, K. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. p. 17-28. (Documentos IAC, 70).
- ANDRADE, L. A.; BRUNO, A. L. R.; OLIVEIRA, B. S. L.; SILVA, F. T. H. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 293-299, 2010.
- AZERÊDO, G. A. de; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. de; CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais da Mata Atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 11-16, 2003.
- BRANDÃO, M.; CARVALHO, P. G. S.; JESUÉ, G. **Guia Ilustrado de Plantas do Cerrado de Minas Gerais**, 1992. 78 p.
- BUCKERIDGE, M. S., DIETRICH, S. M. C. Galactomannans from Brazilian legume seeds. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 13, p. 109-112, 1990.
- CARNEIRO, J. G. de. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451 p.
- CARVALHO FILHO, J. L. S. de; BLANK, A. F; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, v. 9, n. 1, p. 109-118, 2003.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2000. 125 p.
- CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas de espécies nativas por sementes e a implantação de povoamentos. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 151-174.
- COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; REGO, N. H.; BENATTI, J. Desenvolvimento inicial de mudas de jatobazeiro do cerrado em Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 215-226, 2011.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ontário, v. 36, p. 10-13, 1960.
- FARIAS, D. C. de; MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, M. E. M.; LIMA, A. K. V. O. Qualidade fisiológica de sementes de jatobá submetidas a diferentes temperaturas

criogênicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 67-74, 2006.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substrato para produção de mudas florestais. In: SOLO-SUELO-CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996, Águas de Lindóia. Resumos expandidos... Águas de Lindóia: SLCS/SBCS/ESALQ/USP/CEA-ESALQ/USP/SBM, 1996. CD-Rom.

VIEIRA, I.G.; FERNANDES, G. D. 1997. **Métodos de quebra de dormência de sementes**: informativo sementes IPEF. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>>. Acesso em: 19 set. 2013.

JOHNSON, J. D.; CLINE, P. M. Seedling quality of southern pines. In: DUREYA, M. L.; DOUGHERTY, P. M. (Eds.). **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. p. 143-162.

KLEIN, V. A.; SIOTA, T.A.; ANESI, A.L.; BARBOZA, R. Propriedades físico-hídricas de substratos hortícolas comerciais. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 6, n. 3, p. 218-221, 2000.

LEE, Y. T.; LANGENHEIM, J. H. **Systematics of the genus *Hymenaea* L. (Leguminosae, Caesalpinoidea, Detarieae)**. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, 1975. 105 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. São Paulo: Plantarum, 1992. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 172 p.

MORAES, D. A. A. de. **Princípios básicos para a formação e recuperação de florestas nativas**. Brasília: MA/ADR/PNFC, 1998. 55 p.

MOREIRA, M. A. T.; SOBRINHO, S. P.; SILVA, S. J.; SIQUEIRA, A. G. **Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)**. Universidade Estadual de Goiás, Goiás, 2005. 6 p.

NARDELLI, E.; VALERO, M.; COSTA, E. Formação de mudas de jatobá em diferentes ambientes e substratos com doses de composto orgânico comercial. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ENIC, 1., 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/index.php/enic/article/view/1038/294>>. Acesso em: 19 set. 2013.

REISSER JUNIOR, C.; MEDEIROS, C. A. B.; RADIN, B. **Produção de mudas em estufas plásticas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 5 p. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/artigos/2008/artigo%20Reisser_alface.pdf>. Acesso em: 19 set. 2013.

RIBAS, L. L. F.; FOSSATI, L. C.; NOGUEIRA, A. C. Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (maricá). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 98-101, 1996.

PEREIRA, W. E.; SOUSA, G. G.; ALENCAR, M. L.; MENDOÇA, R. M. N.; SILVA, G. L. Crescimento de mudas de mamoeiro em substrato contendo caulim. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 3, n. 1, p. 27-35, 2008.

SANTOS, L. C. R., COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; NARDELLI, E. M. V.; SOUZA, G. S. A. de. Ambientes protegidos e substratos com doses de composto orgânico comercial e solo na formação de mudas de jatobazeiro em Aquidauana-MS. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 249-259, 2011.

SILVA, C. J. da; SILVA, C. A. da; MELO, B. de; FREITAS, C. A. de. Produção de mudas de cafeeiro com adição de material orgânico em substrato comercial. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 2, p. 137-148, 2012.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

THEODORO, V. C. A.; CAIXETA, I. F.; PEDINI, S. **Bases para a produção de café orgânico, 2007**. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/Boletim>>. Acesso em: 19 set 2013 (Boletim Técnico).

Data: 19 de Setembro de 2013

Assinaturas:

César Antônio da Silva

Orientador

Patrícia Rodrigues Maffud Carvalho
Orientando

Confresa-MT