# Resumos



# IV Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril

18 a 20 de agosto 2015 Sinop – MT



# Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Agrossilvipastoril Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Resumos da IV Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril

> **Embrapa** Brasília, DF 2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

#### **Embrapa Agrossilvipastoril**

Rodovia dos Pioneiros, MT 222, km 2,5

Caixa Postal: 343 78550-970 Sinop, MT Fone: (66) 3211-4220 Fax: (66) 3211-4221 www.embrapa.br/

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

#### Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Agrossilvipastoril

Comitê de publicações Presidente Flávio Fernandes Júnior Secretário-executivo Vanessa Quitete Ribeiro da Silva Membros

Aisten Baldan, Daniel Rabelo Ituassú, Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide, Gabriel Rezende Faria, Hélio Tonini, Jorge Lulu, Marina Moura Morales, Valéria de Oliveira Faleiro

Normalização bibliográfica Aisten Baldan

#### 1ª edição

Publicação digitalizada (2015)

#### Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Agrossilvipastoril.

Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril (4. : 2015 : Sinop, MT)
Resumos ... / IV Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril. – Brasília, DF: Embrapa, 2015.
PDF (189 p.)

ISBN 978-85-7035-553-9

1. Congresso. 2. Agronomia. 3. Ciências ambientais. 4. Zootecnia. I. Embrapa Agrossilvipastoril. III. Título.

**CDD 607** 

#### **Editores Técnicos**

# Aisy Botega Baldoni

Engenheira-agrônoma, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

#### Fabiana Abreu de Rezende

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

# José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Sinop, MT

#### **Luciano Bastos Lopes**

Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

# Sílvia de Carvalho Campos Botelho

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

# Comissão Organizadora IV Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril

Aisten Baldan
Aisy Botega Baldoni
Eduardo da Silva Matos
Fabiana Abreu de Rezende
Iriana Lovato
José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior
Luciano Bastos Lopes
Renato da Cunha Tardin Costa
Sílvia de Carvalho Campos Botelho
Vanessa Quitete Ribeiro da Silva

# Realização

Embrapa Agrossilvipastoril - Comitê de Iniciação Científica.



#### Apresentação

A IV Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril (Jcea) teve como objetivo promover o intercâmbio de conhecimento entre pesquisadores, estudantes e estagiários, colocando em discussão temas relevantes para pesquisa e inovação. Objetivou também valorizar alunos de graduação e pós-graduação, estimulando sua adesão e consolidando sua participação no meio científico e, por fim, divulgar os resultados obtidos.

A IV Jcea aconteceu no período de 18 a 20 de agosto de 2015. Foram realizadas duas palestras e seções de apresentação de trabalho em formato de pôster e oral. A programação completa segue abaixo. Como em edições anteriores, foram mantidas atividades de interesse dos participantes, como a publicação e a apresentação de trabalhos técnico-científicos.

Nesta edição, foram submetidos ao todo 36 resumos, destes, foram selecionados 18 para apresentação oral. O comitê selecionou os três melhores trabalhos e estes foram premiados com uma menção honrosa. Também foram aceitos para publicação uma revisão de literatura e um relato de caso.

O Núcleo de Apoio a Projetos, o Comitê de Iniciação Científica e o Núcleo de Comunicação Organizacional foram responsáveis pela organização do evento.

Austeclínio Lopes de Farias Neto Chefe-Geral da Embrapa Agrossilvipasoril

# Sumário

CIÊNCIAS AGRÁRIAS
POPULAÇÃO DE <i>Pratylenchus brachyurus</i> NO CULTIVO DE SOJA SOBRE SOJA E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO16
QUALIDADE DE TOMATE NA PÓS-COLHEITA21
CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÔMICAS DE NOVOS PORTA-ENXERTOS DE CITROS NA FASE DE 'CAVALINHO'
ATRIBUTOS FÍSICOS DE SOLO E EFEITOS SOBRE A EMISSÃO DE ÓXIDO NITROSO EM UMA ÁREA MANEJADA COM ESTRATÉGIA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA31
CONTRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE GRÃOS DE SOJA DURANTE O PROCESSO DE SECAGEM
ESTABILIDADE DE AGREGADOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO SOB CULTIVO DO ALGODOEIRO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL 40
DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE DIFUSÃO EFETIVO DE GRÃOS DE SOJA DURANTE A SECAGEM45
ESTUDO DA DENSIDADE POPULACIONAL DE BACTÉRIAS EM SOLOS CULTIVADOS COM MARACUJÁ50
AVALIAÇÃO DOS FRUTOS DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL EM UMA FLORESTA NATIVA EM MATO GROSSO54
ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE TEMPO DE GERMINAÇÃO E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL
OTIMIZAÇÃO DE UM PROTOCOLO PARA A EXTRAÇÃO DO DNA DE Bertholletia excelsa BONPL. A PARTIR DO CÂMBIO VASCULAR
COMPORTAMENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO CULTIVADOS NA SEGUNDA SAFRA NO MUNICIPIO DE SINOP-MT70
CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE SORGO SACARINO VISANDO A PRODUÇÃO DE ETANOL PARA REGIÃO DE SINOP – MT75
OCORRÊNCIA DE FITONEMATOIDES EM PLANTIOS DE MARACUJÁ EM TERRA NOVA DO NORTE-MT80
SELETIVIDADE DO HERBICIDA ATRAZINE COM E SEM ÓLEO MINERAL EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE <i>Urochloa ruziziensis</i> CV. RUZIZIENSIS
DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE RESPOSTAS HIDROLÓGICAS DA BACIA DO ALTO RIO TELE PIRES EM MATO GROSSO89
ANALISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO RIO TELES PIRES DURANTE O ANO DE 201493

CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS NO ESTADO DE MATO GROSSO98
ESTIMATIVA E REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS DE REFERÊNCIA Q <sub>7,10</sub> E Q <sub>95%</sub> PARA BACIA DO RIO IVAÍ (PR) - COMO SUBSIDIO PARA CONHECIMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA
MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM UMA BACIA EXPERIMENTAL NA REGIÃO DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA- CERRADO107
QUALIDADE DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE) A PARTIR DE DIFERENTES DADOS SRTM PARA EXTRAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM E DELIMITAÇÃO DA BACIA DO RIO TELES PIRES - MT111
QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE ÁGUA SOB CHUVA NATURAL EM SISTEMAS DE RESTAURAÇÃO NO ANO DE 2015115
ESTUDO DA DENSIDADE POPULACIONAL DE BACTÉRIAS EM SOLOS CULTIVADOS COM MARACUJÁ
POTENCIAL ANTAGONICO DE ISOLADOS BACTERIANOS A Fusarium sp
NITROGÊNIO E CLOROFILA EM FOLHAS DE PLÁTANO D'ANGOLA CULTIVADO EM SISTEMAS SILVIBANANEIROS
INTERCEPTAÇÃO DE RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA E ALTURA DE PLANTAS EM SISTEMAS SILVIBANANEIROS
PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübne) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) A SOJA, FEIJÃO-CAUPI, TRAPOERABA E CAPIM COLCHÃO 137
CIÊNCIAS AMBIENTAIS141
ENRIQUECIMENTO DO SOLO COM BIOCHAR E O RENDIMENTO DO EUCALIPTO (EUCALYPTUS SP.) NO NORTE DO MATO GROSSO: ASPECTOS ECONÔMICOS 142
CARACTERIAÇÃO DO BIO-ÓLEO COMO FONTE ENERGÉTICA147
AJUSTE DE MODELOS VOLUMÉTRICOS PARA UM CLONE DE Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA
EFEITO DO SOMBREAMENTO NA DENSIDADE POPULACIONAL E DIVERSIDADE BACTERIANA EM SOLOS SOB SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA
EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA REGIÃO A DA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE160
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA EM <i>Brachiaria</i> spp. cv. IPYPORÃ SUBMETIDO A APORTES NITROGENADOS <sup>1</sup> 166
FIXAÇÃO BIOLOGICA DE NITROGENIO EM <i>Arachis pintoi</i> NO ECOTONO CERRADO AMAZÔNIA175
DUNG BEETLES DIVERSITY IN A OPEN-PASTURE AND SILVOPASTORAL SYSTEM179
DINÂMICA DE COLEÓPTEROS EM MONOCULTIVO DE PASTAGENS E SISTEMAS SILVIPASTORIS

# Ciências Agrárias



# POPULAÇÃO DE *Pratylenchus brachyurus* NO CULTIVO DE SOJA SOBRE SOJA E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS.

Elisangela Ferrari<sup>1</sup>; Edison Ulisses Ramos Junior<sup>2</sup>; Julio Cezar Franchini<sup>3</sup>; Henrique Debiasi<sup>3</sup>; Valeria de Oliveira Faleiro<sup>4</sup>; Luciano Shozo Shiratsuchi<sup>4</sup>; Waldir Pereira Dias<sup>3</sup>; Cleber Moreira de Freitas<sup>5</sup>; Eduardo Evaristo da Silva<sup>5</sup>, Ezequiel Giese<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Mestranda em Agronomia UFMT, Sinop-MT, elisangela.ferrari@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

As limitações legais para o avanço da cultura da soja em novas áreas, pelo valor pouco atrativo do milho segunda safra e pelo baixo vigor das sementes recebidas, o interesse do produtor em cultivar soja na segunda safra tem sido crescente no Estado de Mato Grosso. Entretanto, o cultivo de soja na segunda safra possui entraves que limitam a produtividade, como o menor fotoperíodo e o maior risco de ocorrência de seca no período reprodutivo da cultura. Outra preocupação é a multiplicação e a manutenção dos nematoides das lesões radiculares (P. brachyurus) em altas populações no solo, quando se cultivam plantas hospedeiras durante longo período do ano. Há relatos de perdas de até 50% na produtividade de grãos de soja, em lavouras comerciais da região Centro-Oeste infestadas com P. brachyurus (FRANCHINI et al., 2014). Além da ação espoliadora e mecânica, esse nematoide causa ferimentos nas raízes os quais favorecem a entrada de fungos e bactérias, potencializando os danos e levando à diminuição da produtividade (FONSECA, 2012). A rotação com culturas não hospedeiras é a principal forma de controle desses parasitas, visto que não existem fontes de resistência varietal. O objetivo do trabalho foi o de avaliar a influência de sucessões de cultura, principalmente de soja sobre soja 2ª safra, na população do nematoide das lesões radiculares e na produtividade de grãos na cultura da soja cultivada na safra.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dr., Pesquisador, Embrapa Soja, Sinop-MT, edison.ramos@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Dr., Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina-PR, julio.franchini@embrapa.br; henrique.debiasi@embrapa.br; waldir.dias@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Dr., Pesquisador, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, valeria.faleiro@embrapa.br; luciano.shiratsuchi@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Graduando Agronomia UFMT, Sinop-MT, cleber\_mfreitas@hotmail.com; agroedu@hotmail.com; tec.ezequiel\_giese@hotmail.com



# MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área naturalmente infestada com P. brachyurus, localizada no município de Sinop, região Médio-Norte de Mato Grosso, durante o período de fevereiro de 2013 a fevereiro de 2014. Os tratamentos foram alocados em cinco faixas de 0,4 ha, sendo compostos por três diferentes sistemas de sucessão/rotação de culturas, envolvendo duas cultivares de soja, duas cultivares de milho e uma cultivar de milho consorciado com braquiária ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*). Na safra 2013/14 foi conduzida a cultura de soja (BRS Valiosa RR) em todos os tratamentos. Os tratos culturais foram realizados conforme indicações técnicas para a cultura na região. Amostras de raízes para as análises nematológicas foram coletadas durante a fase de florescimento da soja safra 2013/14, em 20 pontos por tratamento (faixa), alocados seguindo uma grade amostral regular de 10 metros x 15 metros. A densidade populacional de nematoides foi determinada conforme metodologia descrita por Coolen e D'Herde, (1972). A produtividade de grãos foi determinada pela colheita mecanizada de 20 parcelas de 15 m<sup>2</sup> por tratamento, alocadas seguindo a mesma grade amostral. Os dados obtidos foram georreferenciados e interpolados por meio do programa Quantum Gis<sup>®</sup>, obtendo-se mapas de variabilidade espacial da densidade populacional do nematoide e da produtividade da soja para cada faixa. Os valores médios de densidade populacional de P. brachyurus e de produtividade da soja foram comparadas pelo teste t de Student (P<0,05), realizado por meio do programa Microsoft Excel<sup>®</sup>.

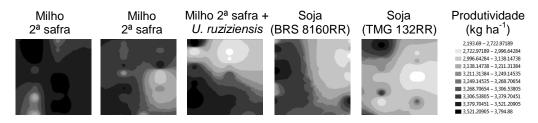
#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (Figura 1), que as parcelas onde se cultivou soja 2ª safra apresentaram distribuição mais homogênea da população de nematoides, e em maior número de indivíduos por grama de raiz, comparativamente às áreas cultivadas com milho. Do mesmo modo, a maior parte da área das faixas cultivadas com soja na 2ª safra apresentaram produtividades menores que às cultivadas com milho, tanto no solteiro quanto no consorciado (Figura 2).





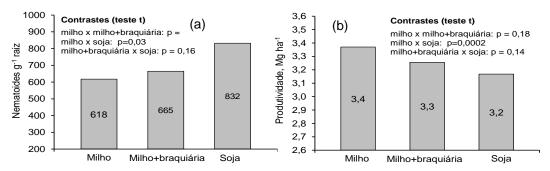
**Figura 1**. Variabilidade espacial da população de *Pratylenchus brachyurus* em raízes de soja na safra 2013/14, em função das culturas que a antecederam na 2ª safra de 2013.



**Figura 2**. Variabilidade espacial da produtividade de grãos da soja (BRS Valiosa RR) na safra 2013/14, em função das culturas que a antecederam na 2ª safra de 2013.

Na Figura 3 (a), ao se comparar as médias da população de nematoides, por cultura, observou-se que esta foi superior onde se utilizou soja na segunda safra em relação ao cultivo de milho 2ª safra. A população de nematoides quando se utilizou o consórcio de milho e braquiária, foi intermediária entre os cultivos solteiros. Já na Figura 3 (b), onde se compara a produtividade da soja safra em relação às culturas antecessoras, observa-se o efeito contrário, ou seja, onde havia maior população de nematoides na safra antecessora, no caso soja sobre soja, a produtividade de grãos da cultura na safra foi menor. Já no cultivo de milho 2ª safra, resultou em maior produtividade de grãos de soja. O consórcio de milho e braquiária proporcionou produtividade intermediária em relação aos demais tratamentos, provavelmente pela grande quantidade de palha formada, prejudicando, nesse caso, a plantabilidade da soja.



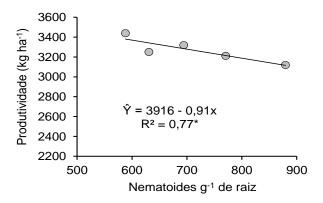


**Figura 3**. População de *Pratylenchus brachyurus* nas raízes (a) e produtividade da soja (BRS Valiosa RR) (b), safra 2013/14, em função das culturas na 2ª safra antecessora.

Os resultados (Figura 3) evidenciam que apenas um ciclo de soja sobre soja já resultou em perdas de produtividade na soja safra de aproximadamente 200 kg ha<sup>-1</sup> em relação ao cultivo de milho 2ª safra. Além da maior população de *P. brachyurus* (Figuras 1 e 3a), outros fatores podem ter contribuído para essa redução, como: menor produção de fitomassa e cobertura do solo por palhada; maior incidência de doenças radiculares; e perda da qualidade estrutural do solo. A tendência é que, com a repetição da sucessão soja/soja 2ª safra ao longo do tempo em uma mesma área, todos esses problemas sejam agravados.

De acordo com a equação linear ajustada (Figura 4), há uma perda de 91 kg ha<sup>-1</sup> na produtividade da soja a cada 100 nematoides/g de raiz de soja, no estádio de florescimento. Ou seja, há perda de uma saca de soja por ha a cada 65 nematoides/g de raiz, valor similar ao obtido por Franchini et al. (2014). Pela equação do gráfico, a produtividade potencial da soja, na ausência de *P. brachyurus*, seria de 3916 kg ha<sup>-1</sup> (intercepto da equação), ou seja, a perda de produtividade na safra, variou de aproximadamente 12% na área sobre milho na 2ª safra, para 19% na área sobre soja na 2ª safra de 2013.





**Figura 4**. Relação entre produtividade da soja (BRS Valiosa RR) e a população de *P. brachyurus* nas raízes da cultura. \* equação significativa (teste F, p<0,05).

# CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho, apenas um ano da sucessão soja/soja 2ª safra foi suficiente para aumentar a população de *P. brachyurus* e reduzir a produtividade da soja na safra principal. No entanto, é necessária a continuidade do trabalho a fim de se detectar os efeitos em longo prazo desta sucessão.

# REFERÊNCIAS

COOLEN, W.A.; D' HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Belgium: Min. Agric. Res. Adm. State Centre, Ghent - Belgium, 1972.

FONSECA, R.G. Comportamento de híbridos de milho, em sucessão a soja, ao nematoide *Pratylenchus brachyurus*. 2012. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RAMOS JUNIOR, E.U.; SILVA, J.F.V. Perda de produtividade da soja em área infestada por nematoide das lesões radiculares na região médio norte do Mato Grosso. In: BERNARDI, A. C. de C.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y.(Ed.). **Agricultura de precisão:** resultados de um novo olhar. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2014. p. 274-278.



# QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Ana Carolina A. do Amaral<sup>1</sup>, Silvia de C. C. Botelho<sup>2</sup>, Givanildo Roncatto<sup>3</sup>, Suzinei S. Oliveira<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Graduanda UFMT Sinop-MT, anii.amaral23@gmail.com
- <sup>2</sup> Dra., Pesquisadora Pós-colheita, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, silvia.campos@embrapa.br
- <sup>3</sup> Dr., Pesquisador Fruticultura, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, givanildo.roncatto@embrapa.br
- <sup>4</sup>M.Sc., Analista de Transferência de Tecnologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, suzinei.oliveira@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

O *Passiflora edulis* (maracujá-amarelo) é a principal espécie da família Passifloraceae cultivada no Brasil, devido às características físico-químicas de suas frutas, alta produtividade e grande aceitação do suco no mercado nacional (LIMA, 2002).

A correta determinação do estádio de maturação em que o fruto se encontra é essencial para que a colheita seja efetuada no momento mais adequado, o que depende do destino dos frutos. A colheita dos frutos destinada ao consumo "in natura" pode ser feita quando os frutos ainda estiverem verdes na região próxima ao pedúnculo, devendo apresentar algumas características bem definidas, tais como: coloração uniforme, boa aparência, tamanho grande, proporcionando uma classificação comercial adequada ao padrão de mercado, resistência ao transporte e boa conservação pós-colheita (COELHO et al., 2011)

Para uma colheita satisfatória, são utilizados os chamados índices de maturação, que compreendem características de coloração da casca ou alterações químicas que ocorrem ao longo do processo de maturação dos frutos, tais como acidez total titulável, sólidos solúveis totais, ratio. No entanto, em nível de campo seria ideal se pudesse definir um estádio de maturação por parâmetros físicos como o diâmetro, comprimento, massa, e, principalmente, pela coloração geral do fruto. Os índices de maturação devem assegurar a obtenção de frutos de boa qualidade no que se refere às características sensoriais durante o armazenamento, visando melhor aproveitamento do potencial de comercialização do fruto (KLUGE et al., 2002).



O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físicas e químicas do maracujá em diferentes estádios de colheita.

# MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Degener*, BRS Gigante Amarelo), colhidos numa lavoura experimental localizada no município de Terra Nova do Norte-MT. A área plantada era de 1,38 ha, com uma declividade de 0-5 % e solo do tipo areno-argiloso. O sistema de condução das plantas foi do tipo espaldeira com um fio e espaçamento de 3,00 m x 3,00 m, com densidade populacional de 1.111 plantas/ha. O sistema de polinização foi manual. A colheita dos frutos em diferentes estádios de colheita: verde, verde-amarelo, amarelo-verde e amarelo foi feita em janeiro de 2015, sendo caracterizada por uma precipitação de 53 ± 10 mm de chuva, temperatura de 21 ± 1,5 °C e umidade relativa de 80 ± 5 % UR.

Após a colheita, os frutos foram imediatamente transportados para o laboratório onde foram submetidos à lavagem e sanitização com água clorada e secos.

Foram realizadas análises de cor da casca e da polpa, através do colorímetro de Hunter (ColorQuest XE User Manual - Hunterlab).

Para obter o valor do tamanho do maracujá utilizou-se o paquímetro para a realização das medidas de comprimento longitudinal (cm) e largura equatorial (cm).

A massa dos frutos foi obtida em balança analítica. Os sólidos solúveis totais foram determinados pelo método de modificação do índice de refração da solução, com o auxílio do refratômetro. A acidez total titulável foi determinada por titulometria com NaOH. O ratio (relação SST/ATT), uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares e acidez (CHITARA; CHITARA, 2005).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se nos resultados obtidos que na cor da polpa, não houve variação entre os diferentes estádios de colheita, sendo as médias dos parâmetros de Hunter: L, a e b, 47,88; 10,28; 34,46; respectivamente. Para a cor da casca, ocorreu uma evolução progressiva com o desenvolvimento da cor amarela, sendo que para os frutos amarelos os parâmetros foram: L = 77,31 e b=55,35 (Tabela 1). Viana-Silva et al. (2008), verificaram o completo amadurecimento de frutos de maracujá com valores dos parâmetros de Hunter: L = 76,3, b = 35,2 e L = 73,5, b = 36,0 para a região inferior e superior dos frutos, respectivamente.

Não houve variação significativa entre os tratamentos quanto ao comprimento dos frutos, em média 87,30 mm. Os frutos colhidos nos estádios verde-amarelo e amarelo-verde apresentaram massa menor que nos demais tratamentos (Tabela 1). Viana-Silva et al. (2008) obtiveram valores superiores no comprimento de frutos em diferentes tempos após a antese entre 91,7 mm a 100,4mm, e em valor médio da massa (entre 202,5 g a 256,9 g), não sendo possível uma padronização dessas característica ao longo do tempo devido à grande variabilidade morfológica dos frutos.

**Tabela 1.** Médias dos valores de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e ratio (relação SST/ATT).

TRATAMENTO	$L^*$	a*	<i>b</i> *	Massa (g)	SST (° Brix)	ATT	RATIO
Verde	51,54 a	-8,16 a	33,99 a	220,53 b	10,77 a	69,01 b	0,16 a
Verde-amarelo	57,80 b	-6,19 a	42,56 b	156,90 a	12,77 b	54,29 a	0,24 b
Amarelo-verde	65,93 c	0,96 b	50,35 c	150,52 a	12,97 b	49,32 a	0,26 b
Amarelo	77,31 d	3,30 b	55,35 c	192,29 b	13,40 b	39,38 a	0,34 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

<sup>\*</sup>Referentes à cor da casca. Valores de *L* próximos a 100 representam o branco e próximos a 0 o preto, valores de *a* positivos tendem ao vermelho e negativos tendem ao verde. Valores de *b* positivos indicam tendência ao amarelo e negativos para o azul.



Verificou-se na Tabela 1, que os valores de sólidos solúveis totais aumentaram com a maturação dos frutos do tratamento estádio verde (10,77° Brix) para os demais (média de 13,04° Brix). Esse resultado ficou abaixo dos encontrados por Abreu et al. (2009), e Medeiros et al. (2009), cujos valores situaram-se entre 10 e 14 °Brix e 13 a 15 °Brix, respectivamente.

Com a maturação, houve uma diminuição no teor de acidez total titulável do fruto do estádio verde para os demais, assim, com o aumento progressivo de sólidos solúveis totais e da acidez total titulável, houve também o aumento do valor do ratio do estádio verde para os verde-amarelo e amarelo verde e destes para o amarelo.

# **CONCLUSÃO**

Nos parâmetros físicos, a análise de cor da polpa não apresentou variação entre os diferentes estádios de colheita, enquanto os valores de cor da casca aumentaram progressivamente com a passagem do fruto da cor verde para a cor amarela.

Dentre todos os parâmetros analisadas frutos no estádio verde apresentaram qualidade física e química inferior aos demais. Entretanto, a massa dos frutos e o ratio foram os únicos parâmetros que diferenciaram a qualidade superior entre o estádio amarelo e os estádios verde amarelo e amarelo verde, independente da característica visual da cor da casca.

#### **AGRADECIMENTOS**

À FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso.

# REFERÊNCIAS

ABREU, S.P.M; PEIXOTO, J.R; JUNQUEIRA, N.T.V.; SOUSA, M.A.F. Características físico-químicas de cinco genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 487-491, 2009.

CHITARA, M.I.F.; CHITARA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785 p.

COELHO, A.A.; CENCI, S.A.; RESENDE, E.D. Rendimento em suco e resíduos do maracujá em função do tamanho dos frutos em diferentes pontos de colheita para armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 1, p. 55-63, 2011.



KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutos de clima temperado**. 2 ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 163 p.

LIMA, A. de A. **Maracujá produção:** aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

MEDEIROS, S.A.F; YAMANISHI, O.K; PEIXOTO, J.R.; PIRES, M.C.; JUNQUEIRA, N.T. V.; RIBEIRO, J.G.B.L. Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 492-499, 2009.

VIANA-SILVA, T; RESENDE, E.D. de; PEREIRA, S. M. de F.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação sobre as características físicas dos frutos de maracujá-amarelo. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 521-525, 2008.



# QUALIDADE DE TOMATE NA PÓS-COLHEITA

Ana Carolina Alves do Amaral<sup>1</sup>; Sílvia de Carvalho Campos Botelho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduanda UFMT Sinop-MT, anii.amaral23@gmail.com

# INTRODUÇÃO

O tomate (Solanum lycopersicum) é cultivado em grande escala na agricultura brasileira e é uma das culturas mais difundidas em todo mundo. Por ser uma cultura de ciclo relativamente curto, de altos rendimentos e com boas perspectivas econômicas a área cultivada vem aumentando, tornando-se uma olerícola de grande importância econômica (SOUSA, 2011).

A conservação da qualidade de um fruto na pós-colheita se relaciona diretamente com o seu ponto de colheita e maturação. Durante o processo de maturação dos frutos ocorrem grandes transformações nas características dos mesmos. O tomate apresenta-se como um fruto altamente perecível, sendo que o fruto maduro possui uma vida média de prateleira de uma semana, com perdas variando entre 25% a 50%, enquanto o fruto parcialmente maduro apresenta uma vida útil de até duas semanas, com 20% a 40% de perdas (CHIUMARELLI, 2006).

O tomate apresenta elevado conteúdo de água, estando sujeito às variações de temperatura e umidade relativa do ambiente onde se encontra, a perda de água ocasiona perda de massa e altera a aparência do fruto. A perda da qualidade do fruto pode estar relacionada a injúrias mecânicas, armazenamento impróprio, manuseio e transportes inadequados e longos períodos de exposição no varejo (CHIUMARELLI, 2006).

O fruto contém substâncias antioxidantes como ácido ascórbico, licopeno, β-caroteno e compostos fenólicos, que exercem papel preventivo, especialmente contra as doenças crônicas não transmissíveis. Devido a essas características, o tomate tem se popularizado e seus produtos vêm sendo utilizados em larga escala na dieta alimentar, contribuindo para uma dieta saudável e equilibrada (SOUSA, 2011).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Dra., Pesquisadora Pós-colheita, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, silvia.campos@embrapa.br



O conceito de qualidade de frutas e hortaliças envolve vários atributos. Aparência visual (frescor, cor, defeitos e deterioração), textura (firmeza, resistência e integridade do tecido), sabor e aroma, valor nutricional e segurança do alimento fazem parte do conjunto de atributos que definem a qualidade. O valor nutricional e a segurança do alimento, do ponto de vista da qualidade microbiológica e da presença de contaminantes químicos, ganham cada vez mais importância por diminuírem o tempo de vida útil do produto e principalmente por estarem relacionados à saúde do consumidor (CENCI, 2006).

#### **DESENVOLVIMENTO**

No período pós-colheita as transformações são mais rápidas à medida que aumenta a temperatura de exposição dos frutos. O tomate por ser fruto climatérico, no período pós-colheita, o seu amadurecimento resulta de uma série de transformações físico-químicas, caracterizadas por alterações fisiológicas e bioquímicas no fruto, como: mudança de cor, aparência, firmeza, perda de peso, aumento de sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável. A taxa de respiração do tomate se eleva no início do amadurecimento, tais como: degradação do amido; produção de glicose e frutose; diminuição da clorofila; síntese dos pigmentos b-caroteno e a-licopeno; aumento na síntese de etileno; aumento de pectinas solúveis e, consequentemente, amolecimento das paredes celulares (FACHIN, 2003). Tais indicadores servem como parâmetro de qualidade do fruto, aos quais podem ser agregados outros indicadores, como presença de pesticidas e contagem de microrganismos, relacionados, respectivamente ao manejo durante o plantio e pós-colheita (CORTEZ, 2003).

O amadurecimento é marcado por modificações textuais, associadas ao metabolismo de carboidratos da parede celular, que culminam com a redução da firmeza. À medida que o fruto vai atingindo a sua maturidade, as substâncias pécticas da parede celular vão sendo solubilizadas, transformando a pectina insolúvel (protopectina) em pectina solúvel, resultando no amaciamento ou perda de firmeza da polpa. Esse amolecimento ocorre em razão da diminuição das forças coesivas que mantêm as células unidas decorrentes da decomposição da protopectina pela ação das enzimas poligalacturonase (PG) e pectinametilesterase (PME) (FACHIN, 2003).



Todas as transformações que interferem na qualidade sensorial afetam a vida de prateleira, aceitabilidade, valor nutricional, gosto e *flavour* do fruto (FACHIN, 2003).

# ÍNDICES DE QUALIDADE

Os tomates são submetidos à avaliação física da textura e cor, e análise físico-química do pH, sólidos solúveis totais, sólidos totais, acidez titulável, teor de α-licopeno e β-caroteno.

Os carboidratos correspondem a um grupo de substâncias, entre as quais estão as moléculas simples como hexoses e polímeros como pectina e amido e que correspondem de 2% a 90% do tecido vegetal. Os açúcares simples encontram-se principalmente nos frutos maduros, enquanto que o amido está presente tanto em hortaliças como em frutos verdes (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Os principais açúcares solúveis presentes em frutos são a glicose, frutose e sacarose. A sacarose é o principal açúcar de translação das folhas para os frutos, no entanto, apenas em alguns, a sua concentração excede a dos açúcares redutores (glicose e frutose). Foram encontrados, citado por Chitarra et al., (1990), um teor de sacarose ao redor de 0,1%, açúcares redutores 2,4% e açúcares totais em torno de 2,5% para o tomate.

Os sólidos solúveis totais (SST) medidos por refratometria são usados como índices de açúcares totais e podem indicar o grau de amadurecimento de frutos. São constituídos por compostos solúveis em água que representam os açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas. Grande parte dos SST em tomates é composta por açúcares (glicose e frutose) formados a partir da hidrólise do amido que constituem importantes componentes do sabor e doçura dos frutos através do equilíbrio com os ácidos orgânicos. Mudanças nas características químicas ocorrem durante o amadurecimento e no armazenamento do fruto que refletem no teor de sólidos solúveis totais e correlaciona-se com o conteúdo de açúcares redutores. A maturação tende aumentar o teor de SST e o armazenamento tende declinar, constituindo uma perda em qualidade comestível (KLUGE, 1997).

Os sólidos totais (ST) são obtidos pela diferença entre o peso da amostra e o conteúdo de umidade. O fruto do tomateiro possui em sua composição aproximadamente 93% a 95% de água (BORGUINI, 2002).

Acidez titulável total (ATT) é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente o processo de decomposição do



alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração de íons de hidrogênio, por consequência sua acidez. A acidez total em frutos mede a quantidade de ácidos orgânicos que pode estar relacionado à adstringência do tomate (GÓMEZ, 2002).

De acordo com Al-Shaibani Ali (1979), o pH decresce significativamente com os primeiros sinais de maturação nos frutos e aumenta levemente com o estádio passado.

Os principais componentes dos carotenóides em tomate são o  $\beta$ -caroteno (amarelo) e o  $\alpha$ -licopeno (vermelho), cuja síntese e decomposição são acentuadas na fase de transição entre a maturação e senescência do fruto (PACHECO, 1996). A metodologia padrão empregada na determinação dos teores de licopeno e caroteno em tomate tem sido essencialmente a mesma utilizada em outras espécies de hortaliças e frutas. Nestas metodologias, a concentração de carotenóides é determinada por meio de análise espectrofotométrica ou via "High Performance Liquid Chromatography" (HPLC) (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001).

# FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE

A ocorrência de injúrias mecânicas de impacto, vibração, compressão e corte está associada às etapas do manuseio pós-colheita, sendo relacionada às alterações na composição química, física e sensorial de tomate. As injúrias causadas pela embalagem e transporte podem ser evitadas por medidas e materiais adequados como, embalagem de papelão ondulado para o tomate, por reduzirem as perdas, em comparação com a caixa de madeira (caixa k), normalmente reutilizada sem limpeza e possui o inconveniente da proliferação de patógenos (BRASIL, 2002).

Outra alternativa de embalagem e seguindo a tendência mundial é a caixa plástica, apesar de possuir molde específico de custo elevado, oferece inúmeras vantagens que vão desde a alta resistência, durabilidade, possibilidade de higienização até a paletização (BRASIL, 2002).

Com a legislação em vigor que estabelece desde o tamanho das caixas e classificação como descartáveis ou retornáveis, haverá uma redução das perdas e manutenção da qualidade do tomate de mesa que chega às prateleiras. Ainda que, em um primeiro momento, as adequações das embalagens representem aumento nos custos aos produtores; o investimento deverá se diluir no custo final em face da maior durabilidade das caixas plásticas, melhor



aproveitamento do espaço (as dimensões externas das caixas devem permitir o empilhamento) durante o transporte e diminuição dos danos aos produtos (BRASIL, 2002).

#### CONLUSÃO

Com o aumento da exigência dos consumidores, é necessário que o controle de qualidade pós-colheita seja adequado, para que haja redução nos custos por perdas e obtenção de um produto de melhor qualidade.

# REFERÊNCIAS

AL-SHAIBANI ALI, M.H.; GREIG, J.K. Effects of storage and cultivar on some quality atributes of tomatoes. Journal of American Society for Horticultural Science, v. 104, n. 6, p. 800-812, 1979.

BORGUINI, R.G. **Tomate** (**Lycopersicon esculentum Mill.**) **orgânico:** o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor. Piracicaba, 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de Ciência e Tecnologia de Alimentos) – USP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa conjunta SARC/ANVISA/INMETRO n° 09 de 12 de novembro de 2002. Dispõe sobre a regulamentação do acondicionamento, manuseio e comercialização dos produtos hortícolas in natura, em embalagens próprias para a comercialização, visando à proteção, conservação e integridade dos mesmos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 nov. 2002. Seção 1, p. 30.

CENCI, S.A. Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. In: NASCIMENTO NETO, F. do. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 67-80.

CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M.D. Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 381-385, 2006.

CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.

CORTEZ, L.A.B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.



FACHIN, D. **Temperature and pressure inactivation of tomato pectinases:** a kinetic study. 2003. p. 133. Proefschrift (Doctoraats in de Toegepaste Biologische Wetenschappen door). Katholieke Universiteit Leuven.

GÓMEZ, P.A.; CAMELO, A.F.L. Calidad postcosecha de tomates almacenados em armósferas controladas. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 38-43, 2002.

KLUGE, R.A.; MINAMI, K. Efeito de ésters de sacarose no armazenamento de tomates Santa Clara. **Scientia Agrícola**, v. 54. n. 1-2, p. 39-44, 1997.

PACHECO, M.A.S.R.; FONSECA, Y.S.K.; DIAS, H,G.G.; CÂNDIDO, V. L. P.; GOMES, A. H, S. ARMELIN, I. M. Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no Ceagesp de Sorocaba - SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 101, p. 50-55, 2002.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **A guide to carotenoid analysis in food.** Washington: International Life Sciences Institute, 2001. 64 p.

SOUZA, A.A.; GRIGIO, M.L.; NASCIMENTO, C.R.; SILVA, A.C.D.; REGO, E.E.R; REGO, M.M. Caracterização química e física de frutos de diferentes acessos de tomateiro em casa de vegetação. **Revista agroambiente on-line**, v. 5, n. 2, p. 113-118, 2011.



# CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÔMICAS DE NOVOS PORTA-ENXERTOS DE CITROS NA FASE DE 'CAVALINHO'

Maurício E. Tonial<sup>1</sup>, Aline Deon<sup>2</sup>, Pedro Eduardo O. Zamora<sup>1</sup>, Givanildo Roncatto<sup>3</sup>, Marcelo R. Romano<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT, mauricio\_tonial@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

Os citros (laranja, limão e tangerina) estão entre as frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo seu cultivo expressivo em países de clima tropical. Com grande importância econômica para o Brasil, que detém o título de maior produtor mundial de laranjas doces [Citrussinensis (L.) Osbeck]. No estado do Mato Grosso, apesar de reunir condições ecológicas para a citricultura, a área ocupada com citros é de apenas 700 ha (IBGE, 2015), e, semelhante ao que acontece nos outros estados brasileiros, praticamente toda a citricultura está sob o porta-enxerto 'limão cravo'. Esse porta-enxerto apresenta compatibilidade com diversas copas comerciais e boa adaptação em regiões com ocorrência de seca, em vista de seu vigor, profundidade efetiva de seu sistema radicular e condutividade hidráulica das raízes (POMPEU JUNIOR e BLUMER, 2005). No entanto, a sua suscetibilidade à gomose dos citros (Phytophthora Spp.) e ao 'declínio dos citros', tem comprometido a produção e a longevidade dos pomares, ocasionado prejuízos aos agricultores e desistímulo de novos investimentos da citricultura no estado. Em citros, o porta-enxerto exerce influência marcante sobre atributos da variedade copa, tais como produção, porte de árvore, qualidade dos frutos e resposta a estresses abióticos e bióticos (POMPEU JUNIOR, 2005). Com o advento do Huanglongbing (HLB, ex-greening), que tem, no Brasil, como agentes causais as bactérias Candidatus Liberibacteramericanus e Ca. Liberibacterasiaticus, a procura por porta-enxertos que permitam maiores adensamentos de plantio, ananicantes ou semiananicantes, e que determinem início precoce de produção de frutos e alta eficiência produtiva às copas neles

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Graduando de Agronomia da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT, aline.deon@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, Givanildo.roncatto@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA, marcelo.romano@embrapa.br



enxertadas tem importância estratégica inquestionável no convívio com essa doença, cujo impacto na citricultura mundial é considerado como o mais devastador da atualidade, comprometendo seriamente sua sustentabilidade.

Diante desse contexto, objetivou-se avaliar características morfoagronômicas de cinco portaenxertos promissores para um novo cenário da citricultura nacional e matogrossense, na fase de cavalinho. O material genético do estudo foi selecionado pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril (CPAMT), Sinop - MT. O experimento foi conduzido em condições de ambiente controlado e irrigações automatizadas. O delineamento experimental adotado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições. A parcela experimental foi constituída por cinco plantas úteis. Os tratamentos foram porta-enxertos já lançados ou em avaliação pelo programa de melhoramento de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF), Cruz das Almas, BA, sendo: Limão Cravo Santa Cruz (LCSC), Tangerina Sunki Tropical, LVK x LCR – 038, TSKC x (LCR x TR) – 059, HTR – 069. As sementes foram obtidas de plantas matrizes localizadas no banco ativo de germoplasma de citros (BAG Citros) do CNPMF. As sementes foram recebidas no CPAMT em março de 2015 e imediatamente semeadas. A semeadura foi realizada em substrato organomineral acondicionado em tubetes de 50 cm<sup>3</sup>, colocando-se de uma a duas sementes por tubete, variável em função da disponibilidade de sementes de cada genótipo. Aos 30 dias após a emergência foi realizado um desbaste visando deixar uma única planta por tubete. Os tubetes foram colocados em bandejas suspensas e a partir dos 60 dias após a semeadura receberam solução nutritiva completa para citros, por meio de regas. Aos 90 dias após a semeadura foi feita a avaliação de características morfoagronômicas dos cavalinhos de porta-enxerto tomando-se cinco plantas úteis por parcela. As características avaliadas foram: altura de plantas, obtida pela medida da distância entre a base do coleto e o meristema apical com auxílio de régua, expressa em cm; diâmetro do coleto, obtida na base do coleto com auxílio de paquímetro digital, expresso em mm; número de folhas vivas, obtido pela contagem de folhas



que apresentaram comprimento longitudinal superior a 1 (um) cm. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do programa SISVAR.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas variou de 2,09 cm a 5,16 cm entre os genótipos de porta-enxerto avaliados (Tabela 1). O genótipo HTR - 069 obteve a menor média de altura, diferindo estatisticamente das médias dos demais porta-enxertos. Esse resultado confirma o potencial desse genótipo híbrido de 'Trifoliolata' em induzir plantas cítricas ananicantes (SOARES et al., 2015). No entanto, o híbrido TSKC x (LCR x TR) – 059, que segundo Soares Filho (2009), foi avaliado como o mais promissor porta-enxerto ananicante para laranja Valência agrupou-se com os porta-enxertos considerados vigorosos, em especial LCSC e Tangerina Sunki Tropical. Apesar da avaliação de plantas aptas ao transplantio para sacolas, 2ª fase da produção de mudas cítricas, não ser objeto do presente estudo, observou-se que nenhum genótipo avaliado, aos 90 dias após a semeadura, atingiu a altura mínima de 10 cm, que é o critério técnico adotado para a realização do transplantio. O diâmetro de coleto variou de 1,45 mm a 2,43 mm, sendo que o teste estatístico separou os porta-enxertos em três grupos de médias (Tabela 1). O genótipo LVK x LCR – 038 destacou-se com o maior valor de diâmetro de coleto, superando estatisticamente todos os demais. Sunki Tropical e LCSC apresentaram médias de diâmetro intermediárias e HTR – 069 e TSKC x (LCR x TR) – 059, os menores diâmetros. Em relação ao número de folhas produzidas por planta, uma característica de avaliação do desenvolvimento vegetal, o porta-enxerto LVK x LCR – 038 novamente se destacou com a maior média (6,36 folhas planta<sup>-1</sup>), diferindo estatisticamente ( $\alpha = 0.05$ ) dos demais genótipos, com exceção do Limão Cravo Santa Cruz.

**Tabela 1**- Média de altura de plantas, diâmetro de coleto e número de folhas por planta de cinco porta-enxertos (PE) de citros, aos 90 dias após a semeadura, Sinop- MT.

Genótipos PE	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Número de folhas
LCSC	4,21 a <sup>1</sup>	1,98 b	6,28 a
SUNKI TROPICAL	4,41 a	1,92 b	4,92 b
LVK x LCR – 038	5,16 a	2,43 a	6,36 a
TSKC x (LCR x TR)- 059	4,54 a	1,50 c	4,92 b
HTR – 069	2,09 b	1,45 c	4,6 b
CV%	16,5	10,2	16,0



<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV%: Coeficiente de variação em porcentagem.

#### **CONCLUSÃO**

- O genótipo híbrido de porta-enxerto de citros LVK x LCR 038 apresentou o maior vigor de crescimento e desenvolvimento na fase de cavalinho superando no conjunto das características o Limão Cravo Santa Cruz, considerado padrão de vigor entre os porta-enxertos de citros;
- O porta-enxerto HTR-69 pelo desempenho obtido nesse estudo apresenta potencial como porta-enxerto ananicante.

#### **AGRADECIMENTO**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica aos dois primeiros autores do trabalho.

#### REFERÊNCIAS

IBGE. **Banco de Dados Agregados.** Disponível em disponível em: <a href="http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010\_Publicacao\_completa.pdf">http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010\_Publicacao\_completa.pdf</a>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Performance de citrumelos F80 no estadode São Paulo. **Laranja**, v. 26, n. 1, p. 77-85, 2005.

SOARES FILHO, W. dos S.; STUCHI, E.S.; LEÃO, H.C. de; SOUZA, A. da S.; COSTA, M.G.C.; LEDO, C.A. da S. Porta-enxertos para laranjeira 'Valência' com potencial de tolerância à seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5., 2009, Guarapari. **O melhoramento e os novos cenários da agricultura:** anais. Vitória: Incaper, 2009. 1 CD-ROM.

SOARES, L.A. dos A.; BRITO, M.E.B.; FERNANDES, P.D.; LIMA, G.S. de; SOARES FILHO, W. dos S.; OLIVEIRA, E.S. de. Crescimento de combinações copa - porta-enxerto de citros sob estresse hídrico em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 211-217, 2015.



# ATRIBUTOS FÍSICOS DE SOLO E EFEITOS SOBRE A EMISSÃO DE ÓXIDO NITROSO EM UMA ÁREA MANEJADA COM ESTRATÉGIA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA

Marcleire F. Ribeiro<sup>1</sup>, Ana Cláudia Ribeiro Nunes<sup>2</sup>, Silvio Tulio Spera<sup>3</sup>, Ciro Augusto S. Magalhães<sup>4</sup>

- Graduanda UFMT Sinop-MT, marcleire@gmail.com
   Graduanda UFMT Sinop-MT, anaclaudinharibeiro@hotmail.com
- <sup>3</sup> Dr. Pesquisador Uso, Manejo e Conservação do Solo, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT silvio.spera@embrapa.br
- <sup>4</sup> Dr. Pesquisador Fertilizantes Organominerais, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, ciro.magalhaes@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

Os sistemas integração lavoura pecuária floresta (ILPF) consistem numa estratégia que visa produção agropecuária sustentável ao integrar os componentes: lavoura, criação de gado e florestas plantadas numa mesma área, aproveitando os efeitos sinérgicos desta integração. A ampliação do uso desse e de sistemas agroflorestais em quatro milhões de hectares até 2020 foi compromisso assumido pelo governo brasileiro, tendo como base o Plano ABC, o qual tem por objetivo reduzir emissões de gases de efeito estufa na agricultura brasileira.

A estrutura do solo tem sido estudada por muitos pesquisadores, principalmente quanto aos efeitos sobre a aeração do solo que causam redução de rendimento das culturas. E atualmente, sobre as emissões de gases de efeito estufa. Normalmente as causas mais comuns da desestruturação física do solo ocorrem devido ao pisoteio de animais como o gado, máquinas agrícolas, como trator, colhedoras e implementos agrícolas. Com a agricultura se modernizando, o peso das máquinas e equipamentos e o aumento da intensidade do uso do solo (FONTANELI et al., 2010).

A desestruturação do solo, assumida como compactação do solo, é danosa à produção agrícola, pois influência negativamente o crescimento de raízes, fazendo com que a planta tenha redução no desenvolvimento. Os efeitos prejudiciais da desestruturação do solo são: redução no crescimento das raízes, na aeração e na disponibilidade de água do solo.



O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes tipos de uso da terra nos atributos físicos de solos manejados com monocultivo e com sistema ILPF e relacionar os valores desses atributos com fluxos de N<sub>2</sub>O determinados em outro estudo conduzido na área experimental por Nogueira (2015).

# MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar as análises físicas foram seguidos os métodos descritos em EMBRAPA, 1997. Foram coletadas amostras indeformadas de solo. Os atributos físicos foram avaliados nas amostras coletadas nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. As amostras foram retiradas com anéis de aço com as dimensões de 49,8 mm de diâmetro e 50 mm de altura com uso de amostrador do tipo "castelinho" e em seguida foram mantidas em saturação com água até iniciar as análises. Os anéis foram colocados na estufa a 105°C por 24 horas, então retirados para esfriamento e pesados novamente. Com os valores de volume do anel e o peso do solo, calculou-se a densidade do solo (Ds) por meio da seguinte equação: Ds = massa solo seco (g) /volume anel (cm<sup>-3</sup>).

A densidade das partículas (Dp) foi obtida pesando-se 20g de solo e levados a estufa por 24 horas a 105° C. As amostras foram colocadas em balão volumétrico de 50 ml e foi adicionado álcool etílico 92,6° GL, e agitado por 15 segundos. Após o procedimento citado acima, completou-se o volume do balão e registrou-se o volume de álcool consumido. Assim, para o cálculo da Dp da amostra utilizou-se a seguinte fórmula: Dp = massa amostra seca / (50 – álcool gasto).

No cálculo da porosidade total (Pt) usou-se a fórmula: Pt = 100 \* (Dp - Ds) / Dp.

Em campo, com auxilio de um penetrômetro eletrônico, foi realizada a avaliação de resistência mecânica do solo a penetração (Rp). A Rp foi medida mediante cinco leituras feitas com penetrômetro eletrônico Falker Penetrolog 1020 por parcela até a profundidade de 40 cm. Destas cinco leituras obteve-se a média por parcela. Os dados foram inseridos no programa computacional específico para o equipamento.

O delineamento foi em blocos casualizados, sendo 12 parcelas de quatro tratamentos e área de mata nativa como testemunha da condição original da terra antes do uso antrópico, com tres repetições por tratamento sendo cada parcela 200 x 100 metros. As médias obtidas a



partir da analise de variância foram comparadas com uso do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Foram estabelecidas correlações de Pearson entre os atributos físicos do solo e os fluxos de óxido nitroso obtidos por Nogueira (2015).

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de análise de variância permitem constatar que a Ds dos diferentes tratamentos de tipos de uso não diferiu entre os tratamentos na camada de 0 a 5 cm (Tabela 1), porém, houve diferenças entre as camadas de 5 a 10 cm e de 10 a 20 cm. Os maiores valores de Ds foram constatados nessas camadas subsuperficiais, evidenciando que pode estar ocorrendo, em todos os tratamentos, camada compactada originária de uso anterior da área, com lavouras de algodão, manejado por cerca de dez anos com gradagens pesadas. Os valores de Ds na camada de 0 a 5 cm não variaram entre os tratamentos e isto pode ser atribuído às práticas de manejo e de acúmulo de resíduos agrícolas na superfície do solo.

**Tabela 1** - Valores de densidade do solo, porosidade total e resistência mecânica do solo à penetração de cinco diferentes tipos de uso da terra de experimento conduzido na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT

		Tipo de uso da terra						
	Eucalipto	Pastagem	Lavoura	ILPF*	Mata	-		
Camadas		Densidade do solo, g cm <sup>-3</sup>						
0 - 5	1,15	1,19	1,16	1,20	0,97	11,4		
5 - 10	1,30 a	1,32 a	1,16 ab	1,32a	1,11 b	5,3		
10 -20	1,27 a	1,26 ab	1,33 a	1,31 a	1,11 b	4,6		
		Po	rosidade total,	%		CV, %		
0 - 5	55,0	53,3	54,8	53,0	62,2	9,1		
5 - 10	49,3 b	48,3 b	54,6 ab	48,3 b	56,8 a	5,0		
10 -20	50,3 b	50,8 ab	48,2 b	49,0 b	56,5 a	4,4		
	Re	Resistência mecânica do solo à penetração, Mpa						
0 - 5	0,91 b	1,30 a	1,33 a	1,47 a	0,56 b	12,8		
5 - 10	1,63 b	2,25 a	2,27 a	2,20 a	0,75 c	8,0		
10 -20	2.05 a	2.15 a	2.29 a	2.01 a	0.83 b	10.9		

<sup>\*</sup> Integração lavoura pecuária floresta. As médias de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Os valores de Pt seguiram a mesma tendência dos valores de densidade do solo, pois são valores inter-relacionados. Os tratamentos que contemplam lavoura (lavoura e ILPF) mostraram menores valores de Pt na camada de 10 a 20 cm, sugerindo que o tráfego de



máquinas pode estar favorecendo compactação do solo adicional nesta camada. Os valores de Rp refletem diferenças entre os tipos de uso da terra desde a camada de 0 a 5 cm.

Foram estabelecidas correlações de Pearson entre os valores de atributos físicos do solo e os fluxos médios e sazonais (período de chuvas e de seca) de óxido nitroso mostrados na Tabela 2, entretanto não foi encontrada nenhuma correlação forte, ou mesmo média, entre os atributos fiscos e os fluxos de  $N_2O$ . Isto indica que a emissão dos fluxos do gás  $N_2O$  não é afetada diretamente pela variação dos valores dos atributos físicos do solo indicadores de estado de estruturação física.

**Tabela 2** - Valores de fluxos de N<sub>2</sub>O de cinco diferentes tipos de uso da terra de experimento conduzido na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT

		Fluxo de N <sub>2</sub> O, μg N m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup>								
Tipo de uso	Fluxo médio de N <sub>2</sub> O	Fluxo sazonal de N <sub>2</sub> O na época da chuva	Fluxo sazonal de N <sub>2</sub> O na época da seca							
Eucalipto	1,6	5,8	-5,80							
Pastagem	8,4	8,4	-1,85							
Lavoura	11,7	18,1	0,48							
ILPF*	3,8	5,6	0,68							
Mata nativa	3,7	5,5	0,56							

<sup>\*</sup> Integração lavoura pecuária floresta. Fonte: Nogueira, 2015.

# **CONCLUSÕES**

Maiores valores de Ds e Rp foram observados nas camadas de 5 a 10 e de 10 a 20 cm, enquanto que para Pt, os maiores valores estão na camada de 0 a 5 cm.

Não se constatou correlação forte ou média entre os atributos físicos do solo dos diferentes tipos de uso da terra e os respectivos fluxos de  $N_2O$ .

# **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à EMBRAPA pelo apoio fornecido.

# REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1997. 212 p.



FONTANELI, R.S.; SPERA, S.T.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S. Atributos físicos do solo em áreas de pastagens manejadas sob sistema plantio direto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 2010, Viçosa. **V SIMFOR**. Viçosa: UFV-DZ, 2010, p.137-170.

NOGUEIRA, A.K. Emissões de gases de efeito estufa em sistemas agropecuários no norte de Mato Grosso. 2015. 74 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT.



# CONTRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE GRÃOS DE SOJA DURANTE O PROCESSO DE SECAGEM

Michele R. Hauth<sup>1</sup>, Fernando M. Botelho<sup>2</sup>, Renata H. Hoscher<sup>3</sup>, Sílvia de C. C. Botelho<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda UFMT Sinop-MT, michele.r.hauth@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

A secagem dos produtos agrícolas é o processo mais utilizado para assegurar sua qualidade e estabilidade após a colheita, visto que consiste na diminuição da quantidade de água do material, reduzindo consequentemente sua atividade biológica. Uma das mudanças físicas mais importantes que ocorre nos produtos agrícolas durante a secagem é a redução do seu volume, fenômeno este conhecido como contração volumétrica. A partir deste fenômeno é possível estimar os níveis de tensão que o produto é submetido devido ao gradiente de temperatura e umidade durante a secagem (OLIVEIRA et al., 2011).

Desta forma, objetivou-se avaliar e modelar a contração volumétrica unitária e aparente da massa de grãos sob diferentes temperaturas selecionando aquele que melhor descrever este fenômeno.

# MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se grãos de soja da cultivar TMG132RR, cultivados no município de Sinop, na safra 2014/2015, colhidos com teor de água médio de 0,30 base seca (b.s.).

Os grãos foram submetidos à secagem em uma estufa com circulação forçada de ar, regulada à temperatura de 40, 50, 60 °C. O acompanhamento da secagem foi feito por diferença de massa, conhecendo-se o teor de água inicial, até atingir o teor de água, de pelo menos 0,15 (b.s.). A pesagem das amostras foi realizada em balança analítica, com resolução de 0,01 g. Para a determinação do teor de água utilizou-se o método da estufa a  $105 \pm 1$  °C durante 24 h com três repetições (BRASIL, 2009).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Prof. Adjunto UFMT, Sinop-MT, fernando\_eaa@yahoo.com.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Graduanda UFMT Sinop-MT, renatahoscher@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Pesquisadora A, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, silvia.campos@embrapa.br



A contração volumétrica unitária (CVU) e aparente (massa de grãos) dos grãos de soja (CVA) de soja durante o processo de secagem foi avaliada pelo índice de contração volumétrica (ψ), que é a relação entre o volume para cada teor de água e o volume inicial. Para o acompanhamento da redução do volume da massa, utilizou-se uma proveta graduada de 1 L de volume. O volume de cada grão foi obtido considerando os mesmos como esferoides tri-axiais escalenos, utilizando-se a Equação 1. As dimensões características principais foram obtidas por meio de um paquímetro digital, com resolução de 0,01 mm.

$$V_{g} = \frac{\pi}{6} (abc) \tag{1}$$

em que:

V<sub>α</sub>: volume dos grãos, m³;

a: maior dimensão característica dos grãos de soja, m;

b: dimensão característica média dos grãos de soja, m; e

c: menor dimensão característica dos grãos de soja, m.

Aos dados experimentais referentes à contração volumétrica dos grãos de soja, foram ajustados diferentes modelos matemáticos que são tradicionalmente utilizados para a descrição da contração volumétrica de produtos agrícolas (Tabela 1).

Tabela 1 - Modelos matemáticos utilizados para estimar a contração volumétrica de produtos agrícolas

Descrição do modelo	Modelo	
Bala e Woods adaptado	$\psi = 1 - A \{1 - \exp[-B(U_0 - U)]\}$	(2)
Corrêa	$\psi = 1/(A + B \exp(U))$	(3)
Exponencial	$\psi = A \exp(B U)$	(4)
Linear	$\psi = A + B M$	(5)
Rahman	$\psi = 1 + \beta(\mathbf{U} - \mathbf{U}_0)$	(6)

em que:

U: teor de água, decimal base seca;

U<sub>0</sub>: teor de água inicial, decimal base seca;

A,B e C: parâmetros que dependem do produto; e

β: coeficiente de contração volumétrica, adimensional.

Para o ajuste dos modelos matemáticos, foi feita análise de regressão não-linear pelo método Gauss Newton. O grau de ajuste foi avaliado por meio das magnitudes do desvio padrão da estimativa (SE) e do erro médio relativo (P), sendo que, de modo geral, quanto menores forem as magnitudes desses índices, melhor o ajuste do modelo aos dados



observados. Os valores de P e SE para cada modelo foram calculados pelas Equações 7 e 8, respectivamente:

$$SE = \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{GLR}}$$
 (7) 
$$P = \frac{100}{n} \sum \frac{|Y - \hat{Y}|}{Y}$$
 (8)

em que:

Y: valor observado experimentalmente;

Ŷ: valor estimado pelo modelo;

n: número de observações experimentais; e

GLR: graus de liberdade do modelo (número de observações menos o número de parâmetros do modelo).

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto para a CVU quanto para a CVA, todos os modelos avaliados apresentaram baixas magnitudes de SE e P sempre menores que 10%, considerados então de ajuste satisfatório de acordo com Mohapatra e Rao, 2005 (Tabela 2).

Observa-se que apenas os modelos 3 (Corrêa), (Exponencial) 4 e (Linear) 5 apresentaram distribuição de resíduo aleatória para todas as condições de secagem analisadas, sendo então os recomendados para descrever a CVU e CVA.

Dentre os recomendados, o modelo Linear é o mais simples e de mais fácil aplicação, sendo o indicado pelos autores deste trabalho para a descrição das curvas de contração volumétrica de grãos de soja, os coeficientes deste modelo, ajustados aos dados de contração volumétrica de grãos de soja, nas temperaturas utilizadas, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2 - Valores do desvio padrão da estimativa (SE), erro médio relativo (P), coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e distribuição dos resíduos (DR) dos modelos utilizados para avaliar a contração volumétrica unitária e aparente de grãos de soja durante a secagem

	Modelo	Contra	ção Volu	métrica A	parente	Contração Volumétrica Unitária				
		SE	P (%)	R <sup>2</sup> (%)	DR	SE	P (%)	R <sup>2</sup> (%)	DR	
	(2)	0,005	0,462	99,45	Tendenciosa	0,007	0,489	96,22	Aleatória	
arz	(3)	0,006	0,496	99,23	Aleatória	0,007	0,539	96,02	Aleatória	
°C)	(4)	0,006	0,553	99,12	Aleatória	0,007	0,509	96,32	Aleatória	
0°)	(5)	0,007	0,591	98,99	Aleatória	0,007	0,497	96,34	Aleatória	
Temperatura (°C) 40	(6)	0,005	0,500	99,32	Tendenciosa	0,004	0,275	96,22	Aleatória	



	(2)	0,005	0,451	99,18	Aleatória	0,004	0,319	94,65	Aleatória
	(3)	0,015	1,543	93,79	Aleatória	0,005	0,402	91,29	Aleatória
50	(4)	0,015	1,528	93,93	Aleatória	0,005	0,414	90,90	Aleatória
4,	(5)	0,015	1,521	93,93	Aleatória	0,005	0,418	90,78	Aleatória
	(6)	0,005	0,452	99,18	Aleatória	0,006	0,435	87,72	Aleatória
	(2)	0,005	0,454	99,46	Aleatória	0,004	0,303	95,13	Aleatória
	(3)	0,013	1,277	96,85	Aleatória	0,004	0,286	96,41	Aleatória
	(4)	0,013	1,242	97,03	Aleatória	0,003	0,283	96,44	Aleatória
09	(5)	0,013	1,233	97,03	Aleatória	0,003	0,282	96,44	Aleatória
9	(6)	0,005	0,475	99,44	Aleatória	0,004	0,294	94,20	Aleatória

Tabela 3 - Coeficientes do modelo Linear para descrever a contração volumétrica unitária (CVU) e aparente (CVA) de grãos de soja as diferentes temperaturas de secagem utilizadas

	Modelo	Coeficientes	Temperatura (°C)					
			40	50	60	70		
	Linear	a	0,715103	0,765875	0,709272	0,778860		
$CV_{\ell}$		b	1,004555	1,011879	0,997075	0,974849		
	Linear	a	0,859558	0,926356	0,933080	-		
C C		b	0,593470	0,405772	0,350896	-		

# **CONCLUSÃO**

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o modelo Linear foi o que melhor representou a contração volumétrica unitária e aparente de grãos de soja durante o processo de secagem, indicando que a variação de volume é proporcional à variação do teor de água.

# REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

MOHAPATRA, D.; RAO, P.S. A thin layer drying model of parboiled wheat. **Journal of Food Engineering**, v. 66, p. 513-518, 2005.

OLIVEIRA, G.H.H.; CORRÊA, P.C.; BOTELHO, F.M.; GONELI, A.L.D.; AFONSO JÚNIOR, P.C.; CAMPOS, S.C. Modeling of the shrinkage kinetics of coffee berries during drying. **Acta Scientiarum**. v. 33, n. 3, p. 423-428, 2011.



# ESTABILIDADE DE AGREGADOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO SOB CULTIVO DO ALGODOEIRO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

Rogério de M. Olini<sup>1</sup>, Lana C. Baumgärtner<sup>2</sup>, Leticia H. C. de Souza<sup>3</sup>, Eduardo da S. Matos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT Sinop – MT, rogerolini@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

O manejo, o uso e o tempo de utilização promovem diversas alterações nas propriedades do solo, como exemplo, na agregação, que está relacionada à estrutura (MATOS et al., 2008). A implantação de sistemas produtivos com bases conservacionistas leva a proteção do solo e a manutenção e/ou melhoria de seus atributos sendo uma das principais maneiras de minimizar a degradação do solo causada pela sua exploração.

O uso do sistema plantio direto (SPD) é uma das opções para exploração do solo visando à sua conservação, com cobertura permanente e rotação de culturas, além de promover a manutenção da qualidade do solo devido ao acúmulo de matéria orgânica mesmo com uso intensivo racional (SALTON et al., 2005).

Juntamente com a soja e o milho, o algodoeiro vem sendo inserido no esquema de rotação de culturas no SPD em áreas de Cerrado, mesmo sendo uma cultura de cultivo complexo, trabalhos da literatura apontam não haver diferença de sua produtividade em SSD comparado ao sistema convencional (SC) (CARVALHO et al., 2004; LAMAS, 2011).

O ciclo longo do algodoeiro e a colheita no período de seca são os maiores entraves para inserção do algodoeiro no SPD, uma vez que inviabiliza o cultivo de uma planta de cobertura até a próxima cultura comercial. Além do fato de que a qualidade e manutenção do solo ficam comprometidas uma vez que os resíduos do algodoeiro são insuficientes para manter a cobertura do solo (SALTON, 2011; LAMAS, 2011).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Mestranda em Agronomia – Ciência do Solo, UFMT Sinop – MT, lana\_baumgartner@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Doutoranda em Agricultura Tropical, UFMT Cuiabá – MT, leticiahelena\_cs@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Dr., Pesquisador em Manejo e Conservação do Solo Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop – MT, eduardo.matos@embrapa.br



Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar a qualidade de um solo cultivado com algodoeiro em sistema de semeadura direta e preparo convencional num bioma de Cerrado, por meio da estabilidade de agregados.

# MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Mato Grossense do Algodão (Ima-MT), no município de Primavera do Leste – MT, 15°31'54.05"S 54°12'9.48"O e 626 m de altitude desde o ano agrícola de 2005/2006, em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 2006), relevo plano com a seguinte caracterização na camada de 0-20 cm: 510 g kg<sup>-1</sup> areia, 107 g kg<sup>-1</sup> silte, 383 g kg<sup>-1</sup> de argila, pH (H<sub>2</sub>O)= 6,0; CTC= 6,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Ca= 2,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg= 0,7 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; K= 0,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; P= 28,1 mg dm<sup>-3</sup>; V(%)= 50,7. A média pluviométrica anual é de 1700 mm, com temperatura média anual de 24°C (URCHEI; FIETZ, 2000).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições e os diferentes tratamentos avaliados estão descritos na Tabela 1. Nos tratamentos SPD1, SPD2 e SPD3 o revolvimento do solo foi realizado apenas na linha de plantio, e o controle das soqueiras do algodoeiro realizado quimicamente. Nos tratamentos SC1, SC2 e SR o preparo do solo era realizado por ocasião do plantio, com uma aração e duas gradagens, e o controle das soqueiras da cultura do algodão realizado mecanicamente. Para referência, foram retiradas amostras de uma área de mata nativa adjacente ao experimento.

**Tabela 1.** Descrição cronológica das culturas cultivadas em sistema plantio direto e convencional sob cultivo do algodoeiro avaliado neste estudo.

	ANO AGRÍCOLA								
Tratamentos*	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Tratamentos.					Culturas**	k			
SPD1	ALG	SOJ	MIL	ALG	SOJ	MIL	ALG	SOJ	MIL + CRO
SPD2	SOJ	MIL	ALG	SOJ	MIL + BRA	ALG	SOJ	MIL	ALG
SPD3	MIL	ALG	SOJ	MIL	ALG	SOJ	MIL	ALG	SOJ/CRO
SC1	SOJ	ALG	SOJ	ALG	SOJ	ALG	SOJ	ALG	SOJ/ BRA
SC2	SOJ	ALG	SOJ	SOJ	ALG	SOJ	SOJ	ALG	SOJ/ALG
SR	ALG	ALG	ALG	ALG	ALG	ALG	ALG	ALG	ALG

<sup>\*</sup>Tratamentos: SPD1, SPD 2 e SPD 3 = Sistema plantio direto, com rotação de culturas; SC1 = Sistema de plantio convencional, com rotação anual de culturas; SC2 = Sistema de plantio convencional, com rotação bianual de culturas; SR = sistema convencional com monocultivo do algodão. \*\*Culturas: SOJ = SOJA; MIL=MILHO; ALG = ALGODÃO; BRA= B. ruziziensis; CRO = Crotaláriasp..



Foram coletadas amostras indeformadas em forma de monólitosnas camadas de 0-5, 5-10, 10-20 cm. As amostras foram destorroadas manualmente, sempre se observando os pontos de fraqueza dos agregados para que passassem na peneira de 9,52 mm

Para a avaliação da estabilidade de agregados, amostras de aproximadamente 25 g de grânulos foram previamente submetidas a umedecimento lento (2 horas), em seguida, colocadas em conjunto de peneiras com malhas de diâmetros 4,75, 2, 1, 0,5, 0,25, e 0,125 mm, imersas em água e agitadas por um oscilador mecânico de Yoder, de frequência igual a 35 ciclos min<sup>-1</sup> e 4 cm de amplitude vertical, durante 10 min. Após peneiramento em água foi obtida a proporção de cada classe de agregado em relação ao total pela qual, foram calculados o diâmetro médio ponderado (DMP) e diâmetro médio geométrico (DMG) a partir das fórmulas:

$$DMP = \sum_{i=1}^{n} (wi.xi)$$

$$DMG = 10^{\sum_{i=1}^{n} (\text{wi.log.xi})/\sum_{i=1}^{n} \text{wi}}$$

O efeito dos diferentes sistemas de manejo sobre a estabilidade de agregados foi avaliado através de análise de variância seguida teste múltiplo de comparação de média (Tukey a 5% de probabilidade).

#### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar do sistema plantio direto apresentar maiores médias tanto de DMP para DMG em relação ao preparo convencional, estatisticamente não houve diferença ente os tratmentos como demonstrado na Tabela 2. Segundo trabalho realizado por Torres et al. (2005), avaliando o DMP em um Latossolo no Mato Grosso do Sul no período de 2000 e 2002, não foram encontradas diferenças significativas entre as áreas, condizendo com os resultados desse trabalho.

No SPD2 houve os maiores valores de DMP e DMG, podendo ser devido a associação de milho + braquiária. Estes resultados são semelhantes aos verificados por Fonseca et al. (2007) que avaliaram os índices de agregação (DMP e DMG) de Latossolo sob cerrado, verificando que a área de "milho + braquiária" apresentou maiores valores de DMG.



**Tabela 2.** Diâmetro médio ponderado (DMP) e diâmetro médio geométrico (DMG) de agregados, em mm, nos diferentes sistemas de uso de solo.

	Propriedades avaliadas/profundidade									
Tratamentos	0-5	cm	5-10	cm	10-20	0 cm				
	DMP	DMG	DMP	DMG	DMP	DMG				
SPD1	5,56 a	4,62 a	4,91 a	3,69 a	4,75 a	3,47 a				
SPD2	5,79 a	5,10 a	5,48 a	4,51 a	5,02 a	3,82 a				
SPD3	5,58 a	4,66 a	4,46 a	3,53 a	4,86 a	3,69 a				
SC1-CR	5,48 a	4,55 a	5,74 a	5,23 a	4,03 a	2,98 a				
SC2-CR	5,59 a	4,68 a	4,80 a	3,52 a	4,58 a	3,28 a				
SC-SR	5,59 a	4,60 a	5,12 a	4,31 a	4,21 a	2,94 a				
MATA	4,83	4,02	5,07	3,66	4,83	3,49				
CV (%)	10,2	20,8	14,4	23,3	13	22,5				

Médias seguidas de letras iguais em mesma coluna não diferem significativamente entre as áreas avaliadas pelo teste Tukey a 5%.

# **CONCLUSÃO**

Após 8 anos de implantação, o sistema plantio direto não apresentou valores maiores de DMP e DMG comparado com os sistemas convencionais.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à FAPEMAT pelo apoio financeiro, ao CNPQ pela concessão de bolsa PIBIC para o primeiro autor e à analista Ana Paula Moura da Silva pelo apoio na análise estatística.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, M.A.C. de et al. Adubação verde e sistemas de manejo do solo na produtividade do algodoeiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.39, n.12, p.1205-1211, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa, 1997.

FONSECA, G.C., CARNEIRO, M.A.C., COSTA, A.R., OLIVEIRA, G.C., BALBINO, L.C. Atributos físicos, químicos e biológicos de Latossolo de Cerrado sob duas rotações de cultura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, p. 22-30, 2007



LAMAS, F.M. **Produção sustentável de algodão**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 27 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 107).

MATOS, E.S.; MENDONÇA, E.S.; LEITE, L.F.C.; GALVÃO, J.C.C. Estabilidade de agregados e distribuição de carbono e nutrientes em Argissolosob adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43 p. 1221-1230, 2008.

SALTON, J.C.; LAMAS, F.M. Integração lavoura-pecuária e o cultivo do algodoeiro em cerrados. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil.** 2. Ed. rev. ampl. Brasília, DF: ABRAPA, 2011.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; ANDRIOLI, I.; FABIAN, A.J.; POLIDORO, J.C. Propriedades físicas de um solo de cerrado cultivado com diferentes coberturas vegetais em sistema de semeadura direta. **Agronomia**, v. 39 p. 55-64, 2005.

URCHEI, M.A.; FIETZ, C.R. Subsídios ao manejo da irrigação da cultura da videira no cerrado: o caso de Primavera do Leste, MT. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000. 56p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 12).



# DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE DIFUSÃO EFETIVO DE GRÃOS DE SOJA DURANTE A SECAGEM

Renata H. Hoscher<sup>1</sup>, Fernando M. Botelho<sup>2</sup>, Michele R. Hauth<sup>3</sup>, Sílvia de C. C. Botelho<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda UFMT Sinop-MT, michele.r.hauth@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

A secagem dos produtos agrícolas é o processo mais utilizado para assegurar sua qualidade e estabilidade. O principal objetivo da secagem é reduzir a atividade de água no produto, diminuindo assim a atividade biológica e proporcionando que o mesmo seja armazenado de forma segura.

O mecanismo de difusão da água nos produtos agrícolas, durante a secagem, é complexo devido à diversidade da composição química e estrutura física desses produtos. Os dados disponíveis na literatura referentes à avaliação desses processos apresentam elevada variação, não só devido à complexidade dos produtos, como também em função dos diferentes métodos de estimação, tipo de material, teor de água inicial, método de secagem utilizado e metodologia utilizada para sua obtenção (CORRÊA et al., 2006).

A teoria da difusão líquida mais aceita, assume que não há influência da capilaridade, despreza os efeitos da transferência de energia e massa de um corpo para outro, e também considera que os corpos entram em equilíbrio térmico com o ar, instantaneamente.

Dada à importância de estudos sobre teoria de secagem e sua avaliação, objetivou-se com o presente trabalho avaliar secagem de duas variedades de grãos de soja, sob diferentes condições de secagem, por meio do coeficiente de difusão efetivo.

### MATERIAL E METÓDOS

Foram utilizados grãos de soja das variedades tardias TMG132RR e P98Y70, produzidos do município de Sinop-MT, na safra 2014/2015. Inicialmente os grãos foram submetidos a um processo de limpeza, sendo separados os grãos avariados e as impurezas. O

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Prof. Adjunto UFMT, Sinop-MT, fernando\_eaa@yahoo.com.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Graduanda UFMT Sinop-MT, renatahoscher@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Pesquisadora, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, silvia.campos@embrapa.br



teor de água inicial das amostras foi de 0,23 e 0,19 (b.s) para as variedades TMG132RR e P98Y70, respectivamente.

O teor de água foi determinado pelo método gravimétrico, utilizando-se uma estufa com circulação forçada de ar a 105 °C por 24 h em três amostras de aproximadamente 30 g.

As amostras foram submetidas à secagem numa estufa de circulação forçada de ar, nas temperaturas de 40, 50, 60 e 70 °C, sendo as mesmas dispostas em bandejas perfuradas ( $\emptyset$  = 2,5 mm), de chapa galvanizada contendo, aproximadamente, 750 g de produto em duas repetições.

Posteriormente ao início da secagem, foi medido periodicamente a massa das amostras, utilizando uma balança analítica com resolução de 0,01 g. O teor de água durante a secagem foi determinado por diferença de massa conhecendo-se o teor de água inicial, até que se atingisse o teor de água final de pelo menos 0,15 (b.s).

O coeficiente de difusão efetivo foi então obtido por meio do ajuste do modelo matemático da difusão líquida (Equação 1), aos dados experimentais da secagem dos grãos de soja. Essa equação é a solução, pela série de Fourier, para a segunda lei de Fick, desconsiderando a variação volumétrica do produto, considerando a forma geométrica esférica e a condição de contorno de teor de água conhecido na superfície do produto (BOTELHO, 2012).

$$RU = \frac{6}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \exp\left[ -\frac{n^2 \pi^2 D_{ef} t_s}{r_e^2} \right]$$
 (1)

em que:

 $r_e$ : raio equivalente do produto, m;

 $D_{ef}$ : coeficiente de difusão efetivo,  $m^2 s^{-1}$ ;

n: número de termos em série, e

 $t_s$ : tempo, s.

O raio equivalente foi obtido por meio de avaliação das dimensões características principais de uma amostra de 12 grãos para cada variedade, ao longo da secagem, utilizandose um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm.

Conhecendo as dimensões características dos grãos de soja o raio equivalente foi então calculado por meio da Equação 2.



$$r_e = \sqrt[3]{(abc)} \tag{2}$$

em que:

a: maior dimensão característica do produto, m;

b: dimensão característica intermediária do produto, m, e

c: menor dimensão característica do produto, m.

A razão de umidade do produto durante a secagem, para as diferentes temperaturas do ar foi determinada por meio da Equação 3.

$$RU = \frac{U_t - U_e}{U_o - U_e} \tag{3}$$

em que:

 $U_t$  é o teor de água do produto num dado instante de tempo, % (b.s.);

 $U_e$  é o teor de água do produto em equilíbrio, % (b.s.), e

 $U_0$  é o teor inicial de água do produto, % (b.s.).

O teor de água de equilíbrio foi obtido a partir do modelo Oswin com seus coeficientes ajustados para o processo de dessorção, de acordo com a Equação 4 (AVIARA et al., 2004).

$$U_e = (19,024 + (-0.151T) \left[ \frac{UR}{1 - UR} \right]^{\frac{1}{3},72}$$
(4)

em que:

T é a temperatura absoluta (K), e

UR é a umidade relativa, (decimal).

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, são apresentados os valores do coeficiente de difusão efetivo obtidos durante a secagem dos grãos de soja para as diferentes condições de temperatura do ar.

Tabela 1. Coeficientes de difusão efetivos de grãos de soja das variedades TMG132RR e P98Y70, para diferentes temperaturas do ar de secagem

	Def x 10 <sup>-1</sup>	$II(m^2s^{-I})$
Temperatura (°C)	TMG132RR	P98Y70
40	3,3103	3,7644
50	3,3689	3,3743
60	3,3310	4,0238
70	5,4597	4,3339



Nota-se, pela Tabela 1, que, de modo geral, os valores do coeficiente de difusão efetivo dos grãos de soja aumentaram com a elevação da temperatura do ar de secagem, tendo como magnitudes os valores de 3,3103x10<sup>-11</sup> a 5,4597x10<sup>-11</sup>m².s<sup>-1</sup> e 3,3743x10<sup>-11</sup> a 4,3339x10<sup>-11</sup> m².s<sup>-1</sup> para as variedade TMG132RR e P98Y70, respectivamente, para os intervalos de 40 a 70 °C.

O coeficiente de difusão efetivo é um índice que possibilita avaliar a velocidade de secagem e sua dependência com a temperatura é frequentemente relatada em trabalhos similares à este. A elevação da temperatura, aumenta-se o nível de vibração das moléculas de água, favorecendo a difusão do vapor d'água durante a secagem (GONELI et al., 2007).

Nota-se que a velocidade de secagem da variedade P98Y70 aumentou de forma proporcional ao aumento de temperatura, fato não observado para a variedade TMG132RR, que apresentou maior aumento no coeficiente de difusão efetivo apenas na secagem à 70 °C. Isso evidencia que a característica varietal é um importante fator que influencia a secagem de grãos.

#### CONCLUSÃO

Conclui-se que o coeficiente de difusão efetivo é dependente da temperatura do ar de secagem, e este aumenta com o aumento da temperatura, além de ser também dependente variedade e composição dos materiais, dentre outros. A Variedade TMG132RR obteve um maior coeficiente de difusão efetivo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVIARA, N.A.; AJIBOLA, O.O.; ONI, S.A. Sorption equilibrium and thermodynamic characteristics of soya bean. **Biosystems Engineering**, v. 87, p. 179–190, 2004.

BOTELHO, F.M. Cinética de secagem, propriedades físicas e higroscópicas dos frutos e caracterização do processo de torrefação dos grãos de *Coffea canephora*. 2012. 141 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CORRÊA, P.C.; RESENDE, O.; GONELI, A.L.D.; BOTELHO, F.M.; NOGUEIRA, B.L. Determinação do coeficiente de difusão liquida dos grãos de feijão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 8, n. 2, p. 117-126, 2006.



GONELI, A.L.D.; CORREA, P.C.; RESENDE. O.; REIS NETO, S.A. Estudo da difusão de umidade em grãos de trigo durante a secagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 135-140, 2007.



# ESTUDO DA DENSIDADE POPULACIONAL DE BACTÉRIAS EM SOLOS CULTIVADOS COM MARACUJÁ

Antonio S. Okada<sup>1</sup>, Dulândula S. M. Wruck.<sup>2</sup>, Bruce R. A. Rodrigues<sup>3</sup>, Vinícius V. Zini<sup>4</sup>, Carolina P. Rodrigues<sup>5</sup>, Valéria Faleiro<sup>6</sup>, Givanildo Roncatto<sup>7</sup>, Anderson Ferreira<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Graduando UFMT Sinop - MT, okadabr@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando UFMT Sinop - MT, bruceraphael@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduando UFMT Sinop - MT, vinezine@gmail.com

<sup>5</sup> Bacharelado UFMT Sinop - MT, zootecnista.carolinarodrigues@gmail.com

anderson.ferreira@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

As avaliações de densidades e diversidades populacionais bacterianas no solo têm uma grande importância na identificação de fatores que influenciam o equilíbrio microbiológico, relacionadas à diversidade de grupos e espécies de microrganismos.

A densidade da população de microrganismos específicos pode ser estimada por meio de atributos que os microrganismos apresentam, e que possibilitam a sua diferenciação dos demais. PEREIRA et al., (2000).

A diversidade é um índice que leva em consideração as variáveis: riqueza de espécies e equitabilidade (ODUM, 1993). Segundo Jesus et al. (2005), existem técnicas que levam em consideração a avaliação das características culturais morfológicas para a identificação de novos grupos taxonômicos.

Técnicas ou procedimentos que permitam a detecção e quantificação de bactérias em solos, como é o caso de isolamentos em meios de cultura, podem ser utilizadas como ferramentas no melhor entendimento de interações microbianas (MACIEL et al. 2004). Uma dessas estratégias é a utilização de diluições seriadas da suspensão do solo, seguido por cultivo e contagens das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) em placas de Petri com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Dra., Pesquisadora Fitopatologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop - MT, dulandula.wruck@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Dra., Pesquisadora Nematologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop – MT, valeria.faleiro@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Dr., Pesquisador Fitotecnia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop –MT, givanildo.roncatto@embrapa.br <sup>8</sup> Dr., Pesquisador Microbiologia do solo, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop - MT,



meio TSA, que possibilita formação de colônias individualizadas no meio de cultura (ABELHO, 2012).

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade populacional e diversidade bacteriana do solo obtido de áreas com cultivo de maracujazeiro e com histórico de fusariose.

# MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras ocorreu em quatro áreas com cultivo de maracujazeiro, uma propriedade do Sr. Oliveira Maciel (M), com solo arenoso e, outra, na propriedade do Sr. Pedro Ribeiro dos Santos (P), com solo de característica mais argiloso, Cooperativa B (C Brasil), Cooperativa 1(C1) e Cooperativa 2 (C2), todas com histórico de fusariose, na região de Terra Nova do Norte – MT. Foram coletadas 15 amostras de solo, com auxílio de um trado Holandês, na profundidade de 0-10 cm, no mês de outubro de 2014. Após cada coleta, o trado foi desinfetado com álcool 70%. O solo foi coletado próximo às plantas de maracujá. Para cada amostra foi utilizada cinco sub-amotras, que foram homogeneizadas formando uma amostra composta.

As amostras foram identificadas conforme a sua localização e acondicionadas em sacos plásticos, em seguida encaminhados para o laboratório de microbiologia da Embrapa - Agrossilvipastoril.

Para a determinação do peso seco, foram pesados 10 gramas de solo e submetidos por 24 horas na estufa (±105°C), depois foi aferido o peso das amostras.

Em seguida foi iniciado o processo de isolamento das bactérias, para esse procedimento foi utilizado 10 gramas de solo por amostra, diluída em 90 mL de tampão fosfato (PBS, contendo [g L-1] 1,44 Na2HPO4; 0,24 KH2PO4; 0,20 KCl; 8,00 NaCl; pH 7,4) esterilizado e incubadas sob agitação (150 r.p.m.) por uma 1 h, alíquotas de 100 μL das diluições 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup> e 10<sup>-5</sup>, foram dispostas em meio de cultura TSA (Triptona Soja Ágar) 10%. Para cada diluição foram feitas 3 repetições.

As culturas foram incubadas em BOD, em temperatura de 28°C por 96 horas. Posteriormente foi feita a contagem de UFC (unidades formadoras de colônia), com o auxilio de uma lupa, para estimar a densidade populacional.



A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). Para a execução da análise foi utilizado o sistema estatístico R.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia utilizada para isolamentos de bactéria do solo possibilitou a obtenção de Unidades Formadoras de Colônia a partir de solos de todos os locais estudados. A análise de variância mostrou que há diferença significativa (F= 6,06 e p= 0.0014) entre os diferentes locais avaliados (Figural). Os locais de coleta caracterizados como "propriedade Sr. Maciel" (M133 e M83) apresentaram os maiores numeros de UFC por grama de solo seco. Esse local se diferencia por ser constituinte de solo mais arenoso, com incidência de patógenos de solo, como o *Fusarium* spp., o que pode explicar o aumento da atividade microbiana, uma vez que o fungo provoca danos na parede celular das raízes das plantas, causando um extravasamento do fluido celular, que é fonte de alimento para bactérias, o que provavelmente favoreceu esse aumento populacional.

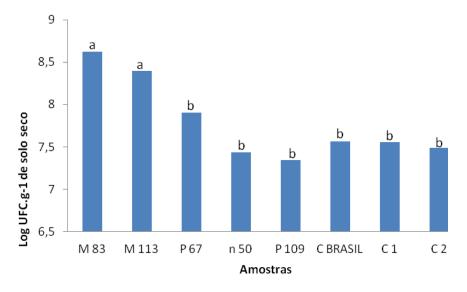


Figura 1: População de bactérias



# **CONCLUSÕES**

Amostras com maior número de UFC foram oriundas de solos arenosos e com pH ácido, condições que favorecem o desenvolvimento do *Fusarium* spp.

O aumento da densidade populacional das bactérias esta relacionado com a presença do *Fusarium* spp.

# REFERÊNCIAS

PEREIRA, J.C; NEVES, M.P; GAVA, C.T. Efeito do cultivo da soja na dinâmica da população bacteriana em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 6, p. 1183-1190, 2000.

ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993, 434 p.

JESUS, E.C; MOREIRA, F.M.S; FORENTINO, L.A; RODRIGUES, M.I.D; OLIVEIRA, M. S. Diversidade de bactérias que nodulam siratro em três sistemas de uso de terra da Amazônia Ocidental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 40, n. 8, p. 769-776, 2005.

MACIEL, J.L.N; DUARTE, V.; SILVEIRA, J.R.P. Densidade populacional de *Rastonia* solanacearum em cultivares de batata a campo. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 19-24, 2004.

ABELHO, M. Manual de monitorização microbiológica ambiental, 2012.



# AVALIAÇÃO DOS FRUTOS DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL EM UMA FLORESTA NATIVA EM MATO GROSSO

Fernanda Schmitt Gregolin<sup>1</sup>, Aisy Botega Baldoni<sup>2</sup> Flávio Dessaune Tardin<sup>3</sup>, Jonatan Lago Dorneles<sup>4</sup>, Luana Della Giustina<sup>5</sup>, Hélio Tonini<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Mestranda UFMT Sinop-MT, fernanda.sgregolin@gmail.com

# INTRODUÇÃO

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) pertence à família Lecythidaceae e é considerada uma das mais importantes espécies de exploração extrativista no Brasil. Suas sementes apresentam alto valor nutricional e comercial, os frutos são utilizados em artesanato e a madeira pode ser empregada na construção civil, apesar do seu corte ser proibido em florestas nativas. Ela ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia, e em parte dos estados do Mato Grosso, Maranhão e Tocantins (VIEIRA et al., 2009).

Para identificação de genótipos superiores, são empregadas diferentes estratégias de melhoramento. No caso de espécies pouco melhoradas, como a castanheira-do-brasil, métodos simples de seleção podem ser utilizados, como é o caso da seleção massal.

No processo de seleção, o conhecimento da associação entre características é de grande importância, principalmente se a seleção em uma delas apresenta dificuldade, seja pela baixa herdabilidade, seja por dificuldades ou problemas de medição e identificação. Neste contexto o estudo de correlação simples permite avaliar a magnitude e o sentido das relações entre dois caracteres permitindo avaliar a viabilidade da prática de seleção indireta, que em alguns casos pode levar a progressos mais rápidos do que a seleção do caráter desejado.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar características dos frutos de diferentes genótipos de castanheira-do-brasil, coletados de florestas nativas no Mato Grosso,

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Dra., Pesquisadora Recursos Genéticos e Biologia Molecular, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, aisy.baldoni@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Dr., Pesquisador Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, flavio.tardin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Graduando UFMT Sinop-MT, jonathan\_hidor@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Doutoranda, UFMT, Cuiabá-MT, lu\_dellagiustina@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Dr., Pesquisador Manejo Florestal, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, helio.tonini@embrapa.br



mensurar as correlações entre estas características visando futuras estratégias para trabalhos de melhoramento genético com a espécie.

# MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os frutos de cinco árvores de castanheira-do-brasil, localizadas em uma parcela permanente em Itaúba, Mato Grosso, coletados em novembro, na safra 2014/2015. De cada árvore foram avaliados, em média, sete frutos. Cada fruto foi considerado como uma repetição, em um delineamento inteiramente ao acaso.

As características avaliadas foram a massa do fruto úmido (MFU); diâmetro transversal do fruto (DTF); diâmetro longitudinal do fruto (DLF); massa da casca do fruto úmido (MCFU); percentagem de umidade da casca do fruto (%UCF); massa das sementes úmidas por fruto (MSU); número de sementes por fruto (NSF); e massa média da semente úmida (MMSU). As medidas foram tomadas com o auxílio de balança digital de precisão e paquímetro digital. Para a medida da %UCF, a casca do fruto úmido foi pesada e levada para uma estufa de circulação de ar forçada a uma temperatura de 65 °C, até o peso estabilizar.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott (P<0,05). Foram realizadas as correlações de Pearson entre as características e sua significância foi mensurada pelo Teste de Mantel. Todas as análises estatísticas utilizadas no estudo foram realizadas utilizando-se os recursos computacionais do programa GENES (CRUZ, 2009).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resumo da análise de variância. Observaram-se diferenças significativas (p<0,01) entre árvores, para todas as características avaliadas, demonstrando a existência de variabilidade genética.

As médias das características dos frutos e seus agrupamentos pelo teste de Scott-Knott estão apresentadas na Tabela 2. Observaram-se a formação de diferentes grupos de médias para todas as características avaliadas. MCFU e MMSU demonstraram serem as características mais variáveis com a formação de três grupos. As árvores 1 e 2 foram as que apresentaram as maiores médias para todas as características avaliadas, sendo promissoras



para a seleção em programas de melhoramento genético. Os valores observados estão de acordo com trabalhos encontrados na literatura (BOTELHO et al., 2013).



Tabela 1. Análise de variância das características dos frutos de castanheiras-do-brasil, localizadas em floresta nativa em Itaúba, Mato Grosso.

			QM									
$\mathbf{FV}$	GL	MFU	DTF	DLF	MCFU	% UCF	MSU	NSF	MMSU			
ÁRVORE	4	89679,6790 **	1,7235 **	2,5093 **	56015,3409 **	187,1661 **	4969,2683 **	45,4686 **	14,1169 **			
RESÍDUO	30	4501,7419	0,1776	0,4188	2595,9507	12,6224	380,3490	5,6670	0,6469			
$\overline{CV}$		15,5	4,18	5,65	15,18	23,5	22,13	13,96	15,69			

<sup>\*\*</sup>Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F. MFU: massa do fruto úmido; DTF: diâmetro transversal do fruto; DLF: diâmetro longitudinal do fruto; MCFU: massa da casca do fruto úmido; %UCF: % de umidade da casca do fruto; MSU: massa das sementes úmidas por fruto; NSF: número de sementes por fruto; MMSU: massa média da semente úmida; CV: coeficiente de variação; QM: quadrados médios; FV: fontes de variação.

**Tabela 2.** Médias das características dos frutos de cinco castanheira-do-brasil, localizadas em floresta nativa em Itaúba, MT, obtidas pelo teste de Scott e Knott.

ÁRVORE	MFU(g)		DTF(cm)		DLF(cm)		MCFU(g)		%UCF		MSU(g)		NSF		MMSU(g)	
1	538,8	a	10,5	a	12,0	a	428,3	a	21,2	a	110,2	a	20,4	a	6,6	a
2	521,6	a	10,5	a	11,8	a	410,8	a	20,6	a	105,0	a	18,0	a	6,3	a
3	474,4	a	10,3	a	11,7	a	350,4	b	13,3	b	98,4	a	15,9	b	5,4	b
4	316,0	b	9,5	b	11,3	a	258,0	c	10,8	b	69,0	b	15,4	b	3,8	c
5	292,3	b	9,5	b	10,4	b	218,0	c	10,3	b	49,4	b	14,4	b	3,4	c
Média	428,6		10,1		11,4		333,1		15,2		86,4		16,8		5,1	

MFU: massa do fruto úmido; DTF: diâmetro transversal do fruto; DLF: diâmetro longitudinal do fruto; MCFU: massa da casca do fruto úmido; %UCF: % de umidade da casca do fruto; MSU: massa das sementes úmidas por fruto; NSF: número de sementes por fruto; MMSU: massa média da semente úmida.



A característica MUF apresentou alta correlação com MUCF e MMSU (Tabela 3), mostrando que frutos mais pesados tendem a ter maior teor de casca e sementes maiores. O DTF teve alta correlação com a MUS e a MMSU apresentou alta correlação com a MUCF.

**Tabela 3.** Correlação de Pearson/Teste de Mantel entre as características dos frutos de castanheira-do-brasil coletados de floresta nativa em Itaúba, Mato Grosso.

Características	DTF	DLF	MUS	NSF	MUCF	%UCF	MMSU
MUF	0,916*	0,60	0,89* +	0,11	0,99** ++	0,88* ++	0,98** ++
DTF		0,36	0,94* +	0,41	0,85*	0,67 +	0,87*
DLF			0,21	-0,54	0,70 +	0,60	0,52
MUS				0,54	0,81	0,66	0,88*
NSF					-0,04	-0,25	0,09
MUCF						0,92* +	0,97** ++
%UCF							0,93* ++

<sup>\*\*, \*</sup>Significativo a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste t; ++, + Significativo a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste Mantel baseado em 5000 simulações; MFU: massa do fruto úmido; DTF: diâmetro transversal do fruto; DLF: diâmetro longitudinal do fruto; MCFU: massa da casca do fruto úmido; %UCF: % de umidade da casca do fruto; MSU: massa das sementes úmidas por fruto; NSF: número de sementes por fruto; MMSU: massa média da semente úmida; CV: coeficiente de variação; QM: quadrados médios; FV: fontes de variação.

# **CONCLUSÕES**

Foram observadas diferenças significativas (p<0,01) entre árvores, para todas as características avaliadas, demonstrando a existência de variabilidade genética. As árvores 1 e 2 foram as que apresentaram as maiores médias para todas as características avaliadas, sendo promissoras para a seleção em programas de melhoramento genético. Frutos mais pesados tendem a ter maior teor de casca e sementes maiores.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Embrapa e ao CNPq, pelo financiamento do trabalho.

# REFERÊNCIAS

CAMPOS, S. de C.; BOTIN, A.A.; TAFFAREL, C.; TONINI, H.; BOTELHO, F.M. Características físicas de frutos de castanheira-do-brasil nativas de Mato Grosso In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42., 2013, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, CE: CONBEA, 2013.



CRUZ, C.D. **Programa GENES** - aplicativo computacional em genética e estatística, Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <a href="http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm">http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm</a>. Acesso em: 10 abr. 2015.

VIEIRA, A.H.; BENTES-GAMA, M.M.; ROCHA, R.B.; LOCATELLI, M.; OLIVEIRA, A.C. Fenologia reprodutiva de castanha-do-brasil, (Bertholletia excelsa Humb. Bompl.), em Porto Velho/RO. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. (Embrapa Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 61).



# ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE TEMPO DE GERMINAÇÃO E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE SEMENTES DE CASTANHA-DOBRASIL

Fernanda Schmitt Gregolin<sup>1</sup>, Aisy Botega Baldoni<sup>2</sup>, Flávio Dessaune Tardin<sup>3</sup> Jonatan Lago Dorneles<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda UFMT Sinop-MT, fernanda.sgregolin@gmail.com

# INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de uso agrícola encontradas na Região Amazônica destaca-se a castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), também conhecida nacionalmente como castanheira-do-pará, que ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia, e em parte dos estados do Mato Grosso, Maranhão e Tocantins. É considerada uma das mais importantes espécies de exploração extrativista, possuindo sementes com alto valor nutricional e comercial. Seus frutos são utilizados em artesanato e sua madeira pode ser empregada na construção civil e naval, apesar de ser proibido seu corte em florestas nativas. A espécie passou a constituir o principal produto extrativista para exportação na Região Norte do Brasil após a decadência da exploração e comércio da borracha, extraída de seringueiras (*Hevea brasiliensis*) (LORENZI, 2002; VIEIRA et al., 2009).

Apesar da importância econômica e do alto valor das castanhas, o plantio comercial e o reflorestamento de áreas nativas encontram barreiras técnicas, relacionadas à falta de estudos com a espécie, principalmente entraves associados a produção de mudas e a dificuldade de germinação das sementes.

Alguns trabalhos com outras espécies demonstram que algumas características das sementes podem influenciar na germinação, como por exemplo, o tamanho e o peso (ARAÚJO NETO et al., 2014; FLORES et al., 2014; LEDO et al., 2002). A identificação de correlação entre características fenotípicas, de fácil mensuração em sementes, com a

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dra., Pesquisadora Recursos Genéticos e Biologia Molecular, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, aisy.baldoni@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Dr., Pesquisador Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, flavio.tardin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Graduando UFMT Sinop-MT, jonathan\_hidor@hotmail.com



germinação podem auxiliar na seleção do material propagativo a ser utilizado, facilitando o processo de produção de mudas. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a existência de correlação entre características morfológicas de sementes de castanha-do-brasil e seus tempos de germinação.

# MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 51 sementes, germinadas em caixas gerbox contendo areia esterilizada, em câmaras de germinação BOD, com condições controladas de temperatura, luminosidade e umidade. As sementes foram coletadas em novembro, na safra 2014/2015, oriundas de cinco árvores de castanheira-do-brasil, localizadas em floresta nativa, em uma parcela permanente em Itaúba, Mato Grosso. Cada fruto foi considerado como uma repetição, em um delineamento inteiramente ao acaso.

Foi avaliado o número de dias para a germinação (NDG), o peso da semente (PS) em gramas, a esfericidade da semente (ES) em % e a circularidade da semente (CS) em %. Para o PS foi utilizado uma balança digital de precisão e para a avaliação da ES e CS foram tomados dados em mm do comprimento, altura e largura das sementes, com o auxílio de um paquímetro digital, que foram avaliados segundo Mohsenin (1986).

Foi realizada a Correlação de Pearson, no software GENES (CRUZ, 2009).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do número de dias para a germinação, do peso de sementes, da esfericidade e da circularidade das sementes foram submetidos a uma análise de Correlação de Pearson e podem ser observados na Tabela 1.



**Tabela 1.** Coeficientes de Correlação de Pearson entre as variáveis número de dias para germinação (NDG), peso da semente (PS), esfericidade da semente (ES) e circularidade da semente (CS), de 51 sementes germinadas, obtidas de cinco árvores localizadas em floresta nativa em Itaúba, MT, na safra 2014/2015.

Variáveis	Correlação	Probabilidade (%)
NDG x PS	- 0,2302	10,0265
NDG x ES	- 0,0586	68,5478
NDG x CS	- 0,206	14,3038
PS x ES	0,3226*	1,9966
PS x CS	0,2747*	4,8459
ES x CS	0,8649**	0,0

<sup>\*\*</sup> e \*: Significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

Para a castanheira-do-brasil a correlação entre o NDG e o PS não foi significativa, demonstrando a inexistência de uma relação linear entre essas características, ou seja, uma não influencia na outra. O mesmo foi observado para as variáveis ES e CS (Tabela 1).

Na literatura, alguns trabalhos com outras espécies avaliaram a influência do tamanho da semente no seu poder germinativo. A influência da característica possui graus variáveis de importância de acordo com a espécie. Ledo et al. (2002) observaram que em sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) o tamanho da semente (pequena, média e grande) influenciou na percentagem de germinação, avaliada aos 85 dias após a semeadura, sendo que as sementes grande e médias, com 46% e 45% de germinação, respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si, mas foram superiores às sementes pequenas, que apresentaram 25% de germinação. Flores et al. (2014) observaram em *Melanoxylon brauna* que sementes grandes tiveram uma maior porcentagem de germinação, comparado com as pequenas. Araújo Neto et al. (2014) constataram que o tamanho das sementes mênores apresentaram maior velocidade de germinação, porém menor vigor em relação às maiores.

O PS com a ES e a CS demonstrou uma correlação significativa, entretanto baixa (32% e 27%, respectivamente para PS x ES e PS x CS) (Tabela 1), mostrando que o peso e o tamanho da semente possuem uma relação linear. A ES e CS tiveram alta correlação, como era esperado, já que essas variáveis são obtidas por fórmulas que utilizam no seu cálculo as mesmas medidas de dimensão.



### **CONCLUSÃO**

Não ocorreu correlação entre o número de dias para a germinação (NDG) e o peso da semente; NDG e circularidade e NDG e esfericidade, indicando não haver uma relação linear entre essas características.

A correlação entre o peso da semente com a esfericidade e com a circularidade foi significativa, porém de baixa magnitude.

Houve alta correlação entre esfericidade e circularidade, como já era esperada.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Embrapa e ao CNPq, pelo financiamento do trabalho. Aos extrativistas e à Fazenda Dal Pai, em Itaúba, pela colaboração e disponibilização da área de estudo.

# REFERÊNCIAS

ARAUJO NETO, A.C.; NUNES, R.T.C.; ROCHA, P.A.; ÁVILA, J.S.; MORAIS, O.M. Germinação e vigor de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de diferentes tamanhos. **Revista Verde**, v 9, n. 2, p. 71-75, 2014.

CRUZ, C.D. **Programa GENES** - aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <a href="http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm">http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm</a>. Acesso em: 10 mar. 2015.

FLORES, A.V.; BORGES, E.E.L.; GONÇALVES, J.F.C.; GUIMARÃES, V.M.; ATAÍDE, G.M.; BARROS, D.P.; PEREIRA, M.D. Efeito do substrato, cor e tamanho de sementes na germinação e vigor de Melanoxylon braúna. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 78, p. 141-147, 2014.

LEDO, A.S.; MEDEIROS FILHO, S.; LEDO, F.J.S.L.; ARAÚJO, E.C. Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-tratamento na germinação de sementes de pupunha. **Ciência Agronômica**, v. 33, n. 1, p. 29-32, 2002.

LORENZI, A. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v.1. 2002.

MOHSENIN, N.N. **Physical properties of plant and animal materials**. New York: Gordon and Breach scienc puclishers Inc., 1986. 734 p.

VIEIRA, A.H.; BENTES-GAMA, M.M.; ROCHA, R.B.; LOCATELLI, M.; OLIVEIRA, A. C. Fenologia reprodutiva de castanha-do-brasil, (Bertholletia excelsa Humb. Bompl.),



**em Porto Velho/RO.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. (Embrapa Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 61).



# OTIMIZAÇÃO DE UM PROTOCOLO PARA A EXTRAÇÃO DO DNA DE Bertholletia excelsa BONPL. A PARTIR DO CÂMBIO VASCULAR

Luana Della Giustina<sup>1</sup>, Aisy Botega Baldoni<sup>2</sup>, Joyce Mendes Andrade Pinto<sup>3</sup>, Flávio Dessaune Tardin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda, UFMT, Cuiabá-MT, lu\_dellagiustina@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

A região Amazônica destaca-se pela riqueza de espécies vegetais com potencial para o uso no melhoramento genético. No entanto, apesar da grande diversidade, a falta de conhecimento aliada ao desmatamento das florestas, avanço das fronteiras agrícolas, queimadas, leva ao risco de perdas de populações naturais, sem mesmo terem sido estudadas (MAUÉS; OLIVEIRA 2010).

Bertholletia excelsa Bonpl., popularmente conhecida como castanheira-do-brasil, castanheira-do-pará, castanheira-da-amazônia, pertence à família Lecythidaceae, com uma área de ocorrência que abrange a Floresta Amazônica e áreas de transição Amazônia/Cerrado (MORI; PRANCE, 1990; LORENZI, 2002). Por ser uma espécie ameaçada de extinção e com alto potencial para o extrativismo, devido ao uso de seus produtos para as indústrias alimentícias e artesanais, torna-se de fundamental importância estudos visando à conservação e o melhoramento genético da espécie.

A extração de seu DNA total é, portanto, uma etapa fundamental para o acesso a informações visando à conservação e possivelmente o melhoramento desta espécie vegetal. O desenvolvimento de protocolos específicos, rápidos e robustos de extração de DNA torna-se essencial, principalmente em estudos com grande número de indivíduos (SILVA; COELHO, 2005), especialmente para a castanheira-do-brasil, que possui poucos trabalhos científicos relacionados.

Durante o processo de purificação do DNA vegetal a presença de polissacarídeos, fenóis e compostos secundários podem ser um problema, visto que, estes agentes

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dra., Pesquisadora Recursos Genéticos Vegetais e Biologia Molecular, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, aisy.baldoni@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Dra., Analista de Laboratório, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, joyce.andrade@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Dr., Pesquisador Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, flavio.tardin@embrapa.br



contaminantes interferem na eficiência da enzima Taq DNA polimerase (SILVA; COELHO, 2005). Na etapa de isolamento do DNA, durante a fase de homogeneização dos tecidos, os compostos polifenólicos são oxidados quando se ligam a proteínas e ácidos nucleicos (LOOMIS 1974; POREBSKI et al., 1997). No entanto, com o intuito de neutralizar a ação destes contaminantes, os antioxidantes como o β-mercaptoetanol, o ácido ascórbico, o BSA (Albumina do Soro Bovino) e o PVP (Polivinilpirrolidona) são utilizados para tal finalidade (CLARK, 1997; DEHESTANI; TABAR, 2007).

Para tanto, o objetivo do trabalho foi otimizar um protocolo de extração de DNA para castanheira-do-brasil utilizando-se o material vegetal câmbio vascular.

# MATERIAL E MÉTODOS

Os testes para otimização de um protocolo de extração de DNA total da castanheirado-Brasil, baseou-se no protocolo CTAB descrito por Doyle e Doyle (1990) a partir de amostras de câmbio vascular.

O material foi triturado em pequenos pedaços, utilizando-se aproximadamente 60 mg por amostra e acondicionados em microtubos de 2 mL devidamente identificados contendo duas beads de tungstênio de 3 mm de diâmetro. Totalizaram-se 12 amostras diferentes com duas concentrações de PVP-polivinilpirrolidona (1% e 2%), duas de  $\beta$ -Mercaptoetanol (1% e 2%) e três tempos em banho-maria (10, 30 e 60 minutos). Para cada tubo teste havia uma repetição, totalizando 24 amostras.

Foi adicionado aos microtubos 700 μL de tampão de extração CTAB 4% (1 M de Tris-HCL pH=8; 5 M de NaCl; 0,5 M de EDTA pH=8; CTAB 4%) pré-aquecido em banhomaria a 65°C, contendo as diferentes concentrações de PVP e β-Mercaptoetanol. As amostras foram acopladas na TissueLyser<sup>®</sup> (Qiagen) e maceradas por 1 minuto na frequência de 30Hz.

Incubaram-se as amostras em banho-maria a 65°C nos tempos testes de 10, 30 e 60 minutos. Logo, adicionou-se 600 μL de clorofórmio:álcool isoamílico (24:1) a cada tubo e por 1 minuto as amostras foram homogeneizadas em agitador tipo vórtex. Em seguida, centrifugou-se as amostras por 15 minutos a 12.000 rpm. Formaram-se então duas fases em cada tubo. A fase superior, onde estava contido o DNA, foi transferida para um novo



microtubo de 1,5 mL ( $\pm$  500  $\mu$ L por amostra). Adicionou-se 500  $\mu$ L de isopropanol gelado. Os tubos foram cuidadosamente invertidos e armazenados em freezer (-20°C) por 3 horas.

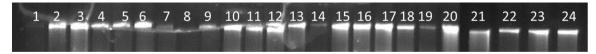
Após o tempo de espera, as amostras foram centrifugadas por 15 minutos a 12.000 rpm. O sobrenadante foi, então, descartado. Realizou-se a lavagem do pellet com 300  $\mu$ L de etanol 70% por duas vezes, centrifugando durante 3 minutos a 12.000 rpm a cada lavagem. Após ambas as lavagens com etanol 70% foi realizada uma lavagem com etanol absoluto. Descartado o etanol, o pellet foi deixado secar em temperatura ambiente em média 15 minutos em capela de exaustão. Por fim, as amostras foram ressuspendidas em solução de TE (Tris-EDTA) 40  $\mu$ L.

Para a quantificação do DNA extraído as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose 0,8% (1μL por amostra) e obtidas as concentrações em ng/μL, e a relação de absorbância 260/280, por meio do equipamento Thermo Scientific NanoDrop<sup>TM</sup>. Os dados foram avaliados em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo duas concentrações de PVP, duas concentrações de β-Mercaptoetanol e três tempos em banho-maria, com duas repetições, realizadas no programa Genes (CRUZ, 2009).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações do DNA extraído no experimento variaram de 94 ng/ $\mu$ L a 1.476 ng/ $\mu$ L. Não foram encontradas diferenças significativas no DNA extraído para as diferentes concentrações de PVP,  $\beta$ -Mercaptoetanol e para os diferentes tempos em banho-maria, e suas possíveis interações, na análise de variância (p<0,05).

Na Figura 1 é possível visualizar um gel de agarose contendo 1 μL de DNA por amostra, obtida da extração com diferentes concentrações de reagentes.



**Figura 1.** Testes de extração do DNA total de *B. excelsa* a partir do material vegetal câmbio vascular. De 1 a 6 PVP 1% e β-Mercaptoetanol 1%; De 7 a 12 PVP 1% e β-Mercaptoetanol 2%; De 13 a 18 PVP 2% e β-Mercaptoetanol 1%; De 19 a 24 PVP 2% e β-Mercaptoetanol 2%; 10 minutos no banho-maria, amostras: 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19 e 20. 30 minutos em banho-maria: 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21 e 22. 60 minutos em banho-maria: 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23 e 24.



Já a qualidade do DNA, avaliada pela relação das absorbâncias (260/280), obtidas pelo NanoDrop<sup>TM</sup> variou de 1,12 a 1,78. De acordo com Sambrook et al. (1989) o valores recomendados para as razões de absorbância é de ≥ 1,8 indicando um DNA em ótimo estado. Valores de absorbância menores que 1,80 indicam um material contaminado por proteínas. Valores acima de 2,00 também indicam contaminação, mas por fenol (ROMANO 1998). No presente estudo foi observada nas amostras avaliadas uma média das razões de absorbância de 1,39, sugerindo contaminação por proteínas.

A principal etapa para a desnaturação das proteínas é a utilização de fenol e clorofórmio:álcool isoamílico (OLIVEIRA et al., 2007). Ajustes devem ser realizados nessas etapas de purificação, adicionando o fenol na fase de desproteinização ou realizando uma segunda lavagem com clorofórmio: álcool isoamílico.

# **CONCLUSÕES**

Conclui-se que foi possível a extração de uma alta concentração de DNA a partir de câmbio vascular de castanheira-do-brasil. Ambas as concentrações de PVP (1% e 2%), e β-mercaptoetanol (1% e 2%) e os diferentes tempos incubados em banho-maria não influenciaram na quantidade do DNA extraído. Avaliando a qualidade do DNA extraído observou uma média das razões de absorbância de 1,39, sugerindo contaminação por proteínas. Portanto, necessita-se de testes visando à purificação em relação à quantidade de proteínas, além de maior número de repetições nas avaliações.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Embrapa e ao CNPq, pelo financiamento do trabalho.

# REFERÊNCIAS

CRUZ, C.D. **Programa GENES - aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <a href="http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm">http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm</a>. Acesso em: 10 mar. 2015.

DEHESTANI, A.; TABAR S.K.K. A rapid efficient method for DNA isolation from plants with high levels of secondary metabolites. **Asian Journal of Plant Sciences**, v. 6, n. 6, p. 977-981, 2007.



DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.

LOOMIS, M. D. Overcoming problems of phenolics and quinones in the isolation of plant enzymes and organelles.**Methods Enzymology**, v. 31, p. 528-544, 1974.

LORENZI, A. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. v.1.

MAUÉS, M.M.; OLIVEIRA, P.E.A.M. Conseqüências da fragmentação do habitat na ecologia reprodutiva de espécies arbóreas em florestas tropicais, com ênfase na Amazônia. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 238-250, 2010.

MORI, S.A.; PRANCE, G.T. Taxonomy, ecology and economic botany of the Brazil nut (Bertholletia excelsa, Humb & Bonpl: Lecythidaceae). In: PRANCE GT, BALICK MJ (eds.). **New directions in the study of plants and people:** research contributions from the Institute of Economic Botany. New York: The New York Botanical Garden, Advances in economic botany, 1990. Chapter 8. p. 130-150.

OLIVEIRA, M.C.S. et al. **Fundamentos teórico-práticos e protocolos de extração e de amplificação de DNA por meio de reação em cadeia da polimerase.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

POREBSKI, S.; BAILEY, L.G.; BAUM, B.R. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. **Pant Molecular Biology Reporter**, v. 15, p. 8-15, 1997.

ROMANO, E. Extração de DNA de tecidos vegetais. In: BRASILEIRO, A.C.M.; CARNEIRO, V.T.C. (Ed). **Manual de transformação genética de plantas.** Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-Cenargen, 1998. p. 163-177.

SAMBROOK, J.; FRITSCHI, E.F; MANIATIS, T. **Molecular Cloning:** a laboratory manual, Cold Spring Habor Laboratory Press, New York, 1989.

SILVA, M.N.; COELHO, A.S.G. Otimização de um protocolo para extração de DNA em plantas nativas do cerrado. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG – CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica**. Goiânia: UFG, n.p. 2005. [CD – ROM].



# COMPORTAMENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO CULTIVADOS NA SEGUNDA SAFRA NO MUNICIPIO DE SINOP-MT

Fábio B. Silva<sup>1</sup>, Lucas F. Magon<sup>2</sup>; Beatriz M. Ramos<sup>3</sup>; Cícero B. Menezes<sup>4</sup>; Neileane O. Schafranski<sup>5</sup>; Daniel A. Schuck<sup>6</sup>; Aisy B. Baldoni<sup>7</sup>; Edison U. R. Junior<sup>8</sup>; Alexandre F. Silva<sup>9</sup>; Flávio D. Tardin<sup>10</sup>

# INTRODUÇÃO

O sorgo é uma gramínea de clima tropical de dias curtos, metabolismo C4, com eficiente mecanismo morfofisiológico, possuindo características de resistência ao déficit hídrico e habilidade de se manter dormente no período de seca (SANTOS, 2003; MAGALHAES; DURÃES, 2003). Tais características fazem com que esta cultura seja opção para cultivo em segunda safra, principalmente em períodos e regiões cujo cultivo de milho seja de risco pela possibilidade de restrições hídricas para fechamento do ciclo da planta.

O levantamento da área plantada com sorgo na Safra 2013/14 é de 731 mil ha com produtividade de grãos de 2.587 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015). Maiores produtividades são alcançadas em lavouras que, seguindo planejamento adequado de plantio, utilizam sementes de cultivares recomendados para sua região de plantio. O melhoramento genético de plantas desenvolve variedades adaptadas a diferentes regiões e condições de cultivo, tornando importante que o produtor identifique aquelas que melhor se modele a sua realidade. Para tal, estudos de comportamento produtivo de genótipos no intuito de seleção daqueles com maior potencial produtivo e retorno econômico são recomendados antes do plantio de grandes áreas.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Graduando Agronomia UFMT, Sinop-MT, fabaum17\_@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Graduado Agronomia UFMT, Sinop-MT, lucas\_magon@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>M.Sc., Fitotecnia, Sinop-MT, bmeneguce@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Dr., Pesquisador Melhoramento Genético, Embrapa Milho e Sorgo, Sinop-MT, cícero.menezes@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Graduado Agronomia UFMT, Sinop-MT, neileaneschafranski@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Graduando Agronomia UFMT, Sinop-MT, schuckdaniel@yahoo.com.br

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup>Dra., Pesquisadora Recursos Genéticos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, aisy.baldoni@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup>Dr., Pesquisador Manejo do solo e da cultura, Embrapa Soja, Sinop-MT, edison.ramos@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup>Dr., Pesquisador Sistema de Produção, Embrapa Milho e Sorgo, Sinop-MT, alexandre.ferreira@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup>Dr., Pesquisador Melhoramento Genético, Embrapa Milho e Sorgo, Sinop-MT, flavio.tardin@embrapa.br



Neste intuito, o presente trabalho avaliou o comportamento produtivo de híbridos de sorgo granífero cultivados em segunda safra, no município de Sinop, região norte de Mato Grosso.

#### MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi implantado em 22 de março de 2013, na fazenda experimental da Embrapa Agrossilvipastoril localizada no município de Sinop-MT, em época de safrinha tardia, e colhido 112 dias após o plantio, simulando a realidade da utilização da cultura no estado.

Foram avaliados 25 híbridos de sorgo granífero sendo três destes comerciais (BRS330, BR304, DKB550) e 22 experimentais provenientes do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo (1099020, 1167010, 1167093, 0729033, 1099044, 0843009, 1099034, 1096030, 1096019, 1105653, 1168092, 1168093, 1167048, 1169026, 1169054, 1099038, 1169056, 1167026, 1096012, 10102063, 1170026, 1096009).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas experimentais foram compostas por quatro linhas de 5 m, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, sendo que apenas as duas fileiras centrais foram consideras como parcela útil.

Os caracteres avaliados foram: Florescimento (FLOR) – número de dias decorridos do plantio até o ponto em que 50% das plantas da parcela se apresentavam liberando pólen; Altura de planta (ALT) – altura média das plantas, em centímetros, medida da superfície do solo ao ápice da panícula após maturação fisiológica dos grãos; Umidade dos Grãos (UMI) – umidade determinada no momento da colheita, em porcentagem; Produtividade de grãos (PROD) – mensuração da produção de grãos na parcela útil e extrapolado os valores para kg ha<sup>-1</sup>, corrigindo-os para 13% de umidade nos grãos.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das características dos diferentes genótipos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).



#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou diferenças significativas entre genótipos para todas as características avaliadas, mostrando existência de variabilidade genética entre os materiais e possibilidade de seleção daqueles de interesse para cultivo na região do estudo.

Os valores dos coeficientes de variação (CV) observados são considerados baixos para as características FLOR, ALT e UMI, cujas magnitudes foram inferiores a 6%. Para a característica PROD o CV foi de 19,78, valor este dentro dos limites aceitáveis pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para registro de cultivares que é de 20% para esta característica. Estes resultados demonstram boa precisão experimental.

Avaliando-se as médias dos genótipos para todas as características avaliadas, associando-as aos agrupamentos formados pelo teste de Scott Knott (P<0,05) pode-se concluir que a característica FLOR demonstrou ser, entre as avaliadas, a de maior variabilidade, com os genótipos formando cinco grupos de médias. Para ALT e PROD, respectivamente, quatro e três grupos de médias foram formados, enquanto UMI só mostrou a formação de dois grupos. O grupo de maior UMI, composto por 15 híbridos, teve média de 10,4%, enquanto a média do segundo grupo foi de 9,7%. Estes resultados demonstram que a colheita poderia ter sido antecipada para quando os híbridos se encontravam com UMI em torno de 13%.

Já para FLOR, os genótipos mais tardios (1096012, 1170026, 1099038 e 1167026) floresceram em torno de 67 dias, enquanto os mais precoces (1096019 e 1169054) floresceram em média, aos 56 dias, demonstrando um intervalo de 11 dias entre os grupos. Em segunda safra, a utilização de cultivares precoces é uma estratégia interessante, por ser uma época na qual a cultura encontra-se sujeita a intempéries do ambiente, principalmente por restrições hídricas, fazendo com que o uso de materiais precoces possibilite um escape à seca e sucesso na produção de grãos (SILVA et al., 2005).

Nesse contexto, cultivares precoces são preferidas para plantio na região Centro-Oeste por esta cultura ser semeada tardiamente na segunda safra, ou seja, normalmente após o plantio de milho, ou cultivadas em regiões onde o período de chuva é mais curto.

Paul (1990) relata que o florescimento em climas quentes ocorre geralmente entre 55 e 70 dias após a germinação, podendo variar de 30 a mais de 100 dias. Os valores observados



no presente estudo oscilaram entre 55,7 a 68,7 dias após plantio, estando dentro do intervalo relatado pelo autor, uma vez que a germinação ocorreu em média quatro dias após o plantio.

Ao analisar o resultado de ALT, os híbridos 1170026, 1096030, 1099020 e 1096019 apresentaram as maiores alturas com a média deste grupo sendo de 131,25 cm. Os híbridos 1099038, 1099034 e 1096012, com uma média de 92,45cm formaram o grupo de menor porte. Isso mostra que todos os híbridos avaliados se encontram dentro da altura recomendada para a cultura, ou seja, abaixo de 1,5m, o que, segundo Santos (2003), facilita a colheita mecanizada e reduz o acamamento das plantas.

Em relação à PROD, os híbridos experimentais 1099020, 1167010 e 1167093 foram os mais produtivos, com média de 2.715 kg ha<sup>-1</sup> estando acima da media nacional para a Safra 2013/14 que segundo a CONAB (2015) foi de 2.587 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, os híbridos 1096009, 1096012, 1170026, 1099038, 1169056, 1169026, 10102063, 1167026, 1169054 formaram o grupo de menor PROD, com média de 1.121 kg ha<sup>-1</sup>, devendo serem evitados em cultivos futuros nas condições deste estudo.

Dos híbridos comerciais avaliados, o BRS 330 foi o único dentro do grupo de maiores PROD, com média de 2.405 kg ha<sup>-1</sup>, demonstrando ser o mais indicado para plantios tardios na região de estudo. Os híbridos 1099020 e 1167093 se apresentaram nos mesmos agrupamento de PROD e FLOR que o BRS 330. Já o híbrido 1167010 também teve alta PROD, porém demonstrou ser um pouco mais tardio que os anteriores. Por estes resultados, tais híbridos experimentais (1099020, 1167010 e 1167093) demonstraram ser adaptados e passíveis de lançamento, devendo-se para tal testá-los em maior número de locais e anos de cultivo.

#### **CONCLUSÕES**

Os híbridos experimentais 1099020, 1167010 e 1167093 se destacaram como os mais produtivos e possuidores de outras características de interesse, assemelhando-se ao híbrido comercial BRS 330, demonstrando assim, serem fortes candidatos a lançamento.



#### **AGRADECIMENTOS**

A Embrapa pelos recursos financeiros aportados a pesquisa; a Fapemat pela concessão de bolsa de apoio técnico mestre da terceira autora; e ao Cnpq pela concessão de bolsa de produtividade desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora ao último autor.

#### REFERÊNCIAS

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos:** v. 2, Safra 2014/15, n. 10 - Décimo levantamento, julho 2015. Disponível em: <a href="http://www.conab.gov.br">http://www.conab.gov.br</a>. Acesso em: 15 jul. 2015.

FORNASIERI FILHO, D. ; FORNASIERI, J.L. **Manual da cultura do sorgo**. Jaboticabal: Editora Funep, 2009.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Ecofisiologia da Produção de Sorgo**. Sete Lagos: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2003. (Comunicado técnico, 87).

PAUL, C.L. Aspectos fisiologicos del crescimiento y desarollo Del sorgo. In: **Agronomia Del sorgo.** Patancheru: ICRISAT, 1990. p. 43-68.

SANTOS, F.G. **Cultivares de Sorgo.** Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2003. (Comunicado técnico, 77).

SILVA, A.G.; ROCHA, V.S.; CRUZ, C.D.; SEDIYAMA, T.; PINTO, G.H.F. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de sorgo forrageiro semeados em diferentes épocas do ano. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 1, p. 112-125, 2005.



# CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE SORGO SACARINO VISANDO A PRODUÇÃO DE ETANOL PARA REGIÃO DE SINOP – MT.

André L. Silva<sup>1</sup>, Flavio D. Tardin<sup>2</sup>, Alexandre F. Silva<sup>3</sup>, Lívia M. B. Peres<sup>4</sup>, Fabio B. Silva<sup>5</sup>, Agata F. Costa<sup>6</sup>, Rafael A. C. Parrella<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduando UFMT, Estagiário Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, als\_engagricol@yahoo.com

### INTRODUÇÃO

O sorgo sacarino, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, tem se destacado como fonte de matéria prima para produção de etanol. Sua planta apresenta colmos suculentos com açucares diretamente fermentáveis, possibilitando o uso da mesma estrutura de colheita, moagem e processamento da cana-de-açúcar em destilarias de etanol. No Brasil, seu período de cultivo, em muitas regiões, possibilita que o mesmo seja colhido na entressafra da cana-de-açúcar, reduzindo a ociosidade das usinas nos meses de janeiro a abril (TORRES et al., 2012).

Soma-se a isto a possibilidade de produzir etanol em épocas e, ou, regiões com restrições ao cultivo da cana-de-açúcar. No estado do Mato Grosso, por exemplo, aproximadamente 53% do território encontra-se dentro do Bioma Amazônia, que de acordo com a legislação ambiental vigente, não se pode cultivar cana-de-açúcar (BRASIL, 2015). Por outro lado, há demanda e possibilidade de ampliar a produção de etanol no Norte deste estado a partir do uso do sorgo sacarino.

O sucesso do sistema de produção de etanol a partir do sorgo sacarino consiste no desenvolvimento de matéria-prima de qualidade e, um dos papéis dos programas de melhoramento genético é desenvolver cultivares que atendam as características tecnológicas demandadas pelo setor sucroalcooleiro (RIBEIRO et al., 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dr., Pesquisador Melhoramento Genético Vegetal, Embrapa Milho e Sorgo, Sinop-MT, flavio.tardin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Dr., Pesquisador Sistemas de Produção, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, alexandre.ferreira@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Graduando UFMT, Estagiário Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, li\_8@outlook.com

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Graduando UFMT, Sinop-MT, fabaum17\_@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup>Graduando UFMT, estagiário Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, agata.ferreira@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup>Dr., Pesquisador Melhoramento Genético Vegetal, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, rafael.parrella@embrapa.br



Desta forma, este trabalho objetivou caracterizar o potencial de cultivares de sorgo sacarino para a produção de etanol na região de Sinop-MT.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliadas, na safra agrícola 2014/15 no município de Sinop-MT, 25 cultivares de sorgo sacarino, sendo 10 cultivares comerciais (BRS 509, BRS 506, BRS 508, BRS 511,CV 198, V82391, CV 568, Sugargraze, V82392, V82393) e 15 experimentais (CMSXS643, CMSXS630, CMSXS647,CMSXS5007, CMSXS646, CMSXS5008, CMSXS5009, CMSXS648, CMSXS629, CMSXS5010, CMSXS639, CMSXS5006, CMSXS5003, CMSXS644, CMSXS5004), estes provenientes do programa de melhoramento genético da Embrapa Milho e Sorgo. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro fileiras de cinco metros, espaçadas em 0,7 m, sendo as duas fileiras centrais consideradas parcelas úteis. A semeadura foi realizada de forma que cada parcela ficasse com uma população de plantas de 125.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A adubação de plantio foi de 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-28-16 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de ureia em cobertura.

As características avaliadas foram: Florescimento (FLOR): número de dias decorridos do plantio ao florescimento de 50% das plantas pertencentes a parcela útil; Altura de Plantas (AP): mensurada a altura média, em metros, das plantas de cada parcela, medidas da superfície do solo ao ápice da panícula; Produção de Massa Verde (PMV): determinada por meio da pesagem de toda parte aérea de todas as plantas de cada parcela colhidas na maturidade fisiológica dos grãos, sendo os dados de rendimento convertidos para t ha<sup>-1</sup>; Produção de Caldo (PC): determinada pela pesagem do caldo extraído do colmo de seis plantas competitivas de cada parcela útil e posteriormente realizada a transformação dos valores para t ha<sup>-1</sup>; Percentual de extração de caldo (EXT): obtida pela razão entre a PC e a PMV, mensurada em %. Sólidos Solúveis Totais (SST): os teores de sólidos solúveis totais do caldo extraído das seis plantas de cada parcela foram mensurados, em <sup>o</sup>Brix, por meio de refratômetro digital de leitura automática; e Produção de Sólidos Solúveis Totais (PSST), em t <sup>o</sup>Brix ha<sup>-1</sup>, obtida pelo produto de três caracteres, PMV x EXT x SST (em unidade) de cada cultivar.



Os dados de todas as características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias das características dos diferentes genótipos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott (P<0,05). Para realização das análises estatísticas foram utilizados os recursos computacionais do programa GENES (CRUZ, 2009).

#### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A análise de variância demonstrou diferenças significativas (p<0,05) entre os genótipos para todas as características avaliadas, mostrando a existência de variabilidade genética entre os mesmos e a possibilidade de seleção. Comparando-se as médias dos genótipos para essas características observaram-se que o FLOR variou de 67 dias a 84 dias, a ALT de 2,30 a 3,70 metros, a PMV de 23,114 a 65,629 t h<sup>-1</sup>, a PC de 9,767 a 26,043 t ha<sup>-1</sup>, a EXT a 24,4 a 45,14 %, os SST de 5,05 a 19,10 °Brix e a PSST com valores entre 735,95 a 4.202,82 Kg °Brix ha<sup>-1</sup>.

Conforme os trabalhos de Ribeiro et al. (2013) e Torres et al. (2012), para se produzir etanol, o ideótipo das cultivares de sorgo sacarino são aqueles que agregam alta produção de massa verde com altos teores de sólidos solúveis totais. A produtividade de sólidos solúveis totais combina três características importantes, a PMV com a capacidade de extração de caldo desta e o teor de SST, gerando uma informação associada ao total de açúcares produzido por cada cultivar em kg ha<sup>-1</sup>. Assim, a característica PSST é a que melhor representa a produção de etanol mostrando-se útil na seleção de genótipos superiores para este fim.

Diante do exposto e com base no resultado obtido pelo agrupamento de médias dos genótipos pelo teste de Scott-Knott (P<0,05) verificou-se que onze genótipos (CMSXS643, CMSXS630, CMSXS647, BRS 509, CMSXS5007, CMSXS646, BRS 506, CMSXS5008 CMSXS5009, CV 198, CMSXS648) constituíram o grupo de maior produção de PSST, cuja média foi de 3.723,6 Kg °Brix ha<sup>-1</sup>.

Destes, os genótipos CMSXS643, CMSXS630, BRS 509 e CMSXS5009 demonstraram relativa superioridade por também apresentarem elevado teor de SST (acima de 18 °Brix), revelando-se os de maior interesse para plantio na região em estudo e nas condições de cultivo fornecidas neste trabalho.



Pode-se verificar ainda que cinco dos cultivares comerciais avaliados neste trabalho (V82391, CV 568, Sugargraze, V82392, V82393) foram classificados no grupo de pior média para PSST (1.676,7 Kg <sup>o</sup>Brix ha<sup>-1</sup>), ou seja, com as menores produções, demonstrando que estes são menos adaptados ao cultivo nas condições do experimento realizado.

Tais resultados demonstram a importância de se avaliar o comportamento produtivo de genótipos na região de interesse de cultivo para fundamentar as escolhas daqueles melhores adaptados, ou seja, que conferirão melhores produtividades e, por conseguinte, melhor retorno econômico.

#### **CONCLUSÃO**

Os híbridos experimentais CMSXS643, CMSXS630 e CMSXS5009 se destacaram como os mais produtivos em PSST e possuidores dos maiores valores para SST, assemelhando-se ao híbrido comercial BRS 509, demonstrando serem fortes candidatos a lançamento. Para lançamento e recomendação segura de cultivo destes, é necessário a realização de novos ensaios em diferentes locais e anos dentro da região de interesse.

#### **AGRADECIMENTOS**

A Embrapa pelos recursos financeiros aportados a realização dessa pesquisa e ao Cnpq pela concessão de bolsa de produtividade desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora ao segundo autor desta obra e o coordenador desta atividade de pesquisa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. CDES. **Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar:** expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. [s.l.: s. n., 2009]. Disponível em: <a href="http://www.cdes.gov.br/documento/2300630/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar-texto-outubro-2009-.html">http://www.cdes.gov.br/documento/2300630/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar-texto-outubro-2009-.html</a>. Acesso em: 15 jul. 2015.

CRUZ, C.D. **Programa GENES** - aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <a href="http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm">http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm</a>. Acesso em: 14 jul. 2015.

RIBEIRO, P.C. de O.; PARRELLA, R.A. da C.; RIBEIRO, A.M.P.; SANTOS, C.V. dos; OLIVEIRA, M.S.; SOUZA, V.F. de; TEIXEIRA NETO, R.F.; MOURA, S.M.; FERREIRA, A.G.; ANDRADE, L.C. de; ABREU, A.L. de. Caracterização de cultivares de sorgo sacarino visando a produção de etanol no Triângulo Mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE



MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2013, Uberlândia. **Variedade melhorada: a força da nossa agricultura:** anais. Viçosa, MG: SBMP, 2013. p. 2720-2723.

TORRES, T.B.C.F.; PARRELLA, R.A.C.; PARRELLA, N.N.L.D.; PORTUGAL, A.F.; SOUZA, V.F.; SCHAFFERT, R.E. Caracterização de cultivares de sorgo sacarino no norte de Minas Gerais visando a produção de etanol. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Diversidade e inovações na era dos transgênicos:** resumos expandidos. Campinas: Instituto Agronômico; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012.



# OCORRÊNCIA DE FITONEMATOIDES EM PLANTIOS DE MARACUJÁ EM TERRA NOVA DO NORTE-MT

Ezequiel Giese<sup>1</sup>, Valéria O. Faleiro<sup>2</sup>, Dulândula S. M. Wruck<sup>3</sup>, Givanildo Roncatto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando Agronomia UFMT, Sinop-MT, agro.ezequiel@hotmail.com

### INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*) no Cerrado é uma atividade de grande importância sócio-econômica, por ser praticada, principalmente por assentados do Programa de Reforma Agrária e por pequenos produtores rurais que usam a mão-de-obra familiar. Esta cultura pode gerar maior renda em relação a outras quando é cultivada em áreas relativamente pequenas, além de oferecer um rápido retorno dos investimentos (LIMA, 2005). Situações adversas e fatores limitantes podem comprometer a produtividade das lavouras. Dentre os diversos problemas, destacam-se os de ordem fitossanitária, notadamente as doenças, as quais têm causado os maiores transtornos ao segmento produtivo desta frutífera. Das doenças importantes para o maracujazeiro no Brasil, destaca-se a fusariose e aquelas provocadas por nematoides. (FISHER et al. 2010).

Ferimentos nas raízes facilitam a entrada de fitopatógenos, principalmente o *Fusarium* spp. Um dos agentes causais de ferimentos nas raízes são os fitonematoides no solo, como *Meloidogyne incognita* e *Rotylenchulus reniformis*. Existe a hipótese destes nematoides predisporem fisiologicamente o hospedeiro à atuação do fungo (FISCHER et al., 2007).

As cultivares de maracujazeiro roxo (*Passiflora. edulis*) e amarelo (*P. edulis*) são suscetíveis a algumas espécies de nematoides e à murcha de fusarium (*Fusarium* spp) (GARCIA et al, 2007). De acordo com OLIVEIRA e KUBO (2006), mais de 15 gêneros de fitonematoides foram detectados em associação ao maracujazeiro. No Brasil, entretanto, as espécies mais importantes são *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *Rotylenchulus reniformis*. Em levantamento nematológico na região Nordeste do Brasil, foram encontrados maracujazeiros infectados com *M. incognita* e *M. javanica* em sete, de nove estados onde o estudo foi conduzido (GARCIA et al. 2008). No entanto, somente o

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dra., Pesquisadora Nematologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, valeria.faleiro@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Dra., Pesquisadora Fitopatologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, dulandula.wruck@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Dr., Pesquisador Fruticultura, Embrapa Agrossilsipastoril, Sinop-MT, givanildo.roncatto@embrapa.br



nematoide de galhas *Meloidogyne* spp e o nematoide reniforme *R. reniformis*, causam danos econômicos (GARCIA et al, 2007).

A obtenção de informações iniciais de levantamento de nematoides na região de Terra Nova/MT, para posteriores estudos de interação com outros patógenos, especificamente *Fusarium* spp, é de grande importância. Desta forma, o objetivo do trabalho foi o de avaliar a ocorrência de fitonematoides na área experimental, associados à cultura do maracujazeiro.

### MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi instalado em duas propriedades no município de Terra Nova do Norte, Mato Grosso, em área com histórico de morte de plantas oriundas de sementes, apresentando sintomas de fusariose. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições de quatro plantas. A cultivar Gigante Amarelo foi utilizada como copa de todos os tratamentos. As mudas de Gigante Amarelo e dos porta-enxertos foram cultivadas em viveiro, conforme metodologia descrita por Nogueira Filho (2010). O método de enxertia utilizado foi o de garfagem de fenda cheia no topo hipocotiledonar, descrito por Nogueira Filho et al. (2010). Os porta-enxertos avaliados foram os híbridos: CPAC M5-H-67, CPAC MJ-H-65, CPAC MJ-45-03, CPAC MJ-H-68, além de *Passiflora alata* (PA), *P. edulis* (PE) cultivar Gigante Amarelo e *P. nitida* (PN). Como testemunha utilizou-se a cultivar Gigante Amarelo proveniente de pé-franco (GA). O experimento foi instalado em agosto de 2012 e a amostragem para avaliação da população de nematoides realizada durante o período chuvoso, em março de 2013.

O levantamento de fitonematoides foi realizado nas duas áreas de condução dos ensaios, com a retirada de amostra composta. Em cada ponto foram retiradas 3 sub amostras de solo e sistema radicular, formando uma amostra composta, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e transportados ao laboratório de nematologia da Embrapa Agrossilvipastoril, para identificação.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as amostras das duas áreas experimentais, foi identificada a espécie Rotylenchulus reniformis. Formas jovens e fêmeas adultas foram observadas tanto no solo



quanto nas raízes analisadas. Quanto ao gênero *Meloidogyne*, a presença do estádio juvenil (J<sub>2</sub>) e de fêmeas foi observado somente na área 2. O gênero *Pratylenchus* não foi identificado nas amostras analisadas e o gênero *Helicotylenchus* foi detectado somente na área 2, em pequena quantidade (Tabela 1). De maneira geral, a densidade populacional de fitonematoides foi maior na área 2, ao contrário do observado em relação a nematoides não fitoparasitas, que por sua vez apresentaram maior densidade nas amostras provenientes da área 1 (Tabela 1).

Tabela 1: Densidade populacional média de nematoides em 5g de raiz e 100cc de solo, em duas áreas de produção de maracujá em Terra Nova do Norte-MT.

Gênero	Área 1		Área 2	
	SOLO	RAIZ	SOLO	RAIZ
Rotylenchulus				
reniformis	70	12	2079	2719
Meloidogyne spp.	0	0	40	58
Pratylenchus spp.	0	0	0	0
Helicotylenchus sp.	0	0	10	11
Não fitoparasita	785	90	204	144

De acordo com Ritzinger et al., 2003, entre os nematoides que afetam o maracujazeiro, *Meloidogyne incognita*, é o mais importante. Causa severa limitação na produção de frutos e diminuição da longevidade dos pomares.

Nos dados apresentados por Fisher et al. (2010), *M. incognita* raça 3 contribui para um encurtamento no período necessário para o aparecimento de plantas de maracujazeiro mortas pela fusariose. Portanto, concluíram os autores, em pomares onde ambos os patógenos estão presentes, o tempo de exploração da cultura deve ser ainda menor.

Assim como neste levantamento, o nematoide reniforme também foi observado em áreas de cultivo de maracujá no Distrito Federal; onde foram observados altos níveis populacionais de *R. reniformis* e *Meloidogyne* spp. (CASTRO et al, 2008).

#### **CONCLUSÕES**

Maior incidência de fitonematoides foi observada na área 2, com a ocorrência de dois importantes nematoides para esta cultura, *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchulus reniformis*. Esta área servirá a futuros estudos de interação entre estes fitonematoides e *Fusarium* spp.



#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso – FAPEMAT pelos recursos para execução do projeto; aos produtores rurais, pela disponibilização da área experimental e à Cooperativa Agropecuária Mista Terra Nova – COOPERNOVA, pelo apoio.

#### REFERÊNCIAS

CASTRO, A.P.G. de; GOULART, A.M.C.; ANDRADE, E.P. de; FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; TRINDADE, L. de C.; CARES, J.E. Diversidade de nematóides em áreas plantadas com maracujazeiro ou de Cerrado nativo no Distrito Federal. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF. **Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais:** anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1 CD-ROM.

FISCHER, I.H.; BUENO, C.J.; ALMEIDA, A.M de; GARCIA, M.J.M. **Principais doenças do maracujazeiro na região Centro-Oeste Paulista e medidas de manejo preconizadas.** 2007. Disponível em: <a href="http://www.infobibos.com/Artigos/2007\_3/Maracuja/index.htm">http://www.infobibos.com/Artigos/2007\_3/Maracuja/index.htm</a>. Acesso em: 15 set. 2011.

FISHER, I.H.; BUENO, C.J; GARCIA, M.J.M; ALMEIDA, A.M de . Reação do maracujazeiro-amarelo ao complexo fusariose-nematoide de galha. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 223-227, 2010.

GARCIA, M.J.D.M; ALMEIDA, A.M; WILCKEN, S.R.S.; FISCHER, I.H; SAMPAIO, A.L.; JESUS, A.M.; FUMIS, T. Reação de maracujazeiro amarelo 'Afruvec' e 'Maguary' a *Meloidogyne* spp. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 75, n. 2, p. 235-238, 2008.

GARCIA, M.J.M; FISCHER, I.H.; ALMEIDA, A.M.; BUENO, C.J. **Doenças causadas por fitonematóides na cultura do maracujazeiro na região centro-oeste paulista e medidas para o manejo.** 2007. Disponível em:

<a href="http://www.infobibos.com/Artigos/2007\_3/maracujazeiro/index.htm">http://www.infobibos.com/Artigos/2007\_3/maracujazeiro/index.htm</a>. Acesso em: 10 ago. 2011.

LIMA, A. de A. Aspectos fitotécnicos: desafios da pesquisa. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). **Maracujá:** germoplasma e melhoramento genético. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p.643-677

OLIVEIRA, C.M.G.; KUBO, R.K. Nematóides Parasitos do Maracujá. In: NOGUEIRA, E.M. DE C.; FERRARI, J.T. (Coord.). **Aspectos fitossanitários do maracujazeiro**. São Paulo: Instituto Biológico, 2006. p. 37–43. (Boletim Técnico Instituto Biológico, 14).

RITZINGER, C. H. S. P.; SHARMA, R. D.; JUNQUEIRA, N. T. V. Nematóides. In: SANTOS FILHO, H. P.; JUNQUEIRA, N. T. V. (Ed.). **Maracujá:** fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 49-55.



# SELETIVIDADE DO HERBICIDA ATRAZINE COM E SEM ÓLEO MINERAL EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE Urochloa ruziziensis CV. RUZIZIENSIS

Lucas Menegatti<sup>1</sup>, Fernanda Satie Ikeda<sup>2</sup>, João V. L. Inácio<sup>3</sup>, Thais Heloila<sup>4</sup>, Karoline Bianchin<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. E-mail: menegatti\_lukas@hotmail.com

### INTRODUÇÃO

O controle das plantas daninhas em consórcio é mais complexo quando comparado a sistemas solteiros. No cultivo de milho o principal herbicida utilizado é o atrazine, já que esse controla plantas daninhas e é seletivo ao milho. O herbicida atrazine pertence ao grupo químico das triazinas e tem como mecanismo de ação a inibição do fotossistema II da fotossíntese, apresentando como efeito clorose seguida de necrose (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Apesar de seletivo ao milho, quando aplicado em sistemas de consórcio ele pode prejudicar o desenvolvimento da gramínea forrageira consorciada e reduzir o estande da braquiária de acordo com a dosagem ou o estádio da cultura no momento da aplicação. Dessa forma, este trabalho tem o objetivo de determinar a seletividade do herbicida atrazine com e sem óleo mineral em diferentes estádios de desenvolvimento de *Urochloa ruziziensis* cv. Ruziziensis.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro blocos em esquema fatorial 3 x 2, sendo três estádios de desenvolvimento (0, 14 e 28 dias após a semeadura de *U. ruziziensis* cv. Ruziziensis), com ou sem mistura de óleo mineral, além de uma testemunha capinada. Foram semeados 6 kg ha<sup>-1</sup> de sementes da forrageira juntamente com o milho na linha e entre linha. O herbicida foi aplicado com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, com volume de

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT. E-mail: fernanda.ikeda@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. E-mail: joaovitor\_leal\_@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. E-mail: thaisheloila@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. E-mail: karol.bianchin@hotmail.com



aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>. O herbicida foi aplicado com 2500 g i.a. ha<sup>-1</sup> e nos tratamentos com óleo foi adicionado 0,5% v/v de óleo mineral em mistura com o herbicida. Aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação do herbicida foi avaliada a intoxicação em *U. ruziziensis* pelo herbicida em escala de 0 a 100%. Antes da colheita foi avaliado o estande de forrageira em 1,0 m da linha e da entre linha além da coleta de massa verde de *U. ruziziensis*. As amostras foram secas em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C até atingir massa constante. Foi também avaliado o estande de milho em dois metros de três linhas úteis, a altura de plantas e a altura da inserção da espiga em dez plantas de milho e o diâmetro do colmo das mesmas. Foram coletadas três plantas para a realização das amostragens de composição morfológica do milho as quais foram desmembradas separando as folhas, o colmo, as espigas e as brácteas posteriormente secas em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C até atingir a massa constante. Foi realizada a separação das espigas em grãos e sabugo e posterior pesagem. O ponto de colheita do milho foi monitorado, sendo iniciado quando o milho apresentou 33 a 35% de matéria seca. Os dados foram analisados por meio de análise de variância com comparação de médias pelo Ismeans do programa SAS 9.1 (p<0,05).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, a fitointoxicação quando a aplicação de atrazine com óleo e sem óleo foi realizada no dia do plantio é maior em relação às demais épocas de aplicação aos 14 DAA.

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação em planta de *U. ruziziensis* cv. Ruziziensis em diferentes dias após a aplicação (DAA) em relação aos dias após a semeadura (DAS).

Aplicação	7 DAA		14 I	DAA	28 DAA		
DAS	C	S	C	S	C	S	
0	8,75 aA	8,75 aA	17,00 aA	17,50 aA	0,00 aA	0,00 aA	
14	36,25 bA	17,50 aB	3,25 bA	1,25 bA	1,00 aA	0,00 aA	
28	8,50 aA	9,50 aA	4,00 bA	2,25 bA	0,00 aA	0,00 aA	
CV (%)	32,36		54,96		449,07		
F	20,99**		13,37**		1,38*		

Os resultados de 7 DAA foram transformados em log10 (x) e os de 14 DAA foram transformados por raiz quadrada de x+0,5. médias seguidas por letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha entre aplicações com e sem óleo mineral para cada avaliação, não diferem entre si pelo teste LSMEANS do SAS 9.1 a 5% de probabilidade.



Por outro lado, quando a aplicação com óleo foi feita aos 14 DAS, a fitointoxicação foi maior em relação às demais épocas de aplicação na avaliação de 7 DAA, assim como nessa época de aplicação foi maior com óleo do que sem óleo mineral. Independente da época em que foi realizada a aplicação de atrazine e da mistura com óleo mineral, aos 28 DAA a porcentagem de fitointoxicação foi menor do que 10%. As aplicações de atrazine com e sem óleo mineral não afetaram as demais variáveis avaliadas para o milho e a forrageira, com exceção da altura de plantas de milho (Tabela 2) que apresentou redução em função da época de aplicação de atrazine com óleo mineral, sendo mais pronunciada quando é feita 28 dias após a semeadura (Figura 1).

Tabela 2. Altura de plantas de milho, inserção da espiga e diâmetro do colmo nos tratamentos em função da presença ou ausência de óleo e dias após a semeadura em que foram realizadas aplicações.

	NFV	MSFV (g)	MSC (g)	MSE (g)	MSS (g)	MSG (g)	MSB (g)	ALT (m)	(m)	DC (cm)	EL (2 m)	<b>EE</b> (2 m)	MSRL (2m)	MSRE (2m)
	12	102, 4	178, 0	116, 9	55,3	61,6	76,7	2,7	1,3	1,8	1,9	2,2	11,3	10,1
С														
V	7,9	20,1	20,0	30,5	24,8	38,1	25,1	3,6	4,5	9,9	30,9	31,2	61,9	71,6
(%	0,57	1,10	2,03	0,95	1,03	0,84		2,73	1,02	1,39	0,26	1,18	0,65	0,72
)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
F														

NFV: número de folhas verdes; MSC: massa seca do colmo; MSE: massa seca da espiga; MSS: massa seca do sabugo; MSG: massa seca de grãos; MSFV: massa seca de folhas verdes; MSB: massa seca de brácteas; ALT: altura; IE: inserção da espiga; DC: diâmetro do colmo; EL: estande linha; EE: estande entre linha; MSRL: massa seca de Ruziziensis na linha; MSRE: massa seca de Ruziziensis na entre linha.



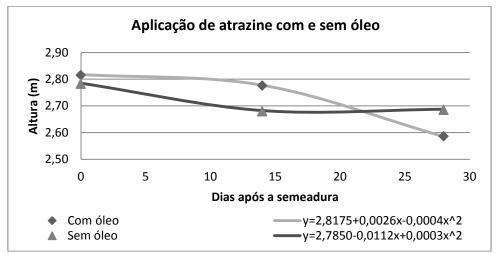


Figura 1. Curva de altura das plantas de milho em função do numero de dias após a semeadura em que foram realizadas as aplicações de atrazine com óleo mineral e sem óleo mineral.

Os resultados obtidos neste trabalho para o herbicida atrazine corroboram os encontrados por Jakelaitis et al. (2005) que observaram resultados de porcentagem de cobertura vegetal de *U. plantaginea*, *U. decumbens* e *Ipomoea* spp. semelhantes aos da testemunha sem aplicação de 1500 g ha<sup>-1</sup> de atrazine. Adegas et al. (2010) concluíram que para o controle das plantas daninhas e seletividade para *U. ruziziensis* cultivada consorciada a mistura formulada de atrazine+óleo, tanto a 800 como a 1200 g ha<sup>-1</sup>, compuseram o grupo de herbicidas mais seletivos para a *U. ruziziensis*. Ceccon et al. (2010) avaliando o desempenho de *U. ruziziensis* cultivada em consórcio com milho safrinha, mediante a utilização de herbicidas concluíram que o atrazine não causou sinais visíveis de toxicidade nas folhas de *U. ruziziensis*. O rendimento de grãos do milho safrinha não foi alterado significativamente pelos tratamentos.

#### **CONCLUSÕES**

Há redução na altura em função das aplicações de atrazine com óleo mineral, sendo mais pronunciada quando é feita 28 dias após a semeadura, enquanto sem a aplicação de óleo essa redução ocorre a aplicação é realizada aos 14 e 28 dias após a semeadura. A porcentagem de fitointoxicação em avaliação após 7 dias de aplicação com e sem óleo é maior que em quando a aplicação ocorre 14 dias após a semeadura. A avaliação aos 14 dias de aplicações com óleo e sem óleo teve maior porcentagem de fitointoxicação para o tratamento com aplicação no dia da semeadura.



#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CNPQ pela bolsa ao primeiro autor deste trabalho e a Embrapa Agrossilvipastoril por ceder seus equipamentos e suas instalações.

#### REFERÊNCIA

ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; OSIPE, R. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha, cultivado isolado ou consorciado com Brachiaria ruziensis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Responsabilidade social e ambiental no manejo de plantas daninhas.** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p. 1718-1722. Trab. 363. 1 CD-ROM.

CECCON, G.; MATOSO, A.O.; NETO NETO, A.L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 359-364, 2010.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 6 ed. Londrina, 2005.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; VIVIAN, R. Controle de plantas daninhas na cultura do milho-pipoca com herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 509-516, 2005.



# DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE RESPOSTAS HIDROLÓGICAS DA BACIA DO ALTO RIO TELE PIRES EM MATO GROSSO

Riene F. De Oliveira<sup>1</sup>, Cornélio A. Zolin<sup>2</sup>, Renato C. Torres<sup>3</sup>, Tarcio R. Lopes<sup>4</sup>

# INTRODUÇÃO

Segundo Barella (2001), as bacias hidrográficas são constituídas por unidades hidrológicas coletoras de água da chuva que escoa pela superfície do solo formando riachos e rios ou infiltram no solo para a formação de nascentes.

O estudo de bacias hidrográficas tem sido auxiliado pelas ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), facilitando grandemente o processamento de dados de grandes bacias.

As Unidades de Resposta Hidrológicas (URHs) podem ser definidas como "a variabilidade espacial das características físicas da bacia através da discriminação de áreas com comportamento hidrológico similar" (PAIVA, 2009). O comportamento dessas URHs pode ser explicado pelas características físicas ligadas ao solo, tais como tipo, profundidade, porosidade, capacidade de armazenamento, entre outros, e também pelas características da vegetação local. Com isso, as URHs são definidas de acordo com a sobreposição dos mapas de solo e de vegetação através de álgebra de mapas em ambiente SIG.

Desta forma, objetivou-se neste trabalho a identificação das URH da bacia do Alto Teles Pires no estado de Mato Grosso.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo teve como unidade de análise a bacia hidrográfica do alto rio Teles Pires. A bacia do Alto Teles Pires encontra-se localizada entre os paralelos 15°00' de latitude sul e 11°00' de latitude norte e os meridianos 54°00' e 58°00' de longitude oeste, estando em terras no estado do Mato Grosso e possui aproximadamente 34.626 km² de área de drenagem.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Graduando Engenharia Agrícola e Ambiental UFMT Sinop - MT, rienefilgueiras@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dr., Pesquisador Manejo, Conservação e Uso de Recursos Hídricos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornelio.zolin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Me., Ciência da Computação, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, renato.torres@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Aluno do curso de mestrado em Agronomia da UFMT, Sinop-MT, tarcio281192@hotmail.com



O Alto Teles Pires possui uma extensão de aproximadamente 2.353 km e tem suas nascentes nas serras Azul e do Finca Faca, à uma altitude média de 800 m. O clima na região de estudo é classificado, de acordo com Köppen, como do tipo tropical chuvoso (Aw), quente e úmido, com inverno seco e verão chuvoso. O regime pluviométrico é típico das regiões de clima tropical, com a ocorrência dos valores mensais máximos no período de verão e dos mínimos no inverno (VEIGA et. al, 2013).

Utilizou-se o mapa de solos e mapa de vegetação, ambos da AMBDATA no território brasileiro, sendo extraída apenas a área da bacia, conforme Figura 1 e 2.

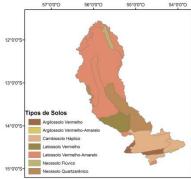


Figura 1 – Classificação Tipos de Solo

Fonte: INPE, 2015

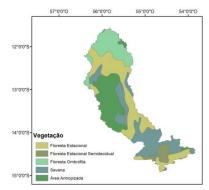


Figura 2 – Classificação Tipos de Vegetação

Fonte: INPE, 2015

Os tipos de solos foram reclassificados e reagrupados em 2 classes: Solos rasos e Solos profundos conforme Tabela 1. A vegetação foi reclassificada em 3 classes: Floresta, Cerrado e Área Antropizada, conforme Tabela 2.



Tabela 1. Reclassificação do solo

	3					
Tipo de Solo	Reclassificado	Código				
Argissolo	Solo Profundo	1				
Cambissolo	Solo Raso	2				
Latossolo	Solo Profundo	1				
Neossolo	Solo Raso	2				

Tabela 2. Reclassificação da vegetação

Tipo de Vegetação	Reclassificado	Código				
Floresta Estacional	Floresta	1				
Floresta Estacional Semicidual	Floresta	1				
Floresta Ombrófila	Floresta	1				
Savana	Cerrado	3				
Área Antropizada	Agropecuária	2				

Uma vez simplificados os tipos de solos e os tipos de vegetação, foi feita a sobreposição (soma) destes dois layers, utilizando uma mesma resolução para ambos. A combinação entre o mapa de solos e vegetação é uma classificação cruzada, em que o mapa resultante mostra todas as combinações possíveis dos mapas de entrada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reclassificação final resultou no mapa de URH apresentado na Figura 3.

A Tabela 3 apresenta a configuração final das unidades de resposta hidrológica na bacia hidrográfica do Alto Teles Pires, gerando 6 Unidades de Resposta Hidrológica.

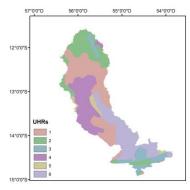


Figura 1 – Unidades de Resposta Hidrológica

Fonte: INPE, 2015



Tabela 3. Configuração final das URHs

Código	Unidades de Resposta Hidrológica
1	Cerrado em solo profundo
2	Floresta em solo profundo
3	Floresta em solo raso
4	Área atropizada em solo profundo
5	Área atropizada em solo raso
6	Cerrado em solo raso

As URHs geradas no presente trabalho serão a base para o trabalho de modelagem hidrológica do Alto Teles Pires, onde buscar-se-á a calibração do Modelo de Grandes Bacias (MGB-IPH).

#### CONCLUSÕES

Conforme reclassificação obtida, após o cruzamento dos planos de informação de tipos de solos e vegetação, foram geradas 6 URHs, com classes predominantes em Agopecuária em solo profundo e Cerrado em solo raso.

#### REFERÊNCIAS

BARRELLA, W.; PETRERE JUNIOR, M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares:** conservação e recuperação. EDUSP, 2ª ed., São Paulo, 2001. p.187-207.

INPE. **Ambdata:** variáveis ambientais para modelagem de distribuição de espécie. [s. l.]: INPE, 2015. Disponível em: < http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/index.php >. Acesso em: 12 jun. 2015.

FAN, F.M.; COLLISCHONN, W. Integração do Modelo MGB-IPH com Sistema de Informação Geográfica. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. v. 19, n. 1, p. 243-254, 2014.

FAN, F.M.; COLLISCHONN, W.; BUARQUE, D.C.; PAIVA, R.C.D.; KAYSER, R. Manual de definição de Unidades de Resposta Hidrológica (blocos) do modelo MGB-IPH. Versão 2.0, 2010.

PAIVA, R.C.D., **Modelagem hidrológica e hidrodinâmica de grandes bacias: Estudo de caso na bacia do rio Solimões**. 2009. 182 f. Dissertação (Mestrado em recursos hídricos e Saneamento ambiental) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

VEIGA, A.M.; MELO, D.C.R.; SOARES, A.K.; TRINDADE, M.C.; MELLO, L.T.A.; SOUZA, R.M. Diagnóstico das vazões do Rio Teles Pires. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.



# ANALISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO RIO TELES PIRES DURANTE O ANO DE 2014

Ana Paula S. R. Zaiatz<sup>1</sup>, Cornélio Alberto Zolin<sup>2</sup>, Larurimar Vendrusculo<sup>3</sup>, Tárcio R. Lopes<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, UFMT Sinop-MT, ana.sousa.zaiatz@gmail.com
- <sup>2</sup> Dr., Pesquisador Recursos Hidricos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornelio.zolin@embrapa.br.
- <sup>2</sup> Dra., Pesquisadara Sensoriamento Remoto, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, laurimar.vendrusculo@embrapa.com
- <sup>3</sup> Mestrando UFMT Sinop-MT, tarcio281192@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

A agricultura, enquanto maior usuário da água doce em escala mundial, utiliza cerca de 70% de toda a água disponível (WALBERT, 2013). A pratica agrícola é o principal fator de degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, devido à utilização dos insumos associado às práticas agrícolas (FONSECA, 2006). Neste sentido, destaca-se a importância de se conhecer e buscar estratégias de conservação e preservação das bacias hidrográficas no estado antes que estas possam ser extremamente afetadas pelas atividades humanas, que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água (FERNANDES; SILVA, 1994).

A região Amazônica contém a maior bacia de drenagem do mundo, formada por diversidade de corpos d'água, grandes rios, lagos e pequenos riachos. Dentre eles encontra-se o Rio Teles Pires, um dos principais rios da Bacia Amazônica (FONSECA, 2006). O uso e a ocupação dos solos exercem influência marcante no escoamento superficial e aporte de sedimentos no leito dos mananciais, podendo alterar a qualidade e a disponibilidade da água (VANZELA, 2010).

Com o exposto, objetiva-se elaborar o mapa de uso e ocupação do solo para o ano de 2014 com o auxílio do sensoriamento remoto.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para compor o mosaico da Bacia Hidrográfica do Teles Pires Foram utilizadas imagens TM-Landsat-8, obtidas gratuitamente pelo site do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Para a confecção do mapa de uso e ocupação do solo foram usados os softwares



QGiz 2.4.0, ENVI 5.0 e ArcMap 10.2.2. Para geração da matriz de erro foi utilizado o programa estatístico R 3.2.0.

Para o tratamento das imagens foram usadas as correções: Refletância (reduzindo os danos hiperespectrais através da função "IAR") e efeito de dispersão atmosférica (através da função "Dark Subtration"), ambas as correções realizadas no software ENVI 5.0.

Foi realizada classificação supervisionada através do software ENVI 5.0. Foram selecionadas manualmente 100 áreas de treinamento para cada classe e fornecidas ao classificador. Essa etapa foi realizada individualmente para o Alto, médio e Baixo Teles Pires. As classes amostradas foram: Solo exposto, Mata Nativa, Água, Vegetação Rasteira e Queimada.

A comparação entre os mapeamentos gerados e a verdade de campo foi feita com uso de índices de exatidão. Para aferição da acurácia, utilizando o programa ArcMap 10.2.2, foram amostrados nas imagens de Satélite (já tratadas), 100 pontos através de analises visuais, tomando esses como verdade. Teve-se o cuidado para não amostrar os mesmos locais usados como referência para classificação.

Usando o programa "R" gerou-se a Matriz de Erro, pela qual foram obtidas as seguintes estatísticas: Indice Kappa e Exatidão Global. Kappa igual à zero significa que o acerto obtido pelo classificador é igual ao acerto por acaso, o maior valor de kappa (+1,00) ocorre quando existe uma classificação perfeita (CONGALTON; MEAD, 1983).

O arquivo do ano classificado foi transformado em arquivo de vetor (shapefile) e quantificado usando a extensão Spatial Statistos Tools do ENVI 5.0. Possibilitando a análise das áreas de cada classe.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de uso e cobertura do solo da Bacia do Teles Pires, apresentado na Figura 1, indicou uma ocupação variada da paisagem, estado relacionada ao relevo, economia e Bioma. Os valores do índice Kappa (0.986046) e Exatidão Global (0.988372) se mostraram satisfatórios de acordo com a Niveis de exatidão de uma classificação.



A bacia do Teles Pires está na área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia e faz parte de uma das regiões com maior desenvolvimento econômico do Mato Grosso, com diversificada e intensa ocupação e exploração dos recursos naturais.

A Mata nativa, conforme é apresentado na Tabela 1, é a classe de maior representatividade, ocupando cerca de 57% da área total da Bacia e está preferencialmente concentrada no médio e Baixo Teles Pires que por sua vez faz parte do bioma amazônico. A menor percentagem 'e da classe agua.

**Tabela 1.** Uso e cobertura do solo na Bacia do Teles Pires para o ano de 2014.

Uso e Cobertura do	Área				
solo	(Km <sup>2</sup> )	%			
Solo Exposto	45875.92	32.43			
Mata nativa	80728.79	57.08			
Água	661.3736	0.47			
Vegetação Rasteira	12480.93	8.82			
Queimada	1689.435	1.19			
Total	141436.4	100			

Nota-se que as classes de solo exposto e queimada, o que pode representar chances de degradação, somam 33.62 %. Todavia, 'areas com solo exposto podem representar uma série de situações tais como: época do ano que não apresenta cultura em campo e área de pastagem em repouso de campo, ou seja, sem forrageira em campo. O uso agrícola intensivo pode ser explicado pela topografia plana da região e pela presença de corpos de água.



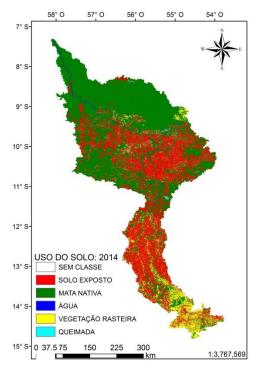


Figura 1. Grau de uso e ocupação da bacia do Teles Pires para o ano de 2014.

#### **CONCLUSÃO**

A Bacia do Teles Pires apresenta em maior extensão mata nativa, recobrindo 57,08% de sua área total. Este presente preferencialmente em área de Bioma Amazônico.

A Área de agricultura (solo exposto) e Pastagem (vegetação rasteira) estão em segundo e terceiro lugar em extensão, respectivamente, preferencialmente no Alto Teles Pires. Isso mostra que a bacia acompanha a tendência do Estado de Mato Grosso, com grande potencial de produção de alimentos.

O mapa atual de uso e cobertura do solo é um elemento imprescindível ás iniciativas de planejamento conservacionista. Assim este trabalho apresenta uma versão atualizada do mapa de uso e ocupação da Bacia do Rio Teles Pires, com um nível de exatidão global 98% e índice kappa 98%.

#### REFERENCIAS

CONGALTON, R.G.; MEAD R.A. A quantitative method to test for consistency and correctness in photointerpretation. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 49, n. 1, p. 69-74, 1983.



FERNANDES, M.R.; SILVA, J. C. **Programa Estadual de Manejo de Sub-Bacias Hidrográficas: Fundamentos e estratégias** - Belo Horizonte: EMATERMG. 1994. 24p.

FONSECA, G.P. da S. **Análise da poluição difusa na bacia do rio Teles Pires com técnicas de geoprocessamento.** 2006. 171 f. Dissertação (Mestrado em geografia) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

VANZELA, L.S.; HERNANDEZ, F.B.T; FRANCO, R.A.M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010.

WALBERT, A. **Agricultura é quem mais gasta água no Brasil e no Mundo.** Portal EBC. 2013. Disponível em: <a href="http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/03/agricultura-e-quem-mais-gasta-agua-no-brasil-e-no-mundo">http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/03/agricultura-e-quem-mais-gasta-agua-no-brasil-e-no-mundo</a>. Acesso em: 26 nov. 2014.

VANZELA, L.S., HERNADEZ, F.B.T.; FRANCO, R.A.M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 55–64, 2010.



# CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Rafaela T. Donatti <sup>1</sup>, Laurimar G. Vendrusculo<sup>2</sup>, Cornélio A. Zolin<sup>3</sup>, Tárcio R. Lopes<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A madeira tem sido um dos primeiros materiais utilizados pela humanidade. Seu uso é direto ou é compõe a matéria-prima para vários outros produtos. Adicionalmente, possui grande importância energética, para uso em fogões domésticos e fornalhas em grandes indústrias. Todavia, a madeira oriunda de espécies nativas é um recurso natural finito e seu uso indiscriminado deve ser evitado.

Por este motivo, a conservação da madeira nativa é importante ambientalmente, pois evita a extinção das espécies e também contribui para o bem da vida humana, transformando nutrientes retirados do solo em oxigênio puro, removendo partículas em suspensão no ar, e amenizando a temperatura de uma cidade, entre outros benefícios. Contudo, é necessário inicialmente conhecer a localização da ocorrência natural de espécies nativas nos biomas brasileiros visando o processo de conservação.

Com o exposto, este estudo teve por objetivo caracterizar espacialmente as regiões de ocorrência de seis espécies arbóreas nativas no Estado de Mato Grosso.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de interesse deste estudo no Estado de Mato Grosso foram: Paricá ou Pinho Cuiabano (*Schizolobium paraybae var. amazonicum* Huber ex Ducke), Castanheira (*Berthollettia excelsa* Bonpl.), Seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A.Juss.) Müll.Arg.), Tachi-branco (*Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H.C.Lima), Cumaru ou Champanhe (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd) e Tatajuba (*Bagassa guianesis* Aubl.).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Graduanda de Engenharia Agrícola e Ambiental UFMT Sinop – MT, rafaelatroian@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Dra., Engenharia Agrícola e ciência ambiental, Embrapa Informática Agropecuária Campinas - SP, laurimar.vendrusculo@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Dr., Pesquisador em Manejo, Conservação e Uso de Recursos Hídricos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornelio.zolin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Mestrando em Agronomia da UFMT, Campus de Sinop, tarcio281192@hotmail.com



Inicialmente, analisou-se a ocorrência de algumas espécies por meio de publicações e base de dados disponíveis na Internet. Nem todas as espécies foram encontradas em cada fonte de informação. As fontes e as espécies são: INCT (2015), Irsenhagen (2015), Borges et al. (2014) e Tardin et al. (2013).

Algumas das características edafo-climáticas das espécies estudadas são descritas a seguir. O paricá ocorre em solos de alto teor de argila, em formações vegetais de floresta nativa ou replantadas com relevo plano (ROSA, 2006). O tachi-branco ocorre em florestas onde não ocorre alagamento, em cerrados, e em florestas que se caracterizam por duas estações, uma seca e outra chuvosa, e é capaz de iniciar a sucessão secundária de áreas abertas (ORELLA, 2014). Já a seringueira, segundo Camargo et al. (2003), é originária de regiões de climas com temperaturas e umidades muito elevadas ao longo do ano, e em florestas latifoliadas úmidas. Segundo Lameira (2011), o cumaru se encontra em florestas abertas, com climas secos, e vegetação resultante de processos naturais de sucessão. Segundo Myers et al. (2000), as castanheiras provêm de florestas de terra firme, onde não há ocorrência de alagamentos, com climas secos e chuvosos. Finalmente, a tatajuba ocorre em climas quentes e úmidos (SILVA et al; 2004).

Após a confirmação das ocorrências das espécies em base de pesquisa bibliográficas, os dados foram organizados em tabelas de formato CSV no programa Microsoft Excel 2010, incluindo a informação dos centroides de municípios (latitude e longitude). Assumiu-se que as espécies ocorriam no domínio espacial do município uma vez que não foram disponibilizados os valores de localização reais. Posteriormente, as tabelas foram convertidas em pontos espaciais (shapefile), através do software ArcGIS versão 10.2.2, e objetivou-se montar mapas do Mato Grosso, com os respectivos municípios de ocorrência de cada espécie. Além disso, para obterse a área total das ocorrências das espécies, totalizou-se a área de cada município por espécie. Para determinar a distância média dos pontos de ocorrência das espécies até os cursos d'água utilizou-se a função Near. Para a criação de cada mapa, precisou-se fazer uma união entre tabelas shapefile, através da função Join Spation, onde se correlacionou as tabelas criadas com a original do shapefile de malhas dos municípios do Mato Grosso, disponibilizado pelo Portal Brasileiro de Dados Abertos.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a nomeclatura de regiões do Instituto Mato-grossense de Economia e Agropecuária (IMEA), as espécies estudadas se encontram concentradas nas regiões Noroeste, Norte, e Médio-Norte, com exceção das espécies de seringueira e de tatajuba, que se encontram em maior parte nas regiões Noroeste e Norte.

Apenas o tachi-Branco foi encontrado em maior abrangência do estado, tendo presença em todas as macrorregiões, porém as regiões de maior ocorrência são: noroeste, norte, médionorte e nordeste. A distribuição das espécies é mostrada na Figura 1.

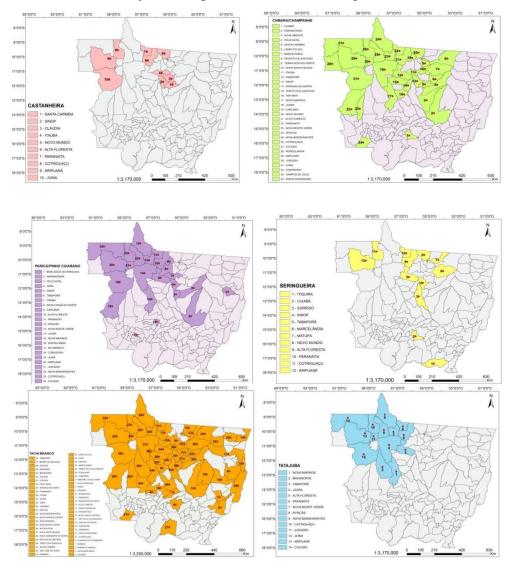


Figura 1 – Municípios do estado de Mato Grosso com ocorrências das espécies florestais nativas estudadas.



O tachi-branco foi a espécie florestal que ocorreu em maior parte do estado (530.598 km²) e a castanheira registrou a menor área (91.976 km²). Outro resultado espacial mostra que a tatajuba é a espécie encontrada mais próxima de rios (0.93 Km) e em segundo lugar as espécies de paricá e seringueira (1.37 km).

#### **CONCLUSÕES**

A identificação dos locais de ocorrência natural de espécies nativas auxilia políticas de conservação ambiental. Os mapas mostraram que as regiões de maior concentração das espécies estão no noroeste, norte, médio-norte e nordeste do Mato Grosso. A maior área de ocorrência das espécies foi o tachi-branco e a menor ocorrência espacial em termos de área foi a castanheira.. Esta informação pode indicar potencial para incorporação em sistema integrados que se localizam na mesma área de ocorrência das espécies

#### REFERÊNCIAS

BORGES, H.V.N.; SILVEIRA, E.A.; VEDRAMIN, L.N. Flora arbórea de mato grosso. Tipologias vegetais e suas espécies. Cuiabá: Entrelinhas, 2014. 255p.

INCT. **Herbário Virtual da Flora e dos Fungos**. 2015. Disponível em: <a href="http://inct.splink.org.br/">http://inct.splink.org.br/</a> Acesso em: 02 jun. 2015.

ISERNHAGEN, I. 2015. Listagem florística de espécies arbóreas e arbustivas de Mato Grosso: um ponto de partida para projetos de restauração ecológica. Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2015. 164 p. (Embrapa Agrossilvipastoril. Documentos, 4).

LAMEIRA, H.L.N. **Morfofisiologia de Graviola** (*Annona muricata* **L.**), Cumaru (*Dipteryx odorata* (**Albl.**) Willd.) e Copaíba (*Copaífera langsdorffii* Desf.). 2011. 105 f. Dissertação. (Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia) - Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Santarém, PA.

MYERS, G.P.; NEWTON, A.C.; MELGAREJO, O. The influence of canopy gap size on natural regeneration of Brazil nut (Bertholletia excels) in Bolivia. **Floresty Ecology and Management.** v. 127, n. 1-3, p. 119-128, 2000.

ORELLANA, B.B.M.A. **Quantificação da Biomassa e Potencial Energético de** *Tachiali vulgaris* **em Áreas Plantadas no Estado do Amapá.** 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciencias Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

ROSA, L. dos S. Caracteristicas botanicas, anatomicas e tecnologicas do paricá (Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke). **Revista ciência agrária**, n. 46, p. 63-79, 2006.



SILVA, M.B.; AZEVEDO, V.R.; SILVA, V.P.; KANASHIRO, M.; CIAMPI, A.Y. Avaliação da Diversidade Genética de uma População Natural de Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aulb. (*Moraceae*)), uma espécie Madereira Tropical. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. (Comunicado Técnico, 105).

TARDIN, A.B.B.; TARDIN, F.D.; BOTELHO, S. de C.C.; BOTIN, A.A.; HOOGERHEIDE, E.S.S.; TONINI, H.; LULU, J. Diversidade morfológica de frutos e sementes de castanheira-do-brasil em populações naturais no estado de Mato Grosso In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2013, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, MG: Congresso brasileiro de melhoramento de plantas, 2013.



# ESTIMATIVA E REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS DE REFERÊNCIA Q<sub>7,10</sub> E Q<sub>95%</sub> PARA BACIA DO RIO IVAÍ (PR) - COMO SUBSIDIO PARA CONHECIMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Tárcio Rocha Lopes<sup>1</sup>, Giuliani do Prado<sup>2</sup>, Córnelio A. Zolin<sup>3</sup>, Janaina Paulino<sup>4</sup>, Ana P. Sousa Rodrigues Zaiatz<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestrando, Programa de Pós-graduação em Agronomia-solos, UFMT Sinop-MT, tarcio281192@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Titular da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Cidade Gaúcha-PR, gprado@uem.br

<sup>5</sup> Graduanda, Agronomia UFMT Sinop-MT, ana.sousa.zaiatz@gmail.com

# INTRODUÇÃO

Nas bacias hidrográficas brasileiras há um número reduzido de postos pluviométricos e fluviométricos para coleta desses dados hidrológicos, que são de grande importância para o planejamento e gestão de recursos hídricos. Desta forma, o emprego de modelos hidrológicos é essencial para a estimativa dos valores de vazões de bacias hidrográficas que não apresentem dados hidrológicos.

O conhecimento das vazões mínimas assume um papel importante quando se trata da disponibilidade hídrica, ou seja, é fundamental para o planejamento e gestão dos recursos hídricos (TUCCI, 2009). Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho realizar a regionalização da vazão mínima de 7 dias e de 95% de permanência para bacia hidrográfica do rio Ivaí com finalidade de disponibilizar essas informações para as regiões da bacia que não apresentem dados de vazões.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é a bacia hidrográfica do rio Ivaí que está localizada entre as coordenadas S 22°56'17" - 25°35'27" e W 50°44'17" - 53°41'43" e se encontra inserida inteiramente no território paranaense, sendo a segunda maior bacia do estado, com área total de 36.540 km² (LELI et al., 2010).

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Dr., Pesquisador Manejo, Uso e Conservação de Recursos Hídricos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornélio.zolin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Dra., Professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Sinop-MT, eng\_janaina@yahoo.com.br

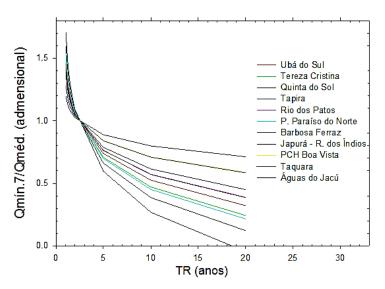


Para realização do estudo foram utilizados dados fluviométricos de 10 estações e para obtenção das precipitações foram utilizados 25 postos da bacia do rio Ivaí. Estes dados foram obtidos por meio do Sistema de Informação Hidrológica (Hidroweb) pertencente à Agência Nacional das Águas (ANA, 2014). As regiões homogêneas das vazões mínimas foram constituídas pelas séries de dados de cada estação que apresentaram a curva das vazões adimensionalizadas com a mesma tendência (EUCLYDES et al., 2002).

Na regionalização de vazões mínimas foi testado o modelo probabilístico de Gumbel. Na análise de regressão foram aplicados aos dados os modelos linear, potencial, exponencial e logarítmico para as vazões mínimas  $Q_{7,10}$  e  $Q_{95\%}$  de permanência, com as variáveis independentes de precipitação média anual total, densidade de drenagem e área da bacia hidrográfica. As equações foram ajustadas empregando o software STATÍSTICA 8.0. Os melhores modelos de regressão foram selecionados com base no coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e valores significativos pelo teste F.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentadas as vazões adimensionais mínimas em função do tempo de retorno, que foram empregadas para determinação das regiões homogêneas.



**Figura 1.** Tendência dos dados de vazões mínimas de sete dias adimensionalizadas, em função do tempo de retorno (TR) para as estações fluviométricas da bacia hidrográfica do rio Ivaí.



As curvas mostradas na Figura 1, para as vazões mínimas de 7 dias e máximas em relação ao tempo de retorno, apresentam tendência semelhante, definindo assim que todas as regiões da bacia do rio Ivaí são homogêneas, ou seja, o mesmo modelo de regionalização pode ser aplicado em toda bacia.

Nas Tabelas 1 e 2 seguem apresentadas, respectivamente, as equações de regressão ajustadas para as vazões mínimas de 95% de permanência e para estimativa da vazão mínima de 7 dias e período de retorno de 10 anos.

**Tabela 1**. Modelos de regressão ajustados para estimativa da vazão mínima de 95% de permanência (m³ s<sup>-1</sup>)

Equação*	R <sup>2</sup>
$Q95\% = 0,0000172 \text{ Pm}^{-1,223} \cdot \text{Dd}^{-10,69} A^{1,631}$	0,97
$Q95\% = 0,00202 \mathrm{Pm}^{-1,2892} \cdot \mathrm{A}^{1,96}$	0,93
$Q95\% = 0,00022 \cdot Dd^{-4,1073} \cdot A^{0,994}$	0,93
$Q95\% = 0,000024 \text{ A}^{1,4925}$	0,92

<sup>\*</sup> Probabilidade menor que 1% pelo teste de F; Pm - precipitação média anual total (mm); Dd - densidade de drenagem (km km<sup>-2</sup>); A - área de drenagem (km²)

**Tabela 2.** Modelos de regressão ajustados para estimativa da vazão mínima de 7 dias e período de retorno de 10 anos (m³ s<sup>-1</sup>)

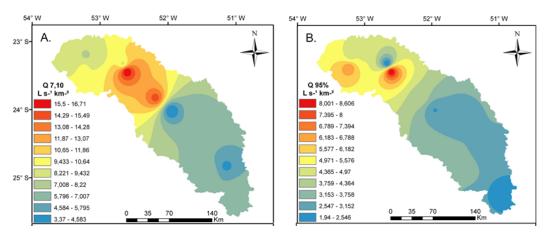
Equação*	R <sup>2</sup>
Q7,10 = 0,00092 $Pm^{0,0534} \cdot Dd^{0,576} \cdot A^{1,217}$	0,99
$Q7,10 = 0,000552 \text{ Pm}^{0,0977} \cdot \text{A}^{1,196}$	0,99
$Q7,10 = 0,000852 Dd^{1,232} \cdot A^{1,308}$	0,99
$Q7,10 = 0,00096 \text{ A}^{1,2105}$	0,99

<sup>\*</sup> Probabilidade menor que 1% pelo teste de F; Pm - precipitação média anual total (mm); Dd - densidade de drenagem (km km<sup>-2</sup>); A - área de drenagem (km<sup>2</sup>)

O modelo potencial foi o que apresentou melhor adequação nas equações de vazões mínimas ( $Q_{95\%}$  e  $Q_{7,10}$ ) (Tabelas 1 e 2), sendo que a variável área de drenagem é a que apresentou maior influência na vazão, podendo-se observar que na presença desta, o coeficiente de determinação das equações são altos, quando comparados com as equações ajustadas com outras variáveis isoladas.



A vazão mínima  $Q_{7,10}$  (Figura 2A) para bacia hidrográfica do rio Ivaí variou de 3,37 a 16,71 L s<sup>-1</sup> km<sup>-2</sup>, já para vazão de 95% de permanência (Figura 2B) que é utilizada para o critério de concessão de outorga do uso da água, variou de 1,94 a 8,606 L s<sup>-1</sup> km<sup>-2</sup>.



**Figura 2**. Mapa da vazão específica (L s<sup>-1</sup> km<sup>-2</sup>) para bacia hidrográfica do rio Ivaí. Vazões mínimas Q7,10 (A) e Q95% (B).

#### **CONCLUSÕES**

As regiões da bacia do rio Ivaí são homogêneas e o mesmo modelo de regionalização pode ser aplicado em toda bacia.

Para as vazões mínimas  $Q_{95\%}$  e  $Q_{7,10}$ , o modelo potencial apresentou os melhores ajustes quando a variável independente empregada foi a área de drenagem da bacia.

#### REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional das Águas. **Hidroweb:** Sistemas de informações hidrológicas. 2014. Disponível em: <a href="http://hidroweb.ana.gov.br">http://hidroweb.ana.gov.br</a>. Acesso em: 03 fev. 2014.

EUCLYDES, H.P.; FERREIRA, P.A.; RUBERT, O.A.V.; SANTOS, R.M. Regionalização hidrológica na bacia do alto São Francisco a montante da barragem de Três Marias, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 2, p. 81-105, 2002.

LELI, I.T.; STEVAUX, J.C.; DA NÓBREGA, M.T. Dinâmica espacial da hidrologia da bacia do Rio Ivaí. **Boletim de Geografia**, v. 28, n. 2, p. 41-47, 2010.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia:** ciência e aplicação. 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2009. 943 p.



# MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM UMA BACIA EXPERIMENTAL NA REGIÃO DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA-CERRADO

Ana Paula S. R. Zaiatz<sup>1</sup>, Cornélio A. Zolin<sup>2</sup>, Guilherme N. Baccin<sup>1</sup>, Mario Sassaki<sup>1</sup>, Tárcio R. Lopes<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Aluna (o) do curso de Agronomia da UFMT Sinop-MT, ana.sousa.zaiatz@gmail.com, gui\_baccin@hotmail.com, mariohs14@hotmail.com
- <sup>2</sup> Dr., Pesquisador Manejo, Uso e Conservação de Recursos Hidricos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornelio.zolin@embrapa.br.

# INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico agrícola do Brasil, nas últimas décadas, tem sido caracterizado pelo uso intensivo dos recursos naturais sem o devido planejamento o que, aliado às características de solo e clima, promoveu grandes perdas de solo por erosão. O manejo adequado da água pode conduzir a excelentes resultados na produção de alimentos, porém seu mau uso provoca degeneração do meio físico natural (PAZ et al., 2000).

Os sedimentos são o mais significativo de todos os poluentes em termos de concentração na água e efeitos no transporte de outros poluentes (BROOKS et al., 1991). O principal efeito deste impacto é o assoreamento dos mananciais, que além de modificar ou deteriorar a qualidade da água, a fauna e a flora, provoca a redução da velocidade da água, consequentemente redução da disponibilidade hídrica (CARVALHO et al., 2000).

A região de transição entre os biomas Amazônia/Cerrado apresenta grande disponibilidade de recursos naturais e é uma das últimas fronteiras agrícolas do mundo e, embora se encontre na literatura trabalhos sobre a conservação de água e solo em sistemas/configurações agrícolas, é notória a carência de estudos, no contexto de bacias experimentais, relacionados à transporte de sedimentos e qualidade dos recursos hídricos nesta região.

Tal questão se torna decisiva e crucial para que se busque o desenvolvimento sustentável e, sobretudo, para respaldar o comprometimento do país no conhecimento e conservação desses biomas (Amazônia e Cerrado). Assim o presente trabalho teve como

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Mestrando do curso de Agronomia da UFMT Sinop-MT, tarcio281192@hotmail.com



objetivo monitorar a quantidade e qualidade dos recursos hídricos e o transporte de sedimentos em uma microbacia experimental na região de transição Amazônia e Cerrado no norte de Mato Grosso.

#### MATERIAL E MÉTODOS

No Ponto de monitoramento estudado, com área de contribuição de aproximadamente 600 ha, determinou-se a vazão com auxílio do molinete (Figura 2B), onde se encontra um fio atravessando a seção do rio (Figura 1. A), que divide a seção em seis nós espaçados em 50 cm (Figura 1B), com total de três metros de largura . Foi medida a profundidade do leito do rio nos respectivos pontos (nós). O molinete foi posicionado a 40% da profundidade (onde se encontra a estimativa da velocidade média), sendo realizadas três repetições de 30 segundos para cada ponto. Com os valores de área da seção transversal do rio e da velocidade foi calculada a vazão.



**Figura 1.** (A) seção transversal do rio para medição da vazão e coleta das amostras. (B) Marcação com nós a cada 50 cm da corda.



Figura 2. (A) Contador de pulsos para leitura da velocidade e (B) Molinete utilizado para medição.

A turbidez foi medida com o auxílio de um turbidímetro, que compara o espalhamento de um feixe de luz ao passar pela amostra com o espalhamento de um feixe de igual intensidade ao passar por uma amostra padrão.



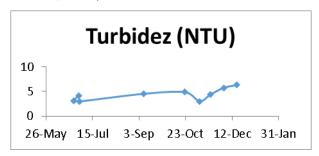
As amostras de água coletadas foram levadas para o laboratório para determinação do pH através do pHmetro, condutividade elétrica pelo condutivímetro e quantidade de sedimentos pelo papel filtro.

#### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas analises feitas entre junho e Dezembro de 2014 observou-se um aumento na vazão entre os meses de Julho a Dezembro (Figura 3), o que já era esperado, pois, levando-se em consideração a Classificação de Köppen em função da época do ano, o município de Sinop se enquadra-se em Clima Tropical com estação seca (Aw) (SOUZA, 2013), geralmente o mês mais seco é Julho, que tem média histórica de 2 mm de precipitação. Os valores de Turbidez acompanham o aumento da vazão ao longo dos meses (Figura 4), isso se da ao fato da ação mecânica e química da chuva favorecer a fragmentação das partículas do solo, e quanto maior a intensidade da chuva maior a força de arraste de partículas.

De acordo com o calendário agrícola disponibilizado pela Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer), os valores de maior turbidez coincidem com a época de preparo do solo e plantio da cultura da soja no estado de Mato Grosso e também na bacia experimental monitorada.

Uma alternativa para minimizar os impactos do plantio em época de maior risco de erosão hídrica e lixiviação é adoção de sistemas de manejo que mantenham a proteção do solo através do contínuo aporte de resíduos orgânicos, que contribui para manutenção de uma boa estrutura do solo (SILVA et al., 2000).



**Figura 3.** Dinâmica da turbidez na bacia experimental entre os meses de Julho a Dezembro de 2014.





Figura 4. Dinâmica da Vazão na bacia experimental entre os meses de Julho a Dezembro de 2014.

#### CONCLUSÃO

A vazão e Turbidez na Bacia experimental aumentaram entre os meses de julho e dezembro de 2014. A época de preparo e plantio de soja na bacia experimental coincide com a época de precipitações mais intensas, refletindo nos valores de vazão e turbidez na seção de monitoramento.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Embrapa Agrossilvipastoril e ao CNPq pelos recursos concedidos.

#### **REFERENCIAS**

BROOKS, K.N.; FFOLLIOTT, P.F.; GREGERSEN, H.M.; THAMES, J.L. **Hydrology and the management of watersheds**. Ames: Iowa State University Press, 1991. 392p.

CARVALHO, N. de O.; FILIZOLA JUNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C. dos; LIMA, J.E.F.W. Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios. Brasília: Aneel, 2000. 132p.

EMBRAPA. Embrapa Soja. **Soja em números (safra 2014/2015)**. Disponível em: <a href="https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos">https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos</a>. Acesso em: 10 Jul. 2015. PAZ, V.P.S.; TEODORO, R.E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 465-473, 2000.

SILVA, M.L.N.; CURI, N.; BLANCANEAUX, P. Sistemas de manejo e qualidade estrutural de latossolo roxo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 2485-2492, 2000.

SOUZA, A.P. et al. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013.



# QUALIDADE DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE) A PARTIR DE DIFERENTES DADOS SRTM PARA EXTRAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM E DELIMITAÇÃO DA BACIA DO RIO TELES PIRES - MT

Tárcio Rocha Lopes<sup>1</sup>, Córnélio A. Zolin<sup>2</sup>, Renato C. Torres<sup>3</sup>, Riene Filgueiras de Oliveira<sup>4</sup>,

Ana P. Souza Rodrigues Zaiatz<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestrando, Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFMT Sinop-MT, tarcio281192@hotmail.

# INTRODUÇÃO

A demanda por modelos digitais de elevação (MDE) para subsidiar estudos em várias áreas de pesquisa, tem aumentado significativamente no Brasil. Estes modelos permitem representam fontes para o conhecimento e mapeamento do relevo e de redes de drenagem de grandes áreas, facilitando assim a identificação de áreas para conservação de solo, modelagem hidrológica de bacias hidrográficas, ortorretificação de imagens, diversidade biológica, avaliação de riscos de erosão e desmoronamento etc. (MELGAÇO et al., 2005; CHAGAS et al., 2010; SOUZA, ALMEIDA, 2014).

Os MDEs, gerados a partir de imagens de sensores orbitais, como o sensor SRTM (Shuttle Radar Topgraphic Mission), apresentam algumas vantagens expressivas sobre outras fontes de dados, como: a disponibilidade de dados; grande cobertura de área; resolução moderadamente elevada; processamento mais rápido através de softwares sofisticados e pouco esforço manual, ou seja, maior confiabilidade e eficiência dos dados digitais obtidos; baixo custo de processamento e capacidade de aquisição em qualquer condição ambiental (CHAVES, 2002; SUBRAMANIAN et al., 2005). Apesar das vantagens apresentadas, os métodos utilizados medem as elevações com erros significativos, os quais dependem da limitação inerente dos instrumentos de observação e da característica da superfície (DIXON, 1995). Estas falhas se dividem em erros de MDE, de interpolação, de escala e tamanho do pixel (resolução), como também erros nas informações extraídas, assim a qualidade de um

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Dr., Pesquisador Manejo, Uso e Conservação de Recursos Hídricos, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornélio.zolin@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Ms., Ciência da Computação, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, renato.torres@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Graduanda Engenharia Agrícola e Ambiental UFMT Sinop - MT, rienefilgueiras@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Graduanda Agronomia UFMT Sinop - MT, ana.sousa.zaiatz@gmail.com



MDE depende do tipo e da magnitude dos erros a ele relacionados (VALERIANO; ALBUQUERQUE, 2010; DIXON; EARLS, 2009; LINDSAY; EVANS, 2008). O presente estudo tem o objetivo de relatar a qualidade do MDE para extração da rede de drenagem e delimitação da bacia do rio Teles Pires a partir dos dados SRTM-NASA e SRTM-TOPODATA processado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

#### **RELATO DO CASO**

Os dados SRTM apresentam diferentes precisões verticais, o que é alterado por diferentes tipos de erros, dessa forma a precisão deve ser testada para cada área, contudo a principal preocupação se dá pela resolução espacial, pois se esta apresentar baixa resolução irá impedir a identificação de formas e elementos menores (ANDRADES FILHO et al., 2009; SOUZA, ALMEIDA, 2014). A missão SRTM foi uma cooperação entre a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e NGA (Agência Nacional de Inteligência Geoespacial) com o objetivo de produzir um modelo topográfico digital da Terra.

Há algum tempo a NASA disponibilizou os dados SRTM da América do Sul com resolução espacial de 90m. O INPE com o projeto TOPODATA ofereceu o Modelo Digital de Elevação e suas derivações em cobertura nacional, elaborados a partir dos dados SRTM disponibilizados pelo USGS (*U.S. Geological Survey*), transformando os dados com resolução de 90m para 30m. Recentemente a NASA possibilitou ter acesso aos dados SRTM com resolução de 30 m.

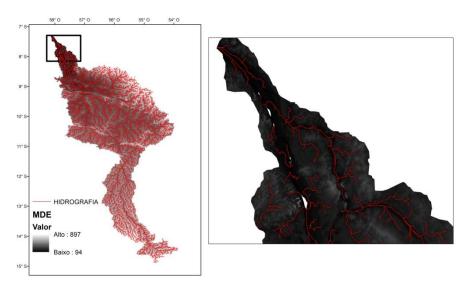
Tendo acesso a duas bases de dados com mesma resolução (30x30m), foi desenvolvido o MDE com objetivo comparativo entre os dados SRTM de resolução de 30m da NASA e os dados de mesma resolução TOPODATA processados pelo INPE, com finalidade de obter automaticamente a rede de drenagem e delimitação da bacia do rio Teles Pires.

Para geração do MDE foi utilizado o software ArcGIS, interface ArcMap 10.2.2. O método hidrológico utilizado para extração foi o consolidado por O'Callaghan e Mark (1984), o qual é utilizado até hoje, com algumas alterações nos algoritmos, tendo como base a sequência de passos: preenchimento de depressões, definição da direção de fluxo, calculo de acumulo de fluxo, extração da drenagem e delimitação da bacia.



#### **DISCUSSÃO**

Os partir dos dados SRTM-TOPODATA foi gerado a delimitação e a hidrografia da bacia hidrográfica do rio Teles Pires. Já com os dados SRTM-NASA a hidrografia foi gerada com falhas como se observa na Figura 1, assim não interligando a rede hidrográfica da bacia, ou seja, as linhas de drenagem não apresentam fluxo contínuo. Sendo assim os dados TOPODATA são mais confiáveis para geração do MDE, hidrografia e delimitação da bacia comparado com os dados disponibilizados pela NASA.



**Figura 1.** Modelo de elevação digital da bacia hidrográfica da bacia do rio Teles Pires a partir de dados SRTM-NASA.

# **CONCLUSÕES**

Os dados ofertados pela NASA apresentaram falhas, assim não gerou o fluxo contínuo para a rede de drenagem para bacia hidrográfica do rio Teles Pires.

Os dados TOPODATA não apresentou falhas, sendo este adequado para geração do MDE, da rede de drenagem e delimitação da bacia.

### REFERÊNCIAS

ANDRADES FILHO, C.O.; ZANI, H.; GRADELHA, F.S. Extração automática das redes de drenagem no Pantanal de Aquidauana: estudo comparativo com dados SRTM, ASTER e carta topográfica DSG. **Geografia**, v. 34, n. esp., p. 731-743, 2009.



CHAGAS, C.S.; FERNANDES FILHO, E.I.; ROCHA, M.F.; CARVALHO JÚNIOR, W.D.; SOUZA NETO, N.C. Avaliação de modelos digitais de elevação para aplicação em um mapeamento digital de solos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 218-226, 2010.

CHAVES, M.A. **Modelos digitais de elevação hidrologicamente consistentes para a bacia Amazônica**. 2002. 111p. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DIXON, B.; EARLS, J. Resample or not? Effects of resolution of DEMs in watershed modeling. **Hydrol. Process**, v. 23, p. 1714-1724, 2009.

DIXON, T.H. **SAR Interferometry and surface change detection**. Miami: University of Miami, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, 1995. 97 p. RASMAS TR 95-003.

LINDSAY, J.B.; EVANS, M.G. The influence of elevation error on the morphometrics of channel networks extracted from DEMs and the implications for hydrological modelling. **Hydrological Processes**, v. 22, p. 1588-1603, 2008.

MELGAÇO, L.M.; SOUZA FILHO, C.R.; STEINMAYER, M. Comparação entre modelos digitais de elevação gerados por sensores ópticos e por radar. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 12. Goiânia. **Anais**... São José dos Campos: INPE, 2005, p. 1215-1220.

O'CALLAGHAN, J. F.; MARK, D. M. The extraction of drainage networks from elevation data. **Computer Vision, Graphics, and Image Processing**, v. 28, n. 3, p. 323-344, 1984.

SOUZA, J.O.P. de; ALMEIDA, J.D.M. de. Modelo digital de elevação e extração automática de drenagem: dados, métodos e precisão para estudos hidrológicos e geomorfológicos. **Boletim de Geografia**, v. 32, n. 2, p. 134-149, 2014.

SUBRAMANIAN, K.S.S.; SINGH, A.; SUDHAKAR, M. Evaluation of digital elevation models created from different satellite images. 2005. Disponível em: <a href="http://www.gisdevelopment.net/technology/rs/mi03079pf.htm">http://www.gisdevelopment.net/technology/rs/mi03079pf.htm</a>. Acesso em: 08 Jul. 2015.

VALERIANO, M.M.; ALBUQUERQUE, P.C.G. **TOPODATA:** processamento dos dados São Jose dos Campos: SRTM; INPE, 2010.



# QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE ÁGUA SOB CHUVA NATURAL EM SISTEMAS DE RESTAURAÇÃO NO ANO DE 2015

Ronaldo Santos Costa<sup>1</sup>, Guilherme Novi Baccin<sup>2</sup>, Cornelio Alberto Zolin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando UFMT Sinop-MT, ronaldoscmt@hotmail.com

#### INTRODUÇÃO

A erosão é a mais preocupante forma de degradação do solo, principalmente quando causada pela água e a enxurrada a ela associada. Foi uma das principais causas da queda de florescentes impérios e apesar dos esforços dos cientistas de solo, a erosão ainda continua sendo a principal causa da degradação do solo. A degradação do solo ocorre em geral a partir da interferência antrópica sobre este recurso natural (SILVA et al., 2005), sendo a erosão, a lixiviação, a compactação do solo e a perda de matéria orgânica, exemplos de processos degradativos em sistemas agrícolas (BEZDICEK et al., 1996).

São vários os fatores que influenciam na erosão do solo, dentre eles a energia e a quantidade de precipitação, a cobertura do solo e práticas de manejo do solo.

Com a utilização excessiva do solo para práticas agrícolas, muito se tem feito para que as condições originais deste e, ou, condições necessárias para sua utilização (pelo homem) seja mantida. Algumas áreas são reutilizadas, dando continuidade às atividades agrícolas, já outras não são manejadas com esse intuito, mas sim com o de recuperar suas condições biológicas, físicas e químicas originais, já que ainda apresentam resiliência (capacidade de absorver distúrbios).

Uma forma de controle da erosão e de recuperação de áreas é a utilização de espécies vegetais nativas e, ou, cultivadas, responsáveis pela diminuição de impactos nocivos ao ambiente e pela ampliação de fatores que auxiliam no controle da erosão.

Diante do exposto, objetivou-se quantificar as perdas (por erosão hídrica) de água, entre os meses de janeiro a abril de 2015, em sistemas de restauração com espécies vegetais no norte do estado de Mato Grosso.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Graduando UFMT Sinop-MT, gui\_baccin@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Dr., Pesquisador Manejo e Conversação do Solo, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornelio.zolin@embrapa.br



#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Sinop, Mato Grosso, no campus experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, sendo o solo da área classificado como latossolo vermelho-amarelo (EMBRAPA, 2013).

A área experimental possui declividade média de 0,015m m<sup>-1</sup>, sendo utilizada anteriormente em atividades agrícolas, sobretudo o cultivo de soja e milho. No ano de 2012 passou a ser utilizada para experimentos de restauração florestal. Nesta área duas parcelas experimentais com dimensões de 22 x 6m (132 m<sup>2</sup>), delimitadas, superior e lateralmente, por chapas galvanizadas de 3,00 x 0,30m foram instaladas no solo a 0,15 m de profundidade e, na extremidade inferior, foram introduzidas calhas coletoras do escoamento. Através de um cano PVC a enxurrada foi conduzida até uma caixa d'água de 1000 litros. As coletas foram realizadas com frequência semanal ou quando ocorria evento chuvoso que gerasse escoamento, tendo início em 01/01/2015 e término em 01/04/2015. Uma parcela é de restauração por semeadura em linha e a outra é de restauração com mudas de seringueira + mudas nativas.

A cada coleta a altura da água presente na caixa foi medida com régua graduada, para posterior cálculo do volume com as fórmulas de volume do cilindro e do tronco de cone. Com isso determinou-se o volume presente nas caixas em cada evento chuvoso. Ao final de cada mês, as perdas de água mensais foram estimadas pela soma dos valores individuais dentro de cada mês. Os volumes coletados em litros foram convertidos em milímetros, dividindo-se o volume coletado pela área da parcela (L m<sup>-2</sup>). As taxas de escoamento para cada mês foram calculadas dividindo-se a lâmina (volume) escoada pela precipitação total, multiplicando-se por 100. Posteriormente, as taxas de escoamento, em cada mês, das duas parcelas, foram somadas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de volume escoado nas parcelas, de precipitação pluvial mensal entre os meses estudados e de taxa de escoamento das parcelas constam na Tabela 1.



**Tabela 1.** Volume escoado na parcela da restauração por semeadura em linha (R3); volume escoado na parcela da restauração por mudas de seringueira + mudas nativas (R6); precipitação pluvial nos meses de janeiro a abril; taxas de escoamento das restaurações em %.

Meses	Volume escoado (mm)	R3 Volume escoado (mm)	R6 Precipitação (mm)	% R3 + R6
Janeiro	0,848238	0,864243	153,666	1,11
Fevereiro	0,968271	1,568439	429,236	0,59
Março	2,736767	3,360942	355,858	1,71
Abril	1,040291	0,992278	137,422	1,48

A precipitação total no período estudado foi de 1076,182 mm e o volume total escoado nos meses, na R3 e R6, foi de 5,593 e 6,786 mm; respectivamente, totalizando 12,379 mm. O mês de fevereiro foi o mês que apresentou maior precipitação, sendo 429,236 mm, tendo a menor taxa de escoamento nas parcelas, se comparado com os demais meses analisados, 0,59%. Os meses de janeiro, março e abril apresentaram taxas de escoamento e precipitação de 1,11% e 153,666; 1,71% e 355,858; 1,48% e 137,422 mm; respectivamente.

A partir deste experimento, mesmo ocorrendo escoamento, em ambos os meses constatou-se uma baixa taxa de escoamento na área em estudo; e este não ultrapassou 2%.

Além disso, o mês em que o nível de precipitação foi maior foi o que teve a menor taxa de escoamento (fevereiro). Isso pode ter ocorrido em virtude de diversos fatores que, combinados, causaram a baixa taxa de escoamento: a exigência hídrica do solo não foi sanada, e nas parcelas as plantas utilizadas nas restaurações estavam requerendo bastante água em decorrência de seus estágios iniciais vigentes no mês de fevereiro. Concomitantemente, plantas invasoras também começaram a surgir, em grande quantidade, nas parcelas.

Nas parcelas, a cobertura do solo proporcionada pela presença das plantas era total e, mesmo fevereiro sendo um dos meses com maiores índices de pluviosidade, não provocou maiores escoamentos hídricos na área.

Tanto a restauração por semeadura em linha quanto a de mudas de seringueira + mudas nativas apresentam ação semelhante no controle do escoamento hídrico, da erosão e na manutenção das condições edafoclimáticas do ambiente. Especificamente nas duas áreas estudadas, estes métodos de preservação tiveram um grande efeito benéfico. Apesar do ciclo de vida das mudas de árvores utilizadas ser longo e ainda estarem presentes em tamanho mínimo (1m), estas tiveram o auxílio de plantas invasoras, que também ocupavam as parcelas,



assumindo o papel de plantas de cobertura no tocante às ações benéficas apresentadas na diminuição do escoamento.

Segundo Cardoso (2009) é de suma importância a utilização de plantas de cobertura no controle da erosão hídrica, pois estas amortecem o impacto das chuvas. Ademais, com o uso destas plantas, há a diminuição do escoamento superficial em decorrência da retenção de água no solo e da maximização da taxa de infiltração de água no solo, em virtude do sistema radicular e da taxa de cobertura.

Entretanto, o componente arbóreo/vegetal das restaurações, especialmente das parcelas, deve ser observado criteriosamente, já que, se o tamanho desta não for adequadamente proporcional, nos meses subsequentes pode ocorrer uma perda de água/ escoamento maior, comprometendo o experimento.

#### **CONCLUSÃO**

Entre os meses estudados, o mês que apresentou menor taxa de escoamento foi o mês de fevereiro.

Apesar de ocorrerem perdas de água no sistema de restauração, estas foram muito baixas se comparadas a outras áreas ocupadas com alguma forma de uso antrópica.

Ressalta-se também a suma importância em se conhecer o ciclo das chuvas e a morfologia, fisiologia e o ciclo de desenvolvimento das plantas utilizadas para restauração, pois, com isso, o manejo da área pode ser feito de forma mais adequada - convergindo com a realidade encontrada nos ecossistemas naturais; e as plantas de cobertura podem ser inseridas nas áreas, em épocas que o nível de precipitação pluvial é mais alto, contribuindo para a diminuição da erosão oriunda das chuvas e para a manutenção das características edafoclimáticas do ambiente.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Embrapa Agrossilvipastoril e a FAPEMAT pelos recursos concedidos.



#### REFERÊNCIAS

BEZDICEK, D.F.; PAPENDICK, R.I.; LAL, R. Introduction: importance of soil quality to health and sustainable land management. In: DORAN, J. W.; JONES, A. J. (Ed.). **Methods for assessing soil quality**. Madison: Soil Science Society of America, 1996. p.1-8. (SSSA. Special publication, 49).

CARDOSO, D.P. **Desempenho de plantas de cobertura no controle da erosão hídrica no sul de Minas Gerais.** 2009. 100 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) — Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, A.M. et al. Perdas de solo, água, nutrientes e carbono orgânico em Cambissolo e Latossolo sob chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 12, p. 1223-1230, 2005.



# ESTUDO DA DENSIDADE POPULACIONAL DE BACTÉRIAS EM SOLOS CULTIVADOS COM MARACUJÁ

Antonio Shoity Okada<sup>1</sup>; Dulândula Silva Miguel Wruck<sup>2</sup>; Bruce Raphael Rodrigues<sup>3</sup>; Vinícius Vendrame Zini<sup>4</sup>; Carolina Pereira Rodrigues<sup>5</sup>; Valéria Faleiro<sup>6</sup>; Givanildo Roncatto<sup>7</sup>; Anderson Ferreira<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Graduando UFMT Sinop - MT, okadabr@gmail.com

<sup>4</sup> Graduando UFMT Sinop - MT, vinezine@gmail.com

<sup>5</sup> Bacharelado UFMT Sinop - MT, zootecnista.carolinarodrigues@gmail.com

# INTRODUÇÃO

As avaliações de densidades e diversidades populacionais bacterianas no solo têm uma grande importância na identificação de fatores que influenciam o equilíbrio microbiológico, relacionadas à diversidade de grupos e espécies de microrganismos.

A densidade da população de microrganismos específicos pode ser estimada por meio de atributos que os microrganismos apresentam, e que possibilitam a sua diferenciação dos demais. Pereira et al., (2000).

A diversidade é um índice que leva em consideração as variáveis: riqueza de espécies e equitabilidade (ODUM, 1993). Segundo Jesus et al. (2005), existem técnicas que levam em consideração a avaliação das características culturais morfológicas para a identificação de novos grupos taxonômicos.

Técnicas ou procedimentos que permitam a detecção e quantificação de bactérias em solos, como é o caso de isolamentos em meios de cultura, podem ser utilizadas como ferramentas no melhor entendimento de interações microbianas (MACIEL et al., 2004). Uma dessas estratégias é a utilização de diluições seriadas da suspensão do solo, seguido por cultivo e contagens das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) em placas de Petri com meio TSA, que possibilita formação de colônias individualizadas no meio de cultura (ABELHO, 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Dra., Pesquisadora Fitopatologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop -MT, dulandula.wruck@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Graduando UFMT Sinop - MT, bruceraphael@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Dra., Pesquisadora Nematologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop – MT, valeria.faleiro@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Dr., Pesquisador Fitotecnia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop –MT, givanildo.roncatto@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Dr., Pesquisador Microbiologia do solo, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop -MT, anderson.ferreira@embrapa.br



Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade populacional e diversidade bacteriana do solo obtido de áreas com cultivo de maracujazeiro e com histórico de fusariose.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras ocorreu em quatro áreas com cultivo de maracujazeiro, uma propriedade do Sr. Oliveira Maciel (M), com solo arenoso e, outra, na propriedade do Sr. Pedro Ribeiro dos Santos (P), com solo de característica mais argiloso, Cooperativa B (C Brasil), Cooperativa 1(C1) e Cooperativa 2 (C2), todas com histórico de fusariose, na região de Terra Nova do Norte – MT. Foram coletadas 15 amostras de solo, com auxílio de um trado Holandês, na profundidade de 0-10 cm, no mês de outubro de 2014. Após cada coleta, o trado foi desinfetado com álcool 70%. O solo foi coletado próximo às plantas de maracujá. Para cada amostra foi utilizada cinco sub-amotras, que foram homogeneizadas formando uma amostra composta.

As amostras foram identificadas conforme a sua localização e acondicionadas em sacos plásticos, em seguida encaminhados para o laboratório de microbiologia da Embrapa Agrossilvipastoril.

Para a determinação do peso seco, foram pesados 10 gramas de solo e submetidos por 24 horas na estufa (±105°C), depois foi aferido o peso das amostras.

Em seguida foi iniciado o processo de isolamento das bactérias, para esse procedimento foi utilizado 10 gramas de solo por amostra, diluída em 90 mL de tampão fosfato (PBS, contendo [g L-1] 1,44 Na2HPO4; 0,24 KH2PO4; 0,20 KCl; 8,00 NaCl; pH 7,4) esterilizado e incubadas sob agitação (150 r.p.m.) por uma 1 h, alíquotas de 100 μL das diluições 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup> e 10<sup>-5</sup>, foram dispostas em meio de cultura TSA (Triptona Soja Ágar) 10%. Para cada diluição foram feitas 3 repetições.

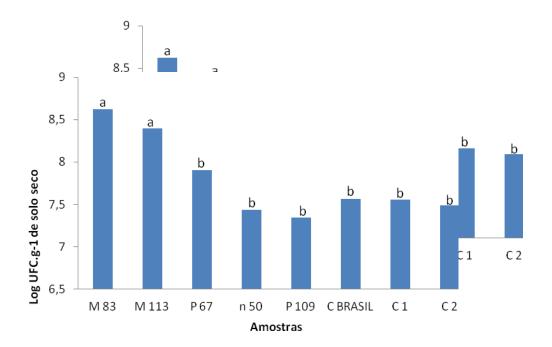
As culturas foram incubadas em BOD, em temperatura de 28°C por 96 horas. Posteriormente foi feita a contagem de UFC (unidades formadoras de colônia), com o auxilio de uma lupa, para estimar a densidade populacional.

A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). Para a execução da análise foi utilizado o sistema estatístico R.



#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia utilizada para isolamentos de bactéria do solo possibilitou a obtenção de Unidades Formadoras de Colônia a partir de solos de todos os locais estudados. A análise de variância mostrou que há diferença significativa (F= 6,06 e p= 0.0014) entre os diferentes locais avaliados (Figural). Os locais de coleta caracterizados como "propriedade Sr. Maciel" (M133 e M83) apresentaram os maiores numeros de UFC por grama de solo seco. Esse local se diferencia por ser constituinte de solo mais arenoso, com incidência de patógenos de solo, como o *Fusarium* spp., o que pode explicar o aumento da atividade microbiana, uma vez que o fungo provoca danos na parede celular das raízes das plantas, causando um extravasamento do fluido celular, que é fonte de alimento para bactérias, o que provavelmente favoreceu esse aumento populacional.



# **CONCLUSÕES**

Amostras com maior número de UFC foram oriundas de solos arenosos e com pH ácido, condições que favorecem o desenvolvimento do *Fusarium* spp.

O aumento da densidade populacional das bactérias esta relacionado com a presença do *Fusarium* spp.



### REFERÊNCIAS

ABELHO, M. **Manual de monitorização microbiológica ambiental:** curso de especialização tecnológica em qualidade ambiental. [s.l.]: Coimbra, 2012. Disponível em: < http://www.esac.pt/Abelho/Monitor\_ambiental/ManualMonitorizacao.pdf >. Acesso em: 20 maio 2015.

JESUS, E.C; MOREIRA, F.M. S; FORENTINO, L.A; RODRIGUES, M.I.D; OLIVEIRA, M. S. Diversidade de bactérias que nodulam siratro em três sistemas de uso de terra da Amazônia Ocidental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 8, p. 769-776, 2005.

MACIEL, J.L. N; DUARTE, V.; SILVEIRA, J.R.P. Densidade populacional de *Rastonia solanacearum* em cultivares de batata a campo. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 19-24, 2004.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993. 434p.

PEREIRA, J.C; NEVES, M.P; GAVA, C.T. Efeito do cultivo da soja na dinâmica da população bacteriana em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 35, n. 6, p. 1183-1190, 2000.



#### POTENCIAL ANTAGONICO DE ISOLADOS BACTERIANOS A Fusarium sp.

Bruce R. A. Rodrigues<sup>1</sup>, Dulândula S. M. Wruck<sup>3</sup>, Antonio S. Okada<sup>3</sup>, Valéria Faleiro<sup>4</sup>, Anderson Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando UFMT Sinop-MT. bruceraphael@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma grande capacidade no plantio de frutas, no qual se destaca o maracujá amarelo, o país é o maior produtor mundial do fruto no ano de 2012 a produção brasileira concentrou em torno de 776.097 toneladas e área de, em aproximadamente, 58 mil hectares (EMBRAPA, 2012). O estado do Mato Grosso apresenta 12.659 toneladas, representando 4,23% da produção nacional, com uma agricultura voltada para a produção de soja e milho, o estado apresenta condições ideais para que a cultura se destaque no estado. Um dos fatores que se torna limitante a produção do fruto está na fusariose do maracujazeiro, uma doença que atinge o sistema vascular da planta sendo causada pelo fungo do gênero *Fusarium*.

Os microrganismos do solo são componentes essenciais na manutenção do equilíbrio físico-químico e biológico do mesmo e exercem importante função que inclui a degradação de resíduos de plantas e animais e a liberação de nutrientes na cadeia alimentar (VAL-MORAES, et al., 2009).

A diversidade de microrganismos no solo, no entanto, devido as grandes alterações realizadas pelas práticas agrícolas essa diversidade pode ser perdida antes mesmo de tornar-se conhecida (VAL-MORAES, et al., 2009).

Desta forma, objetivou-se avaliar o potencial de bactérias presentes nos solos cultivados com maracujá no controle de *Fusarium* sp., fungo causador da fusariose em maracujá amarelo.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Dra., Pesquisadora Fitopatologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, dulandula.wruck@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Graduando UFMT Sinop-MT. okadabr@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Dra., Pesquisadora Nematologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT valeria.faleiro@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Dr., Pesquisador microbiologia do solo, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, anderson.ferreira@embrapa.br



#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop Mato Grosso, no laboratório de Microbiologia.

Os isolados bacterianos utilizados nesse trabalho foram obtidos em trabalho que avaliou diferentes locais de coleta na cidade de Terra nova do Norte (dados não mostrados). Essas bactérias estavam armazenadas em meio de Ágar Tríptico de Soja - T.S.A. Para preparar o meio foram utilizados, 5,5 gramas de Ágar Tríptico de Soja e 15,6 gramas de Ágar puro, para 1 litro de água destilada, pH 7,3. Os isolados foram selecionadas de acordo com sua cor, aspecto, textura, liberação de substância, alteração de cor do meio de cultura para que houvesse o crescimento.

Depois de feita as transferências das bactérias em novas placas, foram acondicionadas em câmara do tipo B.O.D para crescimento. Após o crescimento no período de cinco dias, foram retiradas das placas com auxilio de uma alça de platina e transferidas para uma nova placa, utilizando um modo de estriamento de diluição.

Para o pareamento bactéria x fungo o fungo *Fusarium sp.*, colocadas para crescer em câmara do tipo B.OD. após cinco dias foram divididos os fungos em pequenas partes e transferidos para placas de Petri que apresentavam somente bactérias puras, no sistema de pareamento. Foram testados três isolados de *Fusarium sp.*, provenientes de plantas com sintomas de fusariose.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com aproximadamente sete dias essas placas armazenadas em B.O.D. as bactéria x fungos apresentaram diferenças, ou seja, as bactérias presente nas placas tiveram algum tipo de controle no crescimento dos fungos reduzindo o seu crescimento. Para o isolado 1, considerado - 124/C2, foram constatados que 88 placas de 126 placas apresentaram resultados negativos, ou seja, a bactéria não conseguiu controlar o desenvolvimento do fungo presente na placa, sendo que 38 placas apresentaram um resultado positivo. Para o isolado 2, foram observadas 72 placas negativas e 23 placas positivas de 95 placas testadas. Para o isolado 3 foram testadas 70 placas, onde 45 apresentaram resultados negativos, e 25 placas apresentaram resultados positivos.



#### CONCLUSÃO

Os diferentes locais de coleta de solos avaliados no presente trabalho apresentaram isolados bacterianos capazes de controlar isolados do fungo do gênero *Fusarium*. Adicionalmente, assim, estas bactérias podem ser melhor estudadas, para uso como uma alternativa para um controle biológico desse patógeno..

# **REFERÊNCIAS**

EMBRAPA. Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Produção brasileira de maracujá em 2012**. Disponível em: <a href="https://www.embrapa.br/documents/1355135/1906106/b1\_maracuja.pdf">https://www.embrapa.br/documents/1355135/1906106/b1\_maracuja.pdf</a>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

VAL-MORAES, S. P.; VALARINI, M.J.; GHINI, R.; LEMOS, E.G. de M; ALVES, L.M.C. Diversidade de bactérias de solo sob vegetação natural e cultivo de hortaliças. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 7-16, 2009. Disponível em: < http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195318130002 >. Acesso em: 10 jun. 2015.



# NITROGÊNIO E CLOROFILA EM FOLHAS DE PLÁTANO D'ANGOLA CULTIVADO EM SISTEMAS SILVIBANANEIROS

Aline Deon<sup>1</sup>, Pedro Eduardo O. Zmora<sup>2</sup>, Marcelo R. Romano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando de Agronomia da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT, aline.deon@hotmail.com <sup>2</sup>Graduando de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT,

eduardo.zmora\_mt@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

A banana é a fruta mais consumida e exportada do mundo. Cerca de 400 milhões de pessoas dependem da fruta, seja como fonte de renda ou para alimentação. A produção localizada nos países tropicais e subtropicais é destinada principalmente para os mercados internos, com um papel importante na segurança alimentar e nutricional de países subdesenvolvidos. O Brasil em 2012 produziu aproximadamente 6,9 milhões de toneladas de bananas, sendo o quinto maior produtor mundial, após Índia, Filipinas, China e Equador (FAO, 2012). O Mato Grosso já figurou entre os estados brasileiros com maiores produções, mas em decorrência da dificuldade de lidar com problemas fitossanitários, a bananicultura sofreu forte retração, e atualmente ocupa uma área de 6,0 mil ha, incapaz de atender o mercado consumidor do estado e levando com consequência a importação da fruta e todas as suas implicações econômicas (IBGE, 2014).

O sistema de produção predominante na produção de banana e plátanos (banana tipo terra) nos principais estados produtores é a monocultura convencional, caracterizada pelo uso intensivo de insumos sintéticos, irrigação e energia. As altas produtividades obtidas nesse sistema são normalmente acompanhadas de altos custos econômicos, ambientais e sociais, que põem em risco a sustentabilidade da atividade. Em muitos estados produtores, como São Paulo, Santa Catarina e Bahia, coexistem com as monoculturas, os sistemas de produção mistos com bananeiras. Entre esses sistemas, predominam os sistemas agroflorestais (SAFs), como é o caso do Cacau Cabruca, o Silvibananeiro e do SAF seringueira x cacau x banana. Esses sistemas, na sua maioria são tradicionais. A adoção da bananeira nos sistemas se deve primariamente a sua adaptação às condições ecológicas geradas no estrato médio do perfil

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA, marcelo.romano@embrapa.br



vertical de SAFs e, em segundo lugar, pela sua infinidade de usos, com destaque para o uso como alimento para humanos e animais de elevado valor nutricional, cultura de fácil comércio, excelente fornecedora de sombra para espécies que exigem sombreamento temporário.

A região que abrange o eixo norte da BR 163 no Mato Grosso é uma das regiões do Brasil onde o crescimento econômico e populacional supera a média do crescimento do país. Nessa região a demanda por produtos primários é crescente, sejam alimentos, fibras ou energia, e por isso, uma oportunidade para empreendimentos de fruticultura e em especial para a bananicultura em sistemas integrados de produção, que encontra na região condições climáticas, de recursos naturais e de mercado favoráveis para o seu desenvolvimento. A opção pelos sistemas silvibananeiros simplificados para a produção de bananas e plátanos para região pode aliar os benefícios econômicos e ambientais promovidos pela presença das árvores no sistema.

Entre os indicadores do estado fisiológico de uma cultura está o conteúdo de clorofila foliar. Esse indicador fisiológico apresenta uma correlação positiva com a nutrição nitrogenada da planta. Essa relação é atribuída ao fato que de 50 a 70% do N total das folhas é integrante de enzimas que estão associadas aos cloroplastos (CHAPMAN; BARRETO, 1997). A clorofila é essencial para captar a energia solar e garantir o crescimento e desenvolvimento das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2006).

O objetivo do trabalho foi avaliar o teor de nitrogênio foliar e o conteúdo de clorofila foliar em plátanos em fase juvenil de desenvolvimento cultivado em diferentes sistemas silvibananeiros.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na propriedade da empresa familiar Bianchi Alimentos Ltda. localizada no município de Sinop – MT. Um experimento âncora foi implantado em dezembro de 2014 com delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos são consórcios agroflorestais do tipo silvibananeiro com arranjo simplificado, sendo cada tratamento constituído por uma espécie arbórea entre, acácia (*Acacia mangium*), eucalipto, clone Urocam VM 01 (*Eucalyptus urophyla x Eucalyptus* 



camaldulensis), casuarina (*Casuarina equistifolia*) ou taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), plátano, variedade D'Angola e abóbora, híbrido tetsukabuto. As parcelas de consórcio são formadas por seis fileiras de árvores com dez plantas cada, três fileiras de bananeira, locadas no centro de entrelinhas de árvores alternadas, com 16 plantas cada e seis fileiras de aboboreira, semeadas entre as linhas de bananeira e de árvores. O espaçamento entre as árvores na fileira é de 2,5 m, totalizando uma densidade de 1.000 pl ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,5 m). O espaçamento entre as bananeiras na fileira será de 1,5 m, totalizando uma densidade de 833 pl ha<sup>-1</sup> (8 m x 1,5 m). O espaçamento entre aboboreiras na fileira é de 2,5 m, totalizando uma densidade de 960 pl ha<sup>-1</sup> (8 m x 1 m x 2,5 m).

Aos cinco meses do plantio das bananeiras do campo, foram avaliados os conteúdos de clorofila e de teor de nitrogênio foliar. As medidas de clorofila foram realizadas com o auxílio do equipamento ClorofiLOG®, modelo CFL1030, Falker, no horário entre 9 e 11 horas da manhã. As leituras foram feitas em três plantas por parcela, tomando-se quatro leituras do terço médio da terceira folha de cada planta, totalizando 12 leituras por parcela. As amostras foliares para análise de N total, expresso em g/kg, foram obtidas cortando-se o limbo foliar nos pontos das leituras de clorofila. As folhas foram colocadas em sacos de papel, levadas à estufa para secagem a 65 °C por 72 h. Em seguida foram moídas para a análise de nitrogênio no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Agrossilvipastoril seguindo o método de Kjeldahl. Os dados foram submetidos à analise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SISVAR.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos para o teor de nitrogênio foliar dos tratamentos não apresentaram diferença significativa pelo teste F, a 5% de significância (Tabela 1). Os teores médios de N foliar variaram muito pouco e estiveram em torno de 39,5 g/kg, que é um teor de N acima da faixa considerada adequada para a variedade D'Angola de plátano definida como 23,3 a 30,8 g/kg, para o estádio fisiológico de florescimento. Esse resultado evidencia que a nutrição nitrogenada do plátano não está sendo afetada de forma diferenciada pelas diferentes espécies arbóreas em consórcio.



O resultado da leitura do índice de clorofila foliar de plátano nos diferentes sistemas silvibananeiros seguiu o resultado do teor de N foliar, e, portanto, com as médias dos tratamentos não diferindo estatisticamente, a 5% de significância (Tabela 1). Esse resultado demonstra a alta correlação entre essas duas características, como já relatado pela literatura, e a possiblidade de se estabelecer uma equação para obtenções do teor de N a partir das leituras de clorofila, à semelhança do que já foi desenvolvido para outras culturas, facilitando o monitoramento da nutrição nitrogenada do plátano.

**Tabela 1** – Média de N total e índice de clorofila em folhas de plátano, variedade D'Angola, aos cinco meses do plantio em quatro sistemas silvibananeiro simplificado, Sinop - MT.

Tratamentos	<b>N</b> foliar (g/kg)	Clorofila (un)
Acácia	3,90	63,22
Taxi-branco	3,98	63,59
Casuariana	3,90	64,47
Eucalipto	4,10	65,40
<i>p</i> -valor	0,1157	0,1018
CV%	3,39	2,11

CV%: Coeficiente de variação em porcentagem.

#### **CONCLUSÃO**

O teor de nitrogênio total foliar e o índice de clorofila nas folhas de plátano variedade D'Angola não foram influenciados pelas espécies arbóreas em consórcio, aos cinco meses de plantio.

#### **AGRADECIMENTO**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor do trabalho.

#### REFERÊNCIAS

CHAPMAN, S.C.; BARRETO, H.G. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. **Agronomy Journal**, v. 89, p. 557-562, 1997.



FAOSTAT. **FAO Statistics, Food and Agriculture Organization of the United Nations.** [s. 1.]: FAO, 2013. Disponível em: < http://faostat.fao.org/ >. Acesso em 27 jun. 2014.

IBGE. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=p&o=27&i=P >. Acesso em 27 jun. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. 4.ed. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers, 2006. 764p.



# INTERCEPTAÇÃO DE RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA E ALTURA DE PLANTAS EM SISTEMAS SILVIBANANEIROS

Pedro Eduardo O. Zamora<sup>1</sup>, Aline Deon<sup>2</sup>, Jorge Lulu<sup>3</sup>, Marcelo R. Romano<sup>4</sup>

# INTRODUÇÃO

O Brasil com uma produção de 6,9 milhões de toneladas é o quinto maior produtor mundial de banana. A área cultivada com a cultura no Brasil está em torno de 500 mil ha, que no cenário mundial só é superada pela Índia, maior produtor mundial e que destina cerca de 709 mil ha à cultura (FAOSTAT, 2012). A produção brasileira é voltada quase que exclusivamente para o mercardo interno, sendo o consumo per capita de banana superior a 25 kg por ano. No estado do Mato Grosso a cultura ocupa cerca de 6,0 mil ha gerando uma produção insuficiente para atender a demanda de consumo da população (IBGE, 2014).

A produção de banana e plátano (banana tipo terra) no Brasil é realizada principalmente em propriedades de base familiar, e são vários os sistemas de produção adotados no território brasileiro, sendo perpetuados e aprimorados não só pela lógica econômica, mas por uma forte influência sócio-cultural e ambiental. Por ser uma espécie originária de florestas tropicais úmidas é comum o seu cultivo em sistemas agroflorestais (SAFs). Os sistemas agroflorestais onde a bananeira é considerada a cultura âncora, dada a importância econômica e a ocupação de espaço no arranjo do sistema, são denominados sistemas silvibananeiros. Vivan (2002) ressalta o potencial dos sistemas silvibananeiros em melhorar a eficiência da cobertura do solo, reduzir os impactos causados por doenças fúngicas da bananeira e criar alternativas de renda. Porém o autor destaca que as espécies arbóreas devem apresentar características desejáveis relacionadas à interceptação da radiação solar, como o fuste reto, copa pequena e rala e perda de folhas na época do ano de menor radiação solar.

A região norte do Mato Grosso apresenta condições ecológicas e uma dinâmica sócioeconômica muito favorável à produção de banana em sistemas silvibananeiros, no entanto,

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Graduando de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT, eduardo.zmora\_mt@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Graduando de Agronomia da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT, aline.deon@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, jorge.lulu@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA, marcelo.romano@embrapa.br



por ser um sistema mais complexo que a monocultura são necessários esforços de pesquisas multidisciplinares e interdiciplinares que contemplem o estudo dos subsistemas solo, planta e atmosfera e suas interações, sem perder de vista a aplicabilidade da tecnologia pelo agricultor. O objetivo do trabalho foi avaliar a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa, a altura de árvore e a altura de plátano, em dois sistemas silvibananeiros simplificados no norte do Mato Grosso, aos seis meses após a implantação.

# MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na propriedade da empresa familiar Bianchi Alimentos Ltda. localizada no município de Sinop - MT. Dois sistemas silvibananeiros com arranjo simplificado implantados em dezembro de 2014 foram avaliados, um com o consórcio agroflorestal entre acácia (Acacia mangium) e plátano, variedade D'Angola, e o outro entre eucalipto, clone Urocam VM 01 (Eucalyptus urophyla x Eucalyptus camaldulensis) e plátano, variedade D'Angola. O espaçamento entre as árvores é de 4m entre fileiras e de 2,5 m entre plantas, totalizando uma densidade de 1.000 pl ha<sup>-1</sup> e o espaçamento entre as bananeiras é de 8 m entre fileiras e de 1,5 m entre plantas, totalizando uma densidade de 833 pl ha<sup>-1</sup> (8 m x 1,5 m). As características avaliadas nos consórcios agroflorestais (tratamentos) foram: altura de árvores, altura de plátanos e interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) pelas árvores. Para avaliação da altura das árvores, foi tomada a medida da distância da base do caule ao ápice do ramo mais alto da planta, com auxílio de trena, de 32 árvores das duas mais centrais dos plantios. A altura dos plátanos foi obtida com trena medindo-se a distância da base do pseudocaule até o "V" formado pela saída das duas últimas folhas do pseudocaule, sendo tomadas aleatoriamente 30 plantas por tratamento. As médias das características altura de árvore e altura de plátanos dos tratamentos foram comparadas com aplicação do teste T, a 5% de significância. A interceptação da RFA, expressa em porcentagem, foi calcula com as leituras obtidas por meio do equipamento AccuPAR LP-80 e de uma estação micrometeorológica automática, modelo Onset, HOBO, com sensor PAR. As leituras foram realizadas em quatro horários do dia, sendo: 11h, 12h, 13h e 15h. Para cada horário foram feitos três conjuntos (repetições) de medidas por tratamento, cada conjunto de medida foi composto por leituras do AccuPAR no centro da linha, uma com a barra de sensores no sentido paralelo à linha de plantio e outro posicionado perpendicularmente à linha de plantio.



A estação foi posicionada em local isento de influência de sombreamento com o objetivo de obter às leituras de RAF que chega ao topo das árvores. A RAF interceptada (RAF<sub>i</sub>, %) foi calculada pela seguinte fórmula:

 $RFA_i$ : 1- ((RAF<sub>0</sub>- RAF<sub>1</sub>)/ RAF<sub>0</sub>) x 100, onde:

RAF<sub>0</sub>: Radiação fotossinteticamente ativa acima do dossel

RAF<sub>1</sub>: Radiação fotossinteticamente ativa abaixo do dossel

A média de cada repetição de RAF<sub>i</sub> foi calculada com as observações dos quatro horários diários. Foi calculada a média do tratamento e o desvio padrão da média.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da altura de plantas de eucalipto foi de 3,81m e a média da altura de plantas de acácia foi de 2,81m (Tabela 1). A altura alcançada pelo eucalipto aos seis meses após o plantio foi significativamente maior que a altura alcançada pela acácia, pela comparação das médias pelo teste T (Tabela 1).

**Tabela 1** – Altura de árvores e alturas de plátanos em sistemas silvibananeiros eucalipto VM01 x plátano D'Angola e *Acacia mangium* (acácia) x plátano variedade D'Angola, aos seis meses após o plantio, Sinop-MT.

Tratamento	Altura de árvore	Altura de plátano
	(m)	(m)
Eucalipto x Plátano	3,81	1,76
Acácia x Plátano	2,81	1,59
<i>p</i> -valor	< 0,0001	0,0292
IC 95% (Dif. entre médias)	0,85 a 1,13	0,018 a 0,320

A diferença de um metro entre as médias representa um crescimento do eucalipto em altura 35% maior que a acácia. Esse resultado confirma a superioridade do eucalipto em velocidade de crescimento em relação às outras espécies arbóreas madeireiras. Os plátanos em consórcio com o eucalipto também apresentaram altura significativamente superior aos plátanos em consórcio com a acácia, pelo teste T, a 5% de significância. A diferença média entre as alturas de 0,25 m em favor do eucalipto pode ser atribuída à diferença na intercepção da radiação fotossinteticamente ativa entre as espécies arbóreas (Tabela 2).



O eucalipto interceptou 22,91% enquanto a acácia interceptou 26,79% da radiação fotossinteticamente que atinge o dossel (Tabela 2). O resultado apresentado evidencia que a altura de plantas teve pouca influência na interceptação da radiação solar e que, é a estrutura da copa das árvores, caracterizada pelo número, tamanho e formato de folhas, ângulo de inserção da folha entre outras características, que determina a capacidade de interceptação da radiação solar de uma espécie arbórea. O resultado obtido é indicativo da necessidade da realização de podas da parte aérea em momentos diferentes do desenvolvimento das espécies arbóreas visando não interferir ou minimizar a interferência no desenvolvimento dos plátanos.

**Tabela 2** – Radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAi) em dois sistemas silvibananeiros, eucalipto VM01 x plátano D'Angola e *Acacia mangium* (acácia) x plátano variedade D'Angola, aos seis meses após o plantio, Sinop-MT.

Tratamento	$RFA_{i}$	
	(%)	(DP)
Eucalipto x Plátano	22,91	±2,89
Acácia x Plátano	26,79	±1,61

DP: Desvio padrão da média

#### **CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O eucalipto Urocam VM 01 apresentou crescimento em altura superior a 35% em relação às plantas de acácia;
- Plátanos em consórcio com acácia apresentaram redução de crescimento em altura quando comparados com plátanos consorciados com eucalipto VM 01;
- Copas de plantas de acácia interceptam mais radiação fotossinteticamente ativa que copas de plantas de eucalipto VM 01, aos seis meses do plantio.



#### **AGRADECIMENTO**

À Fundação de Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor do trabalho.

# REFERÊNCIAS

FAOSTAT. **FAO Statistics, Food and Agriculture Organization of the United Nations.** [s. 1.]: FAO, 2013. Disponível em: < http://faostat.fao.org/ >. Acesso em 27 jun. 2014.

IBGE. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: <a href="http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=p&o=27&i=P>. Acesso em 27 jun. 2014.">http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=p&o=27&i=P>. Acesso em 27 jun. 2014.

VIVAN J.L. Bananicultura em Sistemas Agroflorestais no Litoral Norte do RS. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural e Sustentável**, v. 3, n. 2, 2002.



# PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *Helicoverpa armigera* (Hübne) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) A SOJA, FEIJÃO-CAUPI, TRAPOERABA E CAPIM COLCHÃO.

Karoline Bianchin<sup>1</sup>, Rafael Pitta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBITI Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop –MT, karol.bianchin@hotmail.com <sup>2</sup>Pesquisador Entomologia ,Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop- MT, rafael.pitta@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

Helicoverpa armigera é uma praga de importância agrícola que causa prejuízos em diversos continentes. Estima-se que a perda mundial causada por essa lagarta, nas diferentes culturas em que ataca, chega anualmente a 5 bilhões de dólares (LAMMERS; MACLEOD, 2007). Entre as culturas que essa praga ataca, pode-se citar a soja (Glycine max) e o feijão caupi (Vigna unguiculata) que em Mato Grosso são cultivadas em sistema de sucessão (sojacaupi) (FREIRE FILHO, 2011). Como consequência desse sistema de cultivo intensivo, o período com alimento disponível para a praga torna-se estendido quando comparado ao cultivo de apenas uma cultura por ano. Assim, o número de gerações da praga durante o ano é maior, resultando em tamanhos populacionais elevados.

Por ser uma praga com elevado polifagismo, existe a possibilidade de que plantas daninhas presentes nos sistemas produtivos possam hospedá-la. Sendo assim, as chances de sobrevivência e permanência de *H. armigera* no agroecossistema são potencializadas devido à presença de plantas daninhas que possam hospedar a praga durante os períodos de entressafra. Segundo Zalom et al. (1995), conhecer a preferência desses herbívoros pelas plantas hospedeiras, a seqüência de colonização no campo, principalmente na entressafra, é importante para que seja possível desenvolver um manejo regional adequado da praga.

Considerando que o sistema de cultivo sucessional de soja-caupi seleciona a presença de plantas daninhas como trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e campim colchão (*Digitaria horizontalis*), objetivou-se avaliar a preferência alimentar de lagartas de *H. armmigera* a folhas de soja, feijão caupi, trapoeraba e campim colchão visando o melhor entendimento da presença da praga nesse sistema produtivo que atualmente tem uma importância econômica significativa em Mato Grosso.



#### MATERIAL E MÉTODOS

As espécies vegetais utilizadas no estudo foram cultivadas em casa de vegetação na Embrapa Agrossilvipastoril em vasos plásticos com capacidade de 1L, tendo como substrato vermiculita fina esterilizada, totalizando seis vasos por espécie.

Durante a realização dos bioensaios a trapoeraba estava no estágio fenológico de seis folhas verdadeiras, o feijão-caupi (variedade BRS Guaiba) e a Soja (Monsoy 9144 RR) estavam em estádio V4 e o capim-colchão apresentava três folhas verdadeiras e três perfilhos.

As lagartas utilizadas no teste foram provenientes da criação de manutenção do laboratório e alimentadas com dieta artificial para evitar o condicionamento pré-imaginal dos insetos a alguma das espécies vegetais durante os bioensaios.

Foram realizados dois bioensaios, sendo o primeiro sem chance de escolha da fonte alimentar, utilizando placas de Petri com 5cm de diâmetro forradas com papel filtro umedecido. Em cada placa foi colocado um disco foliar de 9cm² e uma lagarta em terceiro instar de *H. armigera*, sendo utilizado 10 repetições para cada espécie vegetal. As avaliações foram realizadas aos 5, 15, 30, 60, 120, 240, 480, 960, 1020 e 1240 minutos a partir do inicio do teste. Ao longo do tempo avaliou-se visualmente a porcentagem de desfolha e ao final dos ensaios quantificou-se a porcentagem de desfolha com o auxilio do medidor de área foliar LI3100C.

O segundo teste foi realizado com chance de escolha da fonte alimentar, utilizando placas de Petri com 11cm de diâmetro forradas com papel filtro umedecido. Foram liberadas quatro lagartas em terceiro instar de *H. armigera* e um disco foliar com 9cm² de cada uma das quatro espécies vegetais em posições equidistantes nas placas. Foram realizadas oito repetições, sendo as avaliações realizadas da mesma forma que o teste sem chance de escolha.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio com chance de escolha observou-se maior preferência de lagartas de *H. armigera* por folhas de soja, uma baixa desfolha em folhas de feijão-caupi e nenhuma desfolha em folhas de trapoeraba e capim colchão (Figura 1). No entanto, ao realizar o teste sem chance de escolha (Figura 2) a desfolha em folhas de soja e feijão-caupi foram semelhantes. Assim demonstrando que em áreas extensas de monocultivo a praga se alimenta



normamente nessas duas culturas. No entanto, estudos sobre a biologia *H. armigera* nas duas culturas são necessários para entender se o ciclo de vida assim como a fertilidade da praga é a mesma na das duas culturas, pois são fatores que estão diretamente relacionados com número de gerações e tamanho populacional da espécie ao longo do ano.

Para trapoeraba e capim colchão, o teste sem chance de escolha confirmou os resultados obtidos no ensaio anterior, pois as lagartas também não se alimentaram. O que demonstra que essas duas plantas daninhas de importância econômica na cultura da soja não hospedam a praga.

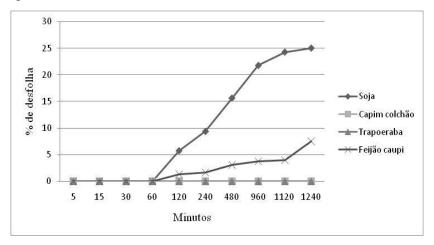


Figura 1. Porcentagem de desfolha de lagartas de *Helicoverpa armigera* com chance de escolha do hospedeiro.

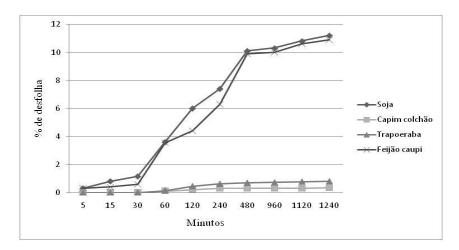


Figura 2: Porcentagem de desfolha de lagartas de *Helicoverpa armigera* sem chance de escolha do hospedeiro.



#### **CONCLUSÃO**

A presença de trapoeraba e campim colchão não favorece a presença de *Helicoverpa* armigera no sistema produtivo no sistema soja-feijão caupi;

Não existe diferença quanto a preferência alimentar de *H. armigera* entre soja e feijão caupi.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pelos recursos obtidos pelo projeto; a equipe do laboratório de Entomologia da Embrapa Agrossilvipastoril pelo apoio técnico na produção de lagartas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREIRE FILHO, F.R., RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; DAMASCENO-SILVA, K.J.; NOGUEIRA, M.S.R.; RODRIGUES, E.V. **Feijão-caupi no Brasil**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011.

LAMMERS, J.W.; MACLEOD, A. **Report of a pest risk analysis**: helicoverpa armigera (Hübner, 1808). Sand Hutton: Department for Environment, Food & Rural Affairs, UK, 2007. Disponível em: < https://www.nvwa.nl/txmpub/files/?p\_file\_id=2000893>. Acesso em 10 de jul. de 2015.

ZALOM, F.G.; CASTAÑÉ, C.; GABARRA, R. Selection of some winter-spring vegetable crop hosts by Bemisia argentifolii (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 88, n. 1, p.70-76, 1995.

# Ciências Ambientais



# ENRIQUECIMENTO DO SOLO COM BIOCHAR E O RENDIMENTO DO EUCALIPTO (EUCALYPTUS SP.) NO NORTE DO MATO GROSSO: ASPECTOS ECONÔMICOS

Luciana S. da Silva<sup>1</sup>, Fabiana A. de Rezende<sup>2</sup>, Ricardo da S. Carvalho<sup>3</sup>, Gennifer M. Cavalcante<sup>4</sup>, Júlio C. dos Reis<sup>2</sup>, Wylmor T. Dalfovo<sup>5</sup>

- <sup>1</sup> Acadêmica, Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop-MT, lucianasotolani@hotmail.com
- <sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, fabiana.rezende@embrapa.br; julio.reis@embrapa.br
- <sup>3</sup> Professor, Universidade Federal do Mato Grosso-UFMT, Sinop-MT, ricardo\_silveira\_carvalho@yahoo.com.br
- <sup>4</sup> Acadêmica, Universidade do Estado de Mato Grosso, Sinop-MT, gennycavalcante@gmail.com
- <sup>5</sup> Professor, Universidade do Estado de Mato Grosso, Sinop-MT, wylmor.dalfovo@hotmail.com

# INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de grãos, setor no qual o estado de Mato Grosso se destaca, o que significa uma demanda significativa de energia proveniente de biomassa para seu processamento. Existe, portanto, uma clara oportunidade de mercado para o crescimento do setor de florestas plantadas, para suprir esta demanda por energia sem a necessidade de exploração dos estoques de madeira nativa. Porém, se por um lado esta atividade, que apenas se inicia na região, tem um grande potencial mercadológico de expansão, por outro, apresenta alguns fatores limitantes que devem ser considerados. Um destes fatores, aquele que nos interessa, são as características intrínsecas dos solos predominantes na região, os latossolos, que se apresentam como solos com baixa fertilidade natural, ácidos e com baixa capacidade de reter cátions, o que limita a produtividade da atividade agrícola/florestal, sendo necessário tratos culturais específicos para a obtenção de uma performance produtiva satisfatória. Uma dessas intervenções dá-se pela utilização de condicionadores de solo, que pode melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Uma delas dá-se pelo beneficiamento do solo com biochar, conhecido também como carvão vegetal com fins agrícolas que "é um produto rico em carbono, gerado a partir da queima da biomassa em um ambiente com oferta limitada de oxigênio" (LEHMANN et. al., 2009). Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial econômico do uso do biochar como condicionador de solos em cultivos florestais, simulando diferentes cenários para identificar o ganho de produtividade necessário para viabilizar seu uso na produção do



eucalipto e apresentar uma alternativa para o reaproveitamento do pó-de-serra gerado em grande quantidade na região de Sinop/MT.

# MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril. A unidade está localizada na cidade de Sinop - Mato Grosso a 500 km da capital Cuiabá. O solo da área experimental está classificado como: latossolo vermelho-amarelo distrófico típico, textura argilosa, horizonte A moderado e com relevo plano. O material usado para o plantio foi o clone H-13 (E. grandis x E. urophylla), usou-se o espaçamento de 3,5 x 3,5m, resultando em 816 mudas por hectare. A matéria prima utilizada para produção do biochar foi o pó de serra, material residual muito abundante na região. Para a projeção, simulou-se desbastes aos 4 e 8 anos com madeira destinada à lenha. No ano 13, da madeira retirada, 60% seria destinada a serraria e 40% à lenha. Os dados de custos da implantação e do primeiro ano do experimento foram fornecidos pela Embrapa Agrossilvipastoril unidade de Sinop/MT. Os valores de condução dos anos seguintes até a colheita foram obtidos através de pesquisas in loco e em pesquisas bibliográficas. Os valores de aplicação de herbicida e combate a formigas foram repetidos nos anos subsequentes do experimento. Usou-se métodos quantitativos para mensurar os valores para análise de viabilidade econômica, TIR - Taxa Interna de Retorno e VPL - Valor Presente Líquido. Como base de cálculo para ambos, utilizou-se o Fluxo de Caixa. Para a análise da viabilidade de utilização do biochar foram levantados os custos de sua produção em diferentes cenários, como descrito na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos com biochar no solo

Tratamentos	Descrição
Testemunha	Sem aplicação de biochar
MBn/SP	Aplicação de biochar não ativado processado em Mogi Mirim/ SP
MBa/SP	Aplicação de biochar ativado processado em Mogi Mirim/SP
Bn/Emp	Biochar não ativado processado pelo próprio empreendimento
Ba/Emp	Biochar ativado processado pelo próprio empreendimento
Bio/Do	Finos de carvão doados por carvoarias

Fonte: Sotolani, 2015.



Todos os tratamentos tiveram o biochar incorporado no sulco a uma distância de 75 cm para cada lado do local pré-determinado para o plantio da muda um mês antes do plantio. As doses de biochar aplicados no solo foram: 2.500g de biochar não ativado e de 600g no de biochar ativado. Após a aplicação do biochar o mesmo foi incorporado superficialmente ao solo com auxílio de enxada (FERRAZ, 2013).

A simulação da produção foi feita para os IMA's – Incremento Médio Anual de 3,0; 3,5 e 4,0 cm/ano, considerando esses incrementos até o último ano nas remanescentes a cada desbaste. Para a obtenção de receita foram realizados cálculos de volume para cada incremento. Nos anos 4 e 8 realizou-se desbastes e no ano 13 fez-se a colheita final. Considerou-se as alturas comerciais médias de 15m, 19m e 23m respectivamente aos anos. Utilizou-se para os cálculos de estimativa do volume das árvores em pé, os volumes (m³) obtidos para cada retirada foram transformados em metros estéreos (st), para cada metro cúbico de tora tem-se 1,2 st. Os valores obtidos foram multiplicados pelo preço da madeira para lenha e serraria no Estado de Mato Grosso, usando (DIAGNOSTICO, 2013) como parâmetro, R\$ 55,00 e R\$ 110,38 respectivamente. Para o cálculo do VPL considerou-se uma taxa de atratividade de 8% ao ano e usou-se o programa Excel®.

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na Tabela 2 apresenta-se o resultado da análise da viabilidade econômica para cada tratamento e os IMA's, necessários para viabilizá-los, bem como, os indicadores financeiros para cada um. Com incremento de 3,0 cm/ano o uso do biochar torna-se rentável para os tratamentos: testemunha e Bio/Do, conforme demonstram os indicadores financeiros VPL e TIR. O VPL apresentou para cada tratamento respectivamente os valores: R\$ 2.236,74 e R\$ 1.164,94 e para TIR os valores foram de 10,0% e 9,0%. Uma vez que a taxa interna de retorno é igual ou maior que a taxa de atratividade considerada, o uso do biochar se torna viável. Para que o projeto tenha lucratividade o VPL precisa ser maior ou igual à zero (0), considerando esse incremento ocorreu valores positivos apenas para os tratamentos Bio/Do e testemunha. O tratamento Ba/Emp é viabilizado no incremento de 3,5 cm/ano apresentando um VPL de R\$ 408,60 e a TIR de 8,0%. O MBa/SP torna-se viável a partir do IMA 4,0 cm, em que seria retirado um volume total de 878,8 st/ha. Com esse incremento o tratamento apresenta um VPL de R\$ 2.385,02 e a TÏR de 9,0%. Os tratamentos MBn/SP e Bn/Emp. que apresentaram



os custos mais elevados, exibiram resultados negativos para os incrementos 3,0; 3,5 e 4,0 cm/ano. Tornando-se inviáveis. Entretanto, destaca-se que as projeções com IMA's foram feitas com base nos custos de cada tratamento, porém, não significam que esses resultados sejam alcançados ao final do projeto, tendo em vista que, os maiores incrementos apresentam-se nos primeiros anos, depois tem-se uma diminuição no crescimento. Conforme estudos alguns clones de eucalipto podem chegar a incrementar 4,16 cm/ano. Contudo, isso ocorre nos primeiros 4 anos, após esse período tem-se uma diminuição desse incremento, o que pretendeu-se anular com os desbastes simulados.

**Tabela 2:** Demonstrativo dos indicadores financceiros por incremento para cada tratamento

		TRATAMENTOS						
IMA (cm/ano)	Indicadores Finaceiros	Testemunha	MBn/SP	MBa/SP	Ba/Emp.	Bn/Emp	Bio/Do	
3,0	VPL (R\$)	2.236,74	-46.274,26	-10.003,06	-5.431,06	-26.384,06	1.164,94	
	TIR (%)	10%	-5%	2%	4%	-2%	9%	
3,5	VPL (R\$)	-	-40.434,51	-4.163,40	408,60	-20.544,40	-	
	TIR (%)	-	-2%	6%	8%	1%	-	
4,0	VPL (R\$)	-	-33.695,38	2.385,02	-	-13.805,18	-	
	TIR (%)	-	0%	9%	-	4%	-	

Fonte: Elaborado pela autora.

# **CONCLUSÃO**

Os tratamentos com biochar ativado são viáveis, mesmo quando são processados em outro estado, tendo em vista que é usado em menor quantidade no solo, o que resulta na diminuição dos custos com frete e processamento. Os tratamentos com biochar não ativado, Bn/Emp e MBn/SP, que foram os que apresentaram maiores custos, não se mostraram viáveis economicamente. Considerando a indústria madeireira presente na região de estudo e seus subprodutos, podemos afirmar que uma das alternativas para o reaproveitamento de seus resíduos é a transformação do pó-de-serra em biochar.

### **AGRADECIMENTOS**

À FAPEMAT, UFMT, CNPq e EMBRAPA por possibilitarem a realização deste trabalho.



# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAGNÓSTICO de Florestas Plantadas do Estado de Mato Grosso. Cuiabá: Famto; IMEA, 2013.

FERRAZ D.G. Custos de implantação de teca (*Tectona grandis* linn f.) com uso de biocarvão na região norte de Mato Grosso. Sinop, 2013. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Mato Grosso.

LEHMANN, J.; JOSEPH, S. Biochar of Environmenal Management: an introduction. In: LEHMANN, J.; JOSEPH, S. Biochar of Environmenal Management: science and technology. London: Earthscan, 2009. Disponível em: <a href="http://www.biocharinternational.org/images/Biochar\_book\_Chapter\_1.pdf">http://www.biocharinternational.org/images/Biochar\_book\_Chapter\_1.pdf</a>>. Acesso em: 01 jun. 2015.



# CARACTERIAÇÃO DO BIO-ÓLEO COMO FONTE ENERGÉTICA

Ariane Urtado<sup>1</sup>; Wyllian Winckler Sartori<sup>2</sup>; Marina Moura Morales<sup>3</sup>; Hélio Tonini<sup>4</sup>

# 1. INTRODUÇÃO

O domínio do fogo deu ao homem os primeiros passos para o seu desenvolvimento, entre os processos de conversão da madeira em energia, o mais clássico é a carbonização. O processo de carbonização consiste na decomposição térmica da biomassa sob ação do calor, na presença de quantidades controladas de ar, gerando carvão vegetal, diferentes produtos líquidos (bio-óleo e extrato ácido) e gasosos.

O processo apresenta rendimento em torno de, 35% de sólido, 30% de líquidos e 35% de gases. O produto principal da carbonização é o carvão vegetal, largamente usado na produção de energia, já a fração líquida é dividida em duas fases; uma aquosa, que pode ser usada como pesticida, fertilizante e outra composta de óleo secundário, que pode ser usado como combustível.

O carvão vegetal possui grande importância econômica no cenário energético, como forma alternativa na geração de energia, já o bio-óleo ainda tem uso incipiente para este fim.

O Mato Grosso produziu em 2012, 55 mil toneladas de carvão vegetal (IBGE, 2014), principalmente, para a demanda energética das indústrias de minério, alimentícias e cimento. Somando-se à produção de carvão vegetal, estima-se que a produção de seus subprodutos líquidos, como o extrato ácido seja de 5,9 toneladas (equivalente a 5,9 bilhões de litros) e o bio-óleo de 1 tonelada (equivalente a 900 litros).

O Bio-óleo é solúvel em solventes polares, mas imiscível em hidrocarbonetos. É instável, podendo sofrer polimerização e condensação ao longo do tempo por reações que podem ser favorecidas pela temperatura e que na presença de ar e luz, resultam na formação de produtos que aumentam a viscosidade e promovem a separação de fases (BRIDGWATER, 2002).

Graduada UFMT Sinop-MT, arianeurtado\_bef@hotmail.com
 Graduando UFMT Sinop-MT, wyllianws@hotmail.com
 Dra. Pesquisadora, Embrapa Florestas, Sinop-MT, marina.morales@embrapa.br

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Dr. Pesquisador, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, hélio.tonini@embrapa.br



As principais desvantagens do uso de bio-óleo como combustível são a baixa volatilidade, a alta viscosidade, formação de coque e corrosividade, o que limita o uso para queima em motores a diesel. Entretanto, o bio-óleo tem sido usado com sucesso em caldeiras e turbinas modificadas (BRIENS et al., 2008). Portanto, visando o incremento econômico na cadeia produtiva do carvão vegetal, com o uso do bio-óleo como combustível e consequente redução do passivo ambiental gerado por este produto, justifica-se avaliar a eficiência do bio-óleo como fonte energética.

# 2. MATERIAIS E MÉTODOS

# 2.1. Produção do Bio-óleo e extrato ácido

O Bio-óleo (BO) foi produzido na empresa ML da Silveira, localizada no município de Sinop, MT. Foram carbonizados resíduos de serraria da espécie madeireira Cambará (*Qualea sp.*) em forno do tipo "rabo quente", com temperatura em torno de 500°C e tempo médio de residência de 72 horas. A amostra de bio-óleo foi coletada, após a separação natural das frações.

#### 2.2. Determinação energética do bio-óleo

O bio-óleo, em triplicata, foi submetido a análise do poder calorífico superior pelo calorímetro Parr 6400. A densidade foi realizada em béqueres previamente calibrados. Para isso, foi pesado 30 g de água à 25°C, obtendo-se o volume do béquer pela densidade, obtida mediante consulta da tabela de densidade da água à 25°C. Em seguida o bio-óleo foi aquecido em banho maria à 60°C, para diminuir a viscosidade e permitir a transferência ao béquer até o menisco. Logo após as amostras foram mantidas em local fresco à temperatura de 25°C, acrescentando bio-óleo até o menisco quando necessário, medindo-se a massa. A temperatura do bio-óleo foi medida com termômetro infravermelho 466 a+ Homis. A análise elementar de carbono, hidrogênio, nitrogênio e enxofre foi realizada em triplicata pelo analisador CHNS – Elementar vario MACRO cube e o oxigênio obtido por cálculo. A análise imediata (carbono fixo, voláteis e cinzas) foi realizada por análise gravimétrica em forno mufla. Todas as análises respeitaram as NBRs vigentes.



# 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Bio-óleo possui alto teor de oxigênio (22,78%) e de água (28,26%), maior densidade (1,43 mg l<sup>-1</sup>), e seu poder calorífico superior (22,077 MJ kg<sup>-1</sup>), o que representa cerca de 50% do poder calorífico do Petróleo (MULLEN, BOATENG, 2008), Tabela 1.

**Tabela 1**. Potencial energético do bio-óleo

Bio-óleo de Cambará (Qualea sp.)						
Poder calorífico superior (MJ kg <sup>-1</sup> ) 22,077						
Densidade (g ml <sup>-1</sup> )	1,43					
C (%)	52,5					
H (%)	7,1					
N (%)	0,9					
S (%)	0,2					
O (%)	22,78					
Umidade (%)	28,26					
Poder Calorífico inferior (MJ kg <sup>-1</sup> )	19,419					
Voláteis (%)	53,53					
Cinzas (%)	16,52					
Carbono Fixo (%)	29,95					

O Bio-óleo apresentou teor de nitrogênio elevado (0,9%) quando comparado aos teores encontrados por Huber e Corma (2007), trabalhando com bio-óleo de pirólise rápida e petróleo, com valores respectivos de 0,2% e 0,3%. Os mesmos autores citam os valores de 54 a 58% de carbono para bio-óleo de pirólise rápida, próximo ao obtido pelo bio-óleo avaliado (52,5%), entretanto abaixo dos obtidos para bio-óleo de liquefação com 73% e para petróleo com 85%.

O hidrogênio corroborou com a literatura apresentando valor de 7,1%, assim como o bio-óleo de pirólise rápida com intervalo de 5,5 – 7%, bio-óleo de liquefação com 8% e petróleo com 11%. Segundo Bridgwater et al. (2002) a composição elementar do bio-óleo, de modo geral, é de 48,5% de carbono, 6,4% de hidrogênio e 42,5% de oxigênio e com poder calorífico de 17,5 MJ kg<sup>-1</sup>, podendo observar assim que os valores de porcentagem de C e H apresentados no estudo estão acima do encontrado pelo mesmo autor, em contrapartida o valor de O se encontra muito abaixo do citado, com 22,78%.

A relação carbono e hidrogênio está relacionado ao poder calorífico individual de cada componente em particular. Um combustível é constituído, sobretudo de hidrogênio e carbono,



tendo o hidrogênio o poder calorífico de 28700 Kcal kg<sup>-1</sup> enquanto que o carbono é de 8140 Kcal kg<sup>-1</sup>, por isso, quanto maior o teor de hidrogênio tiver o combustível maior será o seu poder calorífico.

O teor de enxofre no bio-óleo foi de 0,2%, menor que o valor determinado para óleo diesel (0,9%) (BRIDGWATER et al., 2001), sendo assim menos corrosivo para motores de combustão interna. O enxofre é um elemento químico indesejável para os motores de combustão interna por corroer partes metálicas do motor, como mancais, guias de válvulas, etc. Se a concentração desse elemento for elevada, as emissões de material particulado também serão elevadas, assim como as emissões de poluentes, acarretando prejuízos ao meio ambiente.

O teor de carbono fixo do bio-óleo foi de 29,95% e quanto maior este valor mais lento é o processo de queima, implicando maior tempo de residência dentro dos motores de queima, em comparação com outros que tenham menor teor de carbono fixo (BRITO; BARRICHELLO, 1981).

O teor de voláteis do bio-óleo foi de 53,53%, quanto maior o teor de voláteis maior o poder de ignição, embora o processo de combustão seja mais rápido o controle é menos eficaz. O teor de cinzas foi de 16,52%, estas são corrosivas e, frequentemente, incrustam nas paredes onde é queimado, trazendo prejuízos no processo de queima e no tempo de vida útil do motor.

# 4. CONCLUSÃO

O bio-óleo apresentou potencial para uso energético, entretanto para uso em caldeiras e turbinas modificadas, visto a alta densidade e corrosividade.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso – FAPEMAT pelos recursos obtidos pelo projeto

# 6. REFERÊNCIAS

IBGE. SIDRA. **Tabela 289 - Quantidade produzida na extração vegeta, por tipo de produto extrativo**. [s. l.]: SIDRA, 2014. Disponível em:



<a href="http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=t&o=18">http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=t&o=18</a>. Acesso em: 26 fev 2014.

HUBER, G.W.; CORMA, A. Synergies between bio- and oil refineries for the production of fuels from biomass. **Angewandte Chemie-International Edition**, v. 46, n. 38, p. 7184-7201, 2007.

BRIDGWATER, A.V.; CZERNICK, S.; PIRKORZ, J. An Overview of Fast Pyrolysis. In: **Progress in thermochemical biomass conversion**. Malden: Blackwell Sciences, 2001.

BRIDGWATER, A.V.; TOFT, A.J.; BRAMMER, J.G. A techno-economic comparison of power production by biomass fast pyrolysis with gasification and combustion. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 6, n. 6, p. 181-248, 2002.

BRIENS, C.; PISKORZ, J.; BERRUTI, F. Biomass valorization for fuel and chemicals production - a review. **International Journal of Chemical Reactor Engineering** [online], v. 6, n. 1, 2008.

MULLEN, C. A.; BOATENG, A. A. Fast Pyrolysis and Bio-oil Production from Agricultural Residues and Energy Crops. In: SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY FOR FUELS AND CHEMICALS, 30., 2008, New Orleans, LA. **Posters...** Fairfax, VA: Society for Industrial Microbiology, 2008. Poster 4-47. Disponível em:

<a href="http://afrsweb.usda.gov/SP2UserFiles/Place/36200000/ERRC-P2.pdf">http://afrsweb.usda.gov/SP2UserFiles/Place/36200000/ERRC-P2.pdf</a>>. Acesso em: 21 nov. 2013.

BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. Considerações sobre a produção de carvão vegetal com madeiras da Amazônia. **Série Técnica IPEF**, v. 2, n. 5, p. 1-25, 1981.



# AJUSTE DE MODELOS VOLUMÉTRICOS PARA UM CLONE DE Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA

Jonatan Dorneles<sup>1</sup>, Hélio Tonini<sup>2</sup>, Marina Morales<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Graduando UFMT Sinop-MT, jonathan\_hidor@hotmail.com
- <sup>2</sup> Dr., Pesquisador Manejo Florestal, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, helio.tonini@embrapa.br
- <sup>3</sup> Dra., Pesquisadora Sistemas de Produção Sustentáveis, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, marina.morales@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

Tratando-se de povoamentos florestais voltados para a comercialização, os inventários buscam principalmente estimar o volume das árvores do plantio. Machado e Naldony (1991) mostram que variáveis como, diâmetro e altura mensurados ao longo do fuste permitem determinar o volume sólido de uma árvore. A cubagem rigorosa é o método direto mais utilizado em plantios florestais, quando se procura saber esse volume (BELCHIOR, 1996).

O conhecimento dos volumes individuais permite utilizar modelos estatísticos para ajustar equações. Estas equações ajustadas são importantes para a extrapolação do volume total de um plantio florestal, onde, não é possível cubar todos os indivíduos. Entretanto, um erro na estimativa da equação pode gerar uma tendência, sub ou superestimando o volume da população, devendo-se tomar cuidado na hora da seleção do melhor ajuste (CAMPOS et al., 1985).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo testar diferentes modelos volumétricos e obter uma equação volumétrica para estimar o volume total de um clone de Eucalipto implantado em sistema de integração lavoura pecuária floresta.

# MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram obtidos em um experimento, com cerca de 4 anos de idade, conduzido em sistema integrado com lavoura e pecuária, localizados na Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop-MT. A área Total do experimento é de 51 hectares, com área experimental efetiva de 40 hectares subdivididos em quatro blocos de dez hectares cada. Foi



implantado em fevereiro de 2011 em DBC com quatro repetições e com três tratamentos: ausência total de árvores na pastagem, presença de árvores periféricas na pastagem e área de pastagem totalmente arborizada. No arranjo de *Plantio de árvores periféricas* (T1) adotou-se o arranjo de renques duplos em espaçamento de 3 m x 2 m x 52 m, e no arranjo *Pastagem arborizada* (T2) o espaçamento de 3 m x 2 m x 15 m. As parcelas são de 3,33 ha, coonsorciado com capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) em integração com milho para silagem e a criação de gado leiteiro girolanda. O componente florestal é composto por um clone híbrido de eucalipto, clone H13 (híbrido de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*).

Para as avaliações e acompanhamento do crescimento do componente florestal foram instaladas um total de 15 parcelas em cada bloco do experimento, (60 no total) onde nas linhas triplas foram dispostas 10 parcelas nas faixas centrais e cinco nas linhas duplas. As parcelas foram instaladas de forma sistemática a cada 100 m, deixando a primeira a uma distância de 50 m da borda. Nas faixas duplas as parcelas são de 180 m² (30 plantas) e nas triplas de 90 m² (15 plantas) de forma a se ter a mesma área amostrada nas duas configurações. Em cada parcela foram medidos O DAP (Diâmetro a altura do peito) com fita diamétrica e a altura de todas as árvores com hipsômetro eletrônico.

A partir do DAP das árvores obtido nas parcelas permanentes foi determinado o número ideal de classes segundo Sturges. Foram cubadas pelo procedimento de Smalian 56 árvores distribuídas em função da classe diamétrica e a face de exposição (árvores de face norte, sul, e central), sendo selecionadas três árvores em cada classe diamétrica, sendo uma em cada face de exposição.Neste trabalho serão apresentados os dados de ajuste da configuração de plantio em linhas triplas em espaçamento 3 m x 2 m x 15 m.

Foram ajustados 14 modelos volumétricos (Tabela 1). Para a escolha do melhor modelo foi considerado o Coeficiente de Determinação Ajustado, o Erro Padrão da Estimativa, que foi recalculado no caso de equações logarítmicas e a análise gráfica dos resíduos.



Tabela 1. Modelos volumétricos testados.

Modelo	Equação	Autor
1	$v = b_0 + b_1 \cdot d + b_2 \cdot d^2 + b_3 \cdot dh + b_4 \cdot d^2 h + b_5 \cdot h$	Meyer
2	$v = b_0 + b_1 \cdot d^2 + b_2 \cdot d^2 h + b_3 \cdot dh^2 + b_4 \cdot h^2$	Naslund
3	$v = b_0 + b_1 \cdot d^2 + b_2 \cdot d^2 h + b_3 \cdot h$	Stoate
4	$v = b_0 + b_1 \cdot d^2 + b_2 \cdot d^2 h$	Spurr
5	$\log(v) = b_0 + b_1 \cdot \log(d) + b_2 \cdot \log(h)$	Schumacher-Hall
6	$\log(v) = b_0 + b_1 \cdot \log(d^2h)$	Spurr
7	$v = h.(b_0 + b_1 d + b_2 d^2)$	Péllico Netto
8	$v = d^2/(b_0 + b_1.(1/h))$	Honner
9	$v = d^2 \cdot (b_0 + b_1 h)$	Ogaya
10	$v = d^2h/(b_0 + b_1h)$	Takata
11	$v = b_1 d^2 h$	Spurr (FFC)
12	$v = b_0 + b_1 d^2 + b_2 h + b_3 d^2 h$	Variáveis Combinadas Generalizadas (VCG)
13	$v = b_0 + b_1 d^2 + b_2 d^2 h + b_3 dh + b_4 d^2 h$	Drescher
14	$\ln(v) = b_0 + b_1 \ln(d) + b_2 \ln(d^2) + b_3 \ln(h) + b_4 \ln(h^2)$	Prodan

Onde:v= volume total individual ( $m^3$ ); d= diâmetro a altura do peito (cm); h= altura total (m);  $b_i$ = coeficientes dos modelos.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor ajuste foi obtido pelo modelo de Schumacher – Hall. Todos os coeficientes desse modelo foram significativos. O erro padrão obtido foi o menor entre os outros 13 modelos e o R²ajustado maior, como é demonstrado na Tabela 2

Tabela 2. Ajuste dos modelos volumétricos testados.

Modelo		Coeficientes					Ajuste	
Modelo	$b_{o}$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$R^2_{ai}$	SYX%
1	-0.02283*	$0.00872^{*}$	-0.00041*	$0.000804^*$	1.53E-05*	-0.00648	0.984	8.68
2	-0.01117*	0.000757	-4.5E-05*	5.9E-05	-0.00025*		0.984	8.74
3	$-0.00728^*$	$4.81E-05^*$	3.17E-05	0.002396			0.982	9.24
4	0.010857	$4.37E-05^*$	3.69E-05				0.977	10.46
5	-3.81237	1.658478	0.87778				0.997	8.83
6	-3.82564	0.849553					0.997	8.86
7	-0.0004	0.000337	2.3E-05				0.976	8.80
8	775.3507	10751.25					0.987	11.01
9	0.000181	3.28E-05					0.896	11.90
10	11155.73	736.8652					0.823	10.99



11		3.91E-05				0.978	10.38
12	-0.00728*	$4.81E-05^*$	0.002396	3.17E-05		0.982	9.24
13	-0.0034*	$3.16\text{E-}05^*$	2.16E-05	0.000317	$0^*$	0.964	8.91
14	-8.7783	$0^*$	0.829239	$0^*$	0.43889	0.959	9.01

<sup>\*</sup>Não significativo a 5% pelo teste t

# **CONCLUSÃO**

O modelo de Schumacher-Hall apresentou a melhor estimativa para o plantio de eucalipto em sistema de integração lavoura pecuária floresta aos 44 meses de idade.

# REFERÊNCIAS

BELCHIOR, P.R.M. Estimação de volumes total, de fuste e de galhos em mata secundária no município de Rio Vermelho, MG. 1996. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Viçosa.

CAMPOS, J.C.C.; TREVIZOL JÚNIOR, T. L.; PAULA NETO, F. Ainda, sobre a seleção de equações de volume. **Revista Árvore**, v. 9, n. 2, p. 115-126, 1985.

MACHADO, S.A.; NADOLNY, M.C. Comparação de métodos de cubagem rigorosa e de diversos comprimentos de seção. In: CONGRESSO FLORESTAL E DO MEIO AMBIENTE DO PARANÁ, 3., 1991, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS-SBEF, 1991. 376p.



# EFEITO DO SOMBREAMENTO NA DENSIDADE POPULACIONAL E DIVERSIDADE BACTERIANA EM SOLOS SOB SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA

Vinicius Vendrame Zini<sup>1</sup>, Mirelly Mioranza<sup>2</sup>, Jacqueline Jesus Nogueira Da Silva<sup>2</sup>, Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues<sup>3</sup>, Anderson Ferreira<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Florestal UFMT Sinop-MT, bolsista Pibic-CNPq, vinezine@gmail.com <sup>2</sup>Pós-granduando UFMT Sinop-MT, mirellymioranza@gmail.com, jacqueufmt@gmail.com <sup>3</sup>Dr., Pesquisador Mudança do clima, Embrapa Solos, Rio de Janeiro-RJ, renato.rodrigues@embrapa.br <sup>4</sup>Dr., Pesquisador Ecologia e Genética microbiana, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, Anderson.ferreira@embrapa.br

# INTRODUCÃO

Os sistemas integrados de produção agrícola, igualmente como outras práticas de manejo consideradas conservacionistas, apresentam-se como possíveis alternativas para a sustentabilidade do uso do solo (BAYER et al. 2004; SILVA et al. 2011). De acordo com Spera et al. (2009) o solo requer atenção para seus atributos, dentre eles a atividade biológica é essencial para seu equilíbrio, uma vez que esta é em parte responsável pelo processo de transformação estrutural do solo. Conforme Oliveira (2006) a microbiota do solo é a principal responsável pela degradação de compostos orgânicos, ciclagem de nutrientes, respiração basal, produção primária e fluxo de energia neste ambiente. Estudos mostram que o método PRC-DGGE é muito eficaz para a caracterização da comunidade microbiana a nível de gênero e espécie e monitorar mudanças na comunidade ao longo do tempo (ONUKI et al., 2000). Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito do sombreamento sobre a densidade e diversidade bacteriana do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop, Mato Grosso. O experimento é composto por 3 blocos com 4 tratamentos. Os 4 tratamentos que foram avaliados são: Tratamento T1, ILPF, que consiste em, lavoura (soja/milho), pecuária e floresta (eucalipto), tratamento T2, lavoura soja/milho, tratamento T3, área de pastagem com *Brachiaria brizantha* e tratamento T4, área de florestal



plantada de eucalipto. A coleta de solo foi realizada em Abril de 2014, no período chuvoso. O solo foi coletado a uma profundidade de 0-10 cm, com o auxílio de um trato holandês. Cada amostra é formada por 20 subamostras que homogeneizadas formam uma amostra composta. O T1 foi dividido em 5 pontos (P1, P2, P3, P4, P5). O solo foi homogeneizado, e passado por um peneira de malha de 4mm, e armazenado a 4°C. O peso seco foi determinado à 105°C. Para isolamento das bactérias, as amostras de solo foram diluídas em tampão fosfato (PBS) e as diluições  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  foram dispostas em meio de cultura TSA (Triptona Soja Ágar) 10%. Para cada diluição foram feitas 3 repetições e incubadas a 28°C por 96 horas. Após foi feita a contagem de UFC (unidades formadoras de colônia). Para as análises de DGGE (Gradiente de Desnaturante em Gel de Eletroforese) a extração de DNA do solo foi realizada com o PowerSoil DNA Isolation Kit e sua amplificação por PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) da região 16S, realizada em duas etapas, PCR 1 e 2. Foram utilizados os iniciadores 799f e 1492R para a PCR1 e 1378R e U968GC para a PRC2, na PCR 1 segundo o protocolo HEUER et al., 1997. A verificação de amplificação foi realizada por eletroforese em géis de agarose 1,5%. A análise por DGGE foi realizada em gel de poliacrilamida com um gradiente de desnaturação de ureia/formamida (35-65%), a corrente elétrica aplicada foi de 60 volts por 17 horas à 60°C. Os géis foram corados com Gel-Red e fotodocumentados sobre luz ultravioleta. Os dados de UFC foram expressos em logUFC/g de solo seco e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste T, a 5% de probabilidade utilizando o programa ASSISTAT 7.7 BETA. Para as análise dos dados do DGGE foi feita a normalização das imagens no programa BIO numerics 7.1, onde os perfis foram convertidos em matrizes de presença e ausência e gerado um dendrograma método DICE e UPGNA. Foi calculado o Índice de Shannon, onde foi levado em conta a intensidade das bandas presentes.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças em número de UFC nos diferentes tratamentos avaliados. Adicionalmente, os pontos com maior e menor intensidade de sombra também não interferiram nas quantidades de ufc observadas ou na densidade populacional, variando de 7,82-8,25 logUFC/gsolo<sup>-1</sup>. O dendrograma obtido através da leitura do gel do DGGE nos mostrou o agrupamento em cinco grandes grupos com um corte de similaridade de 84% como mostrado no anexo 1. O T1 agrupou-se em quatro grupos distintos, um grupo formado pelo



ponto 1, o segundo pelo ponto 3, o terceiro pelos pontos 4 e 5 e o quarto pelo ponto 2. No primeiro grupo o ponto 1 agrupou-se a uma similaridade de 93,8% e no segundo o ponto 3 a 97%, os pontos 4 e 5 a 92.4% entre si, e uma similaridade de 87,7% com o T2, sendo que os pontos 4 e 5 ficam na area de plantio dentro do ILPF, o que justifica a similaridade entre os tratamentos. No quarto grupo o ponto 2 agrupou-se com o T3 a 87,4%, pondendo indicar o efeito do sombreamento sobre a comunidade bacteriana, uma vez que areas de pastagem possuem uma maior cobertura do solo. Como quinto e ultimo grupo, o T4 agrupo-se sozinho a 94,3% de similaridade entre as repetições. O indice de Shannon (H) aponta que os pontos 1, 2 e 3 do T1 possuem uma maior diversidade bacteriana, variando de 2,47-2,70, os resultados mostram que ha um aumento da diversidade bacteriana no pontos de ILPF quando comparados aos demais tratamentos, que variam de 2,43-2,55, como descrito por Gonçalves et al. (1999) e Vargas e Scholles (2000) áreas que apresentam espécies vegetais exercem grande influência sobre os micro-organismos devido ao grande acumulo de matéria orgânica contribuindo para o crescimento e atividade microbiana na camada superficial do solo, também mostrando que o T2 (soja/milho) possui menor diversidade que os demais, diferente de Souza et al. (2012), onde áreas de consultivo de soja/milho apresentaram maior diversidade quando comparado com demais cultivos.

# **CONCLUSÕES**

Pode-se concluir que sombreamento não influenciou no aumento da densidade e diversidade bacteriana do solo, porém o Tratamento 1 (ILPF) apresentou uma maior diversidade em seus pontos quando comparados com os demais tratamentos.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Concelho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelos recursos obtidos pelo projeto;

#### REFERÊNCIAS

BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A. Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 7, p. 677-683, 2004.



GONÇALVES, A.S.; MONTEIRO, M.T.; BEZERRA, F.E.A.; GUERRA, J.G.M.; DE-POLLI, H. Estudo de variáveis de solo, vegetação e condicionamento de amostras de solo sobre a biomassa microbiana do solo no Estado do Rio de Janeiro. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1999. 34 p. (EMBRAPA-CNPAB. Documentos, 90).

OLIVEIRA, A.S. de. **Qualidade do solo em sistemas agroflorestais em Alta Floresta, MT**. 2006, 59f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) Departamento de Solos – Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa.

ONUKI, M.; SATOH, H.; MINO, T.; MATSOU, T. Application of molecular methods to microbial community analisys of activated sludge. **Water Science and Technology**, v. 42, n. 3-4, p. 77-22, 2000.

SILVA, E.F.; LOURENTE, E.R.P.; MARCHETTI, M.E.; MERCANTE, F.M.; FERREIRA, A.K.T.; FUJJI, G.C. Frações lábeis e recalcitrantes da matéria orgânica em solos sob integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1321-1331, 2011.

SPERA, S.T.; SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S.; TOMMM, G.O. Integração lavoura e pecuária e os atributos físicos de solo manejado sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p.130, 2009.

HEUER, H.; KRSEK, M.; BAKER, P.; SMALLA, K.; WELLINGTON, E.M.H. Analysis of the actinomycete communities by specific amplification of genes encoding 16S rRNA and gel-lectrophoresis separation in denaturin gradients. **Applied & Environmental Microbiology**, v. 63, n. 8, p. 3233-3241, 1997.

SOUZA, M. L.; SCHLEMME, F.; ALENCA, M.P.; LOPES, C.A.A.; PASSOS, R.S.; XAVIER, R.G.; FERNANDES, M.F.; MENDES, C. I.; JUNIOR, R.B.F.; Estrutura metabólica e genética de comunidades bacterianas em solo de cerrado sob diferentes manejos **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 2, p. 269-276, 2012.

VARGAS, L.K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO2 e N mineral de um podzólico vermelho-escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 1, p.35-42, 2000.



# EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA REGIÃO A DA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE.

Mallú Loyane Arenhart Pirolla <sup>1</sup>, Natassia Magalhães Armacolo<sup>2</sup>, Mircéia Angele Mombach<sup>3</sup>, Júlia Graziela da Silveira<sup>4</sup>, Sara de Oliveira Romeiro<sup>5</sup> e Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues<sup>6</sup>.

# INTRODUÇÃO

O Efeito Estufa é um fenômeno natural essencial para promover condições climáticas ideais para sobrevivência dos seres vivos. Porém, ações humanas vêm provocando o aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e estes por sua vez aumentam a concentração desses gases na atmosfera, provocando o aumento da temperatura média do planeta.

Dióxido de carbono ( $CO_2$ ) óxido nitroso ( $N_2O$ ) e o metano ( $CH_4$ ) são os GEE de maior incidência e impacto, sendo  $N_2O$  e  $CH_4$  de maior equivalência e de maior importância para os agroecossistemas, sendo que o fluxo é dependente do manejo e das práticas agrícolas adotadas.

Dentre os diferentes meios disponíveis para alcançar esse objetivo, o uso de sistemas integrados de produção é uma alternativa. Esses sistemas buscam potencializar o uso da terra, diferenciando a produção, reduzindo os custos e agregando valores aos produtos. Essa técnica sustentável integra atividades agrícolas, pecuária ou floresta realizadas na mesma área, em cultivos consorciados, de maneira rotacionada ou sequencial, almejando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema (BRASIL, 2012).

Visto a importância dos SAF's como um sistema de integração eficiente e que se adapta tecnologias alternativas à Mudança do Clima e mitigação de GEE, ainda é pouco estudado. O objetivo deste trabalho foi avaliar os fluxos de N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> em um sistema agroflorestal e mata nativa no decorrer do tempo e determinar o impacto desse sistema sobre a emissão de GEE.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Florestal. Bolsista Embrapa Agrossilvipasoril; mallu\_loyane@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Engenheira Florestal; Bolsista Rede Clima; Sinop, Mato Grosso

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Mestre em Zootecnia. Bolsista Rede Clima

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Engenheira Florestal. Embrapa Agrossivipastoril

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Graduanda em Zootecnia. Bolsista Embrapa Agrossilvipastoril

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril/Embrapa Solos



# MATERIAL E MÉTODOS Área de estudo

O estudo foi conduzido em uma área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, situada no município de Sinop-MT. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O relevo da área estudada é plano e o solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (OLIVEIRA et al.,1982). A precipitação média anual é de 2.550 mm e temperatura máxima e mínima média mensal de 34°C e 24°C, respectivamente.

O experimento foi instalado em uma área total 3500 m², destes, 800 m² foram destinados a faixas de culturas anuais e o restante da área ficou reservado para as espécies florestais. O sistema agroflorestal (SAF) foi composto por banana, cacau, açaí, seringueira, mogno africano, cupuaçu e castanheira, com o espaçamento de 4,0 x 3,0 m entre plantas. O sistema foi irrigado no período de maio a outubro de 2014. De acordo com a interpretação da análise de solo, foi realizado adubação com o formulado (N-P-K) 20-0-20, 280 g por berço no mês de agosto. Além desde arranjo foi analisado uma área de mata nativa, considerado tratamento testemunho.

### Coleta das amostras

As coletas de GEE foram realizadas no período de novembro de 2013 a fevereiro de 2015, por câmaras estáticas, modelo base-topo. As bases das câmaras com dimensões de 40 cm x 60 cm com 11 cm de altura, feitas de metal e foram instaladas no campo um dia antes do início da primeira coleta e fixada no solo com profundidade de 5 cm. Os topos de cloreto de polivinil foram envolvidos com uma manta térmica dupla face com um orifício central ao qual foi acoplado uma seringa de insulina com uma válvula de 3 vias para a coleta dos gases.

As coletas foram realizadas no período da manhã das 8:00 h as 10:00 h com intervalos de 20 min até o tempo 60 (0, 20, 40 e 60 min), para área do SAF, e a cada 15 min para a floresta nativa, até o tempo 45 min (0, 15, 30 e 45 min).

A determinação das concentrações dos GEE foi realizada por meio de Cromatógrafo Gasoso (modelo Shimadzu GC-2014) com o auxílio de injetor automático. Esse foi equipado



com os detectores de ionização de chama (FID) – para mensuração das concentrações de  $CH_4$  (por meio de metanador) e de captura de elétrons (ECD) – para mensuração das concentrações de  $N_2O$ .

Para determinação da curva padrão foram utilizadas três soluções gasosas contendo os padrões de  $N_2O$  e  $CH_4$  nas concentrações de 0.360 mg  $L^{-1}$  e 1.402 mg  $L^{-1}$ ; 0.832 mg  $L^{-1}$  e 9.722 mg  $L^{-1}$ ; 2.080 mg  $L^{-1}$  e 100.3 mg  $L^{-1}$ , respectivamente. O tempo de corrida das amostras foi de 6 min.

#### Análise de dados

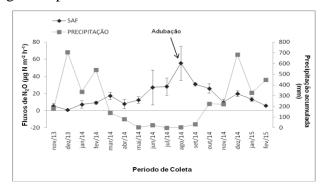
No SAF foi analisado um arranjo com 6 repetições e na mata nativa 3 repetições. Os fluxos médios ponderados de N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> foram comparados pelo erro padrão da média.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Fluxo médio mensal de óxido nitroso

O SAF apresentou uma correlação linear negativa (-0,27) em relação à precipitação. O que pode ser explicado pelo período de baixa precipitação (maio a outubro) o sistema foi irrigado diariamente, apresentando os maiores fluxos nesse período (Figura 1).

A fertilização nitrogenada potencializou as emissões de N<sub>2</sub>O no sistema agroflorestal.



**Figura 1:** Período de coleta do SAF: Correlação do fluxo de N<sub>2</sub>O com a precipitação acumulada, evidenciando o mês de adubação (o erro padrão de estimativa é representado pelas barras).

A mata nativa apresentou os maiores fluxos médios mensais nos meses com as precipitações mais elevadas. O consumo de  $N_2O$  obtidos no mês julho, pode estar relacionado com as baixas concentrações de nitrato no solo, o que estaria de acordo com os resultados encontrados nos trabalhos de Tosto et al. (2011).



A relação da precipitação acumulada mensal com os fluxos obteve uma correlação positiva (0,36). A influência da precipitação é explicada devido à contribuição do nitrogênio no solo.

#### Fluxo médio mensal do metano

Os fluxos médios de CH<sub>4</sub> apresentaram valores negativos para todo o período de coleta tanto para o SAF (Figura 2) quanto para a mata nativa. Essa ausência de emissão pode ser explicada pelo fato de a produção de CH<sub>4</sub> no solo (metanogênese) requerer condições estritamente anaeróbicas, pois é restrita a microorganismos anaeróbios obrigatórios, que são sensíveis ao oxigênio (SILVA et al., 2008).

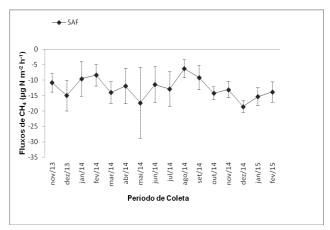


Figura 2: Período de coleta SAF: Fluxo médio de CH<sub>4</sub> (o erro padrão de estimativa é representado pelas barras).

# **CONCLUSÕES**

Constatou-se que emissão de  $N_2O$  ao longo do período de estudo, possivelmente foi em função das diferenças no volume pluviométrico durante a estação chuvosa e seca.

Para o CH<sub>4</sub> os dois sistemas de cultivo apresentaram absorção desse gás no período de avaliação, apresentando elevado potencial de mitigação desse gás.



# REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura:** plano abc (agricultura de baixa emissão de carbono). Brasília, DF: MAPA, 2012. 172 p.

OLIVEIRA, V.A. et al. Pedologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SF.21 Campo Grande: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1982. 412 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 28). Contém 5 mapas. p.257-400.

SILVA, L.S.; SOUSA, R.O.; POCOJESKI, E. Dinâmica da matéria orgânica em ambientes alagados. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo:** ecossistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. Porto Alegre, RS: Metrópole, 2008. Cap. 27, p. 525-544.

TOSTO, K.L.; SOUZA, V.F.; RODRIGUES, C.A.G.; FURTADO, A.L dos S.; ENRICH-PRAST, A. Dinâmica e emissões do óxido nitroso em solos de pecuária: influência da chuva e degradação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 23., 2011, Gramado, RS. **Anais...** Gramado, RS: SBGq, 2011.





# ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA EM *Brachiaria* spp. cv. IPYPORÃ SUBMETIDO A APORTES NITROGENADOS<sup>1</sup>

Maira Laís Both Bourscheidt<sup>2</sup>, Priscilla Araújo Belchior Pereira<sup>2</sup>, Lidiany Sampaio Aragão<sup>2</sup>, Leandro Ferreira Domiciano<sup>3</sup>, Nágela Maria Faustino da Silva<sup>3</sup>, Fagner Júnior Gomes<sup>4</sup>, Dalton Henrique Pereira<sup>5</sup>, Bruno Carneiro e Pedreira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Parte do projeto PIBIC do primeiro autor, financiado pelo CNPq

# INTRODUÇÃO

Produzir bovinos em pastagens de forma eficiente e competitiva requer conhecimento do processo produtivo, entendimento dos sistemas de produção e das respostas morfofisiológicas da planta. Práticas agronômicas como a fertilização nitrogenada alteram de maneira significativa a produção de gramíneas forrageiras, uma vez que o suprimento de nitrogênio no solo não atende à demanda (FAGUNDES et al., 2005).

Num ambiente de pastagem, as respostas das plantas forrageiras e dos animais em pastejo são influenciadas por variações na estrutura e condição do dossel forrageiro. Desta forma, objetivou-se avaliar a estrutura do dossel de pastagens de *Brachiaria spp.* cv. BRS RB 331 Ipyporã sob estratégias de aporte de nitrogênio.

# MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop - MT, situado no bioma Amazônia. A área experimental foi implantada no final de novembro de 2014 e as avaliações foram realizadas de fevereiro a maio de 2015. O experimento seguiu um delineamento em blocos completos casualizados com 6 tratamentos e 3 repetições de 36 m² cada (6 x 6 m). Os tratamentos foram: 1. Pastos de capim Ipyporã (*Brachiaria spp.*) sem fertilização mineral de nitrogênio; 2. Pastos de capim Ipyporã adubados com 80 kg.ha<sup>-1</sup> de N;

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Graduando (a) do curso de Zootecnia, UFMT Sinop-MT, e-mail: maira\_lbb@hotmail.com; pripereira125@hotmail.com; lydysa@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Mestrando (a) do programa de pós-graduação em Zootecnia, UFMT Sinop-MT, e-mail: domiciano@zootecnista.com.br; nagelafaustino@gmail.com

Doutorando em Ciência Animal e Pastagens - ESALQ/USP, e-mail: fagner\_junior@zootecnista.com.br

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT Sinop-MT, email: daltonhenri@ufmt.br

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup>Dr., Pesquisador Forragicultura e Pastagens, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, e-mail: bruno.pedreira@embrapa.br



3. Pastos de capim Ipyporã inoculados com Azospirillum brasilense; 4. Pastos de capim Ipyporã adubados com 80 kg.ha<sup>-1</sup> de N + inoculante; 5. Pastos de capim Ipyporã em consórcio com amendoim forrageiro (Arachis pintoi cv. Mandobi); 6. Pastos de capim Ipyporã em consórcio com amendoim forrageiro (Arachis pintoi cv. Mandobi) + inoculante. estabelecimento foi realizada fertilização fosfatada e calagem, seguindo as dosagens de 80 kg.ha<sup>-1</sup> de P e 2 t.ha<sup>-1</sup> de calcário, respectivamente. No mês de fevereiro metade das doses de N e K foram distribuídas, 40 kg.ha<sup>-1</sup> de k em todas as parcelas e 40 kg.ha<sup>-1</sup> de N nos tratamentos condizentes. A inoculação ocorreu na semeadura e por pulverização foliar no mês de fevereiro, utilizando o Azospirillum brasilense (2x10<sup>8</sup> unidade formadora de colônia/mL), conforme recomendação do fabricante. A forragem foi cortada sempre que atingiu altura de 25 cm, deixando-se um resíduo de 12 cm. Para caracterização das variações estruturais da comunidade vegetal foram mensuradas a altura, interceptação luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF), realizadas imediatamente após o corte, a cada sete dias e imediatamente antes do corte seguinte. Em cada avaliação a altura foi medida em 10 pontos representativos da condição média do dossel, por parcela, utilizando-se régua e transparência. Para as avaliações relativas a IL e IAF foi utilizado o analisador de dossel Accupa-L80, que permite amostragens rápidas e não destrutivas, mensurando-se 15 pontos por parcela. Os dados foram analisados utilizando o método de modelos mistos com estrutura paramétrica especial na matriz de covariância, através do procedimento MIXED do software estatístico SAS (LITTELL et al., 2006). Para escolher a matriz de covariância foi usado o critério de informação de Akaike (WOLFINGER; OCONNELL, 1993). As médias dos tratamentos foram estimadas através do "LSMEANS" e a comparação entre elas realizada por meio da probabilidade da diferença ("PDIFF") a um nível de significância de 5%.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pré corte, não houve efeito do aporte nitrogenado sobre a interceptação luminosa (IL; P=0.7193). Em média, os tratamentos apresentaram valor de 92,3% (Tabela 1). Durante o período experimental as médias de pré e pós corte foram 25,5 e 12,1 cm, respectivamente (Tabela 1). Pedreira et al. (2007) avaliando *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés sob diferentes estratégias de pastejo, observaram associação consistente entre IL e altura do dossel



e IL e valores de IAF. Uma condição ideal na utilização de pastagens ocorre quando o dossel atinge a altura em que 95% da radiação incidente é interceptada, fase de maior proporção de lâminas foliares e baixa proporção de colmos e material morto (CASAGRANDE et al., 2010).

Para índice de área foliar (IAF), o tratamento com fertilização mineral e inoculação de *Brachiaria spp.* HBGC 331 apresentou o maior valor (3,83) (P<0,05), e o menor índice, por sua vez, foi observado no tratamento em consórcio com amendoim forrageiro (3,19). O tratamento sem aporte nitrogenado não diferiu quando comparado aos tratamentos que continham apenas fertilização mineral; inoculante; amendoim forrageiro e amendoim forrageiro mais inoculante (3,60; 3,48; 3,19 e 3,39; respectivamente). O tratamento com utilização de inoculante foi o único que não diferiu dos demais (Tabela 1).

Tabela 1. Interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF) e alturas pré e pós corte em capim Ipyporã.

Tratamento	IL (%)	IAF	Altura (cm)		
	IL (%)	IAΓ	Pré corte	Pós corte	
Ipyporã	92,8 a	3,44 bc	25,9	12,2	
Ipyporã + N	92,0 a	3,60 ab	25,2	12,0	
Ipyporã + i	93,4 a	3,48 abc	25,8	12,2	
Ipypor $\tilde{a} + N + i$	92,9 a	3,83 a	25,6	12,3	
Ipyporã + A	91,5 a	3,19 c	25,4	12,1	
Ipypor $\tilde{a} + A + i$	91,2 a	3,39 bc	24,9	11,7	
EPM*	1,1	0,1	-	-	
Média	92,3	-	25,5	12,1	

<sup>\*</sup>Erro Padrão da Média. N: fertilizante mineral; i: inoculante bacteriano; A: amendoim forrageiro cv. Mandobi. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem pelo teste de "t" ao nível de 5% de significância.

Fagundes et al. (2006) estudando *Brachiaria decumbens* sob pastejo com 4 doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg/ha) observaram aumento linear de IAF, provavelmente em razão do efeito deste elemento no comprimento final da folha e na taxa de alongamento foliar. Vitor et al. (2014) também observaram a mesma resposta utilizando doses de 0, 100, 200 e 400 kg/ha, uma vez que o N pode aumentar a produção da forrageira e gerar um efeito benéfico no perfilhamento, o que possivelmente contribuiu para o aumento da quantidade de lâminas foliares. Esses fatos podem ter ocorrido neste estudo, quando da utilização de aporte nitrogenado por fertilização mineral mais inoculação.



# **CONCLUSÕES**

A interceptação luminosa não diferiu entre os tratamentos avaliados e o maior IAF foi observado em capim Ipyporã com fertilização nitrogenada mineral mais inoculação.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pela bolsa PIBIC do primeiro autor. À UNIPASTO pelo apoio financeiro na forma de auxílio à pesquisa.

# REFERÊNCIAS

CASAGRANDE, D.R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICZ, E.R.; GOMIDE, J.A.; REIS, R.A.; VALENTE, A.L.S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, 2010.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, C.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CASAGRANDE, D.R. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p.21-29, 2006.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D.; SCHABENBERGER, O. **Sas for Mixed Models**. 2. ed. Cary: SAS Institute, 2006.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 281-287, 2007.

VITOR, C.M.T.; COSTA P.M.; VILLELA, S.D.J.; LEONEL, F.P.; FERNANDES, C.F.; ALEMEIDA, G.O. Características estruturais de uma pastagem de *Brachiaria decumbens* stapf cv. Basilisk sob doses de nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal,** v. 71, n. 2, p. 176-182, 2014.

WOLFINGER, R.; OCONNELL, M. Generalized linear mixed models - a pseudo-likelihood approach. **Journal of Statistical Computation and Simulation**, v. 48, n. 3-4, p. 233-243. 1993.



# ACÚMULO DE FORRAGEM EM *Brachiaria* spp. cv. IPYPORÃ SUBMETIDO A APORTES NITROGENADOS

Maira Laís Both Bourscheidt<sup>2</sup>, Josiane Devens<sup>2</sup>, Solange Garcia Holschuch<sup>2</sup>, Fabrício Marquez Resende<sup>2</sup>, Mariely Lopes dos Santos<sup>3</sup>, Josiana Cavalli<sup>3</sup>, Dalton Henrique Pereira<sup>4</sup>, Bruno Carneiro e Pedreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte do projeto PIBIC do primeiro autor, financiado pelo CNPq

bruno.pedreira@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

A competitividade da pecuária brasileira origina-se, em grande parte, da produção de forragem obtida em pastagens cultivadas. O manejo inadequado do sistema solo-planta-animal e o gerenciamento ineficiente da atividade predispõem à degradação das pastagens, impactando negativamente sobre o ambiente e refletindo em baixos índices zootécnicos do rebanho (BARCELLOS et al., 2008). Frente à degradação, algumas alternativas podem ser utilizadas visando a longevidade das pastagens, em que a exploração da fixação biológica de nitrogênio (FBN) pelas leguminosas forrageiras tropicais em pastos consorciados e o uso de fertilizantes nitrogenados se apresentam como alternativas (ANDRADE, 2010).

Quando os nutrientes estão em equilíbrio, a maior resposta em produção de forragem é atribuída à adição de fertilizantes nitrogenados, que se torna uma das práticas mais onerosas. No entanto, o nitrogênio pode ser obtido por via biológica, e o aumento da FBN pela prática da inoculação pode contribuir direta ou indiretamente, no aumento de produção de culturas (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006). Desta forma, objetivou-se avaliar o acúmulo de forragem em pastagens de *Brachiaria spp.* cv. BRS RB 331 Ipyporã sob estratégias de aporte de nitrogênio.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Graduando (a) do curso de Zootecnia, UFMT Sinop-MT, e-mail: maira\_lbb@hotmail.com; josidevens@hotmail.com; sol ausf@hotmail.com; fabriciomarquez.r@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Mestranda do programa de pós-graduação em Zootecnia, UFMT Sinop-MT, e-mail: marielylsantos@gmail.com; josiana.cavalli@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT Sinop-MT, email: daltonhenri@ufmt.br <sup>5</sup>Dr., Pesquisador Forragicultura e Pastagens, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, e-mail:



# MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop - MT, situado no bioma Amazônia. A área experimental foi implantada no final de novembro de 2014 e as avaliações foram realizadas de fevereiro a maio de 2015. O experimento seguiu um delineamento em blocos completos casualizados com 6 tratamentos e 3 repetições de 36 m<sup>2</sup> cada (6 x 6 m). Os tratamentos foram: 1. Pastos de capim Ipyporã (Brachiaria spp.) sem fertilização mineral de nitrogênio; 2. Pastos de capim Ipyporã adubados com 80 kg.ha<sup>-1</sup> de N; 3. Pastos de capim Ipyporã inoculados com Azospirillum brasilense; 4. Pastos de capim Ipyporã adubados com 80 kg.ha<sup>-1</sup> de N + inoculante; 5. Pastos de capim Ipyporã em consórcio com amendoim forrageiro (Arachis pintoi cv. Mandobi); 6. Pastos de capim Ipyporã em consórcio com amendoim forrageiro (Arachis pintoi cv. Mandobi) + inoculante. No estabelecimento foi realizada fertilização fosfatada e calagem, seguindo as dosagens de 80 kg.ha<sup>-1</sup> de P e 2 t.ha<sup>-1</sup> de calcário, respectivamente. No mês de fevereiro metade das doses de N e K foram distribuídas, 40 kg.ha<sup>-1</sup> de k em todas as parcelas e 40 kg.ha<sup>-1</sup> de N nos tratamentos condizentes. A inoculação ocorreu na semeadura e por pulverização foliar no mês de fevereiro, utilizando o Azospirillum brasilense (2x10<sup>8</sup> unidade formadora de colônia/mL), conforme recomendação do fabricante.

A forragem foi cortada sempre que atingiu altura média de 25 cm, deixando-se um resíduo médio de 12 cm. A quantificação da massa de forragem (MF) foi feita cortando-se a forragem contida no interior de duas molduras retangulares (0,5 x 1 m) por parcela à altura do resíduo e em pontos representativos. A altura foi mensurada imediatamente após o corte, a cada sete dias e imediatamente antes do corte seguinte, em 10 pontos representativos da condição média do dossel, por parcela, utilizando-se régua e transparência. Os dados foram analisados utilizando o método de modelos mistos com estrutura paramétrica especial na matriz de covariância, através do procedimento MIXED do software estatístico SAS (LITTELL et al., 2006). Para escolher a matriz de covariância foi usado o critério de informação de Akaike (WOLFINGER; OCONNELL, 1993). As médias dos tratamentos foram estimadas através do "LSMEANS" e a comparação foi realizada por meio da probabilidade da diferença ("PDIFF") a um nível de significância de 5%.



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de aporte nitrogenado (P=0,1923) sobre a taxa média de acúmulo (TMA) de forragem (Tabela 1). No entanto, a TMA variou ao longo dos meses avaliados (P<0,0001). Dessa forma, fevereiro, mês em que ocorreram as adubações e quando não havia restrição de fatores ambientais registrou-se a maior taxa de acúmulo de forragem (88,8 kg MS/ha/dia), seguido de março, abril e maio (75,6; 54,7 e 47,7 kg MS/ha/dia, respectivamente). A redução nas TMA ao longo do período foi diretamente relacionada com a pluviosidade que reduziu gradativamente.

O acúmulo total de forragem (AF) também não diferiu (P=0,1464) quanto aos aportes nitrogenados. Em média os tratamentos apresentaram valor de TMA de 66,7 kg/ha/dia e 6.524 kg/ha de AF (Tabela 1). Durante o período experimental, as médias de pré e pós corte foram 25,5 e 12,1cm, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa média de acúmulo de forragem (TMA), acúmulo total de forragem (AF) e alturas pré e pós corte em capim Ipyporã.

Tratamento	TMA (Ira/ha/dia)	AE (Iza/ha)	Altura (cm)		
Tratamento	TMA (kg/ha/dia)	AF (kg/ha)	Pré corte	Pós corte	
Ipyporã	66,5 a	6.464 a	25,9	12,2	
Ipyporã + N	64,6 a	6.408 a	25,2	12,0	
Ipyporã + i	65,2 a	6.342 a	25,8	12,2	
Ipypor $\tilde{a} + N + i$	65,2 a	6.278 a	25,6	12,3	
Ipyporã + A	65,2 a	6.279 a	25,4	12,1	
Ipypor $\tilde{a} + A + i$	73,6 a	7.373 a	24,9	11,7	
EPM*	2,7	290	-	-	
Média	66,7	6.524	25,5	12,1	

<sup>\*</sup>Erro Padrão da Média. N: fertilizante mineral; i: inoculante bacteriano; A: amendoim forrageiro cv. Mandobi. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem pelo teste de "t" ao nível de 5% de significância.

Fagundes et al. (2005) utilizando doses de N de 75, 150, 225 e 300 kg ha/ano em *Brachiaria decumbens* sob pastejo, durante as 4 estações do ano, observaram as maiores produções de forragem na primavera e no verão, e taxa de acúmulo linear crescente quanto às doses de nitrogênio. Já Silva Filho et al. (2014), estudando *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob doses de 0; 50; 150; 250 e 350 kg de N/ha, observaram incremento em biomassa, massa



seca de forragem e altura de dossel com a inclusão nitrogenada por modelo de regressão quadrático, com ponto máximo de 253kg/ha para o acúmulo de biomassa.

Neste estudo, em relação aos aportes nitrogenados, é possível que a baixa fertilidade do solo (pH em água, P, K, Ca, Mg, soma de base, CTC em pH 7,0 e saturação por base igual a 5,70; 2,87 mg/dm³; 98 mg/dm³; 1,59 cmol/dm³; 0,81 cmol/dm³; 2,65 cmol/dm³; 7,7 cmol/dm³ e 34,08%, respectivamente, em solo com 40,8% de argila) tenha limitado o acúmulo de forragem embora 2 toneladas de calcário, 80 kg de P e 40 kg de K tenham sido aplicadas por hectare.

# **CONCLUSÕES**

Não houve efeito de aporte nitrogenado sobre a taxa média de acúmulo e acúmulo total em capim Ipyporã, porém, a maior taxa de acúmulo de forragem ocorreu no mês de fevereiro.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pela bolsa PIBIC do primeiro autor. À UNIPASTO pelo apoio financeiro na forma de auxílio à pesquisa.

# REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.M.S. de Produção de ruminantes em pastos consorciados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 3., 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 171-214

BARCELLOS, A. de O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n. esp., p. 51-67, 2008.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D.; SCHABENBERGER, O. **Sas for Mixed Models**. 2. ed. Cary: SAS Institute, 2006.



MOREIRA, F.M. de S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo.** 2. ed. atualizada e ampliada. Lavras: UFLA, 2006.

SILVA FILHO, A.S.; MOUSQUER, A.J.; CASTRO, W.J.R.; SIQUEIRA, J.V.M.; OLIVEIRA, V.J.; MACHADO, R.J.T. Desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* cv. marandu submetido a diferentes doses de ureia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal,** v. 8, n. 1, p. 172-188, 2014.

WOLFINGER, R.; OCONNELL, M. Generalized linear mixed models - a pseudo-likelihood approach. **Journal of Statistical Computation and Simulation**, v. 48, n. 3-4, p. 233-243, 1993.



# FIXAÇÃO BIOLOGICA DE NITROGENIO EM Arachis pintoi NO ECOTONO CERRADO AMAZÔNIA

Carolina Pereira Rodrigues<sup>1</sup>, Antonio Shoity Okada<sup>2</sup>, Bruce Raphael Rodrigues<sup>3</sup>, Vinícius Vendrame Zini<sup>4</sup>, Madson Mira Junior<sup>5</sup>, Jessica Carvalho Sindô<sup>6</sup>, Anderson Ferreira<sup>7</sup>

# INTRODUÇÃO

*Arachis pintoi* (Amendoim Forrageiro) é uma leguminosa herbácea perene, de crescimento rasteiro, hábito estolonífero, prostrado e lança estolões horizontalmente em todas as direções em quantidade significativa, cujos pontos de crescimento são bem protegidos do pastejo realizado pelos animais (LIMA et al.,2003). É uma leguminosa de porte baixo, dificilmente ultrapassando 30-40 cm de altura, possui raiz pivotante, que pode alcançar 1,60 m de profundidade (SUPRAREAL, 2007).

A importância das leguminosas na formação de uma pastagem é incontestável, devido à capacidade de adicionar nitrogênio da atmosfera ao sistema solo-planta-animal, por meio da fixação biológica desse elemento e na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (FERNANDES et al., 2009).

Outra vantagem diz respeito aos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema da pastagem. Em pesquisas realizadas verifica-se que, são capazes de suprir quantidades de nitrogênio suficientes para garantir a sustentabilidade da pastagem, bem como a produção animal (LIMA et al.,2003).

O aporte de nitrogênio que as leguminosas conferem à pastagem é basicamente por meio da transferência do nitrogênio biologicamente fixado (NBF) para o sistema, ou mais especificamente para a gramínea acompanhante. O NBF pode ser transferido para a gramínea

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Bacharelado UFMT Sinop - MT, zootecnista.carolinarodrigues@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Graduando UFMT Sinop - MT, okadabr@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Graduando UFMT Sinop - MT, bruceraphael@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Graduando UFMT Sinop - MT, vinezine@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Graduando FASIPE Sinop - MT, juniormira62@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup>Pós-Graduanda em Ciências Ambientais UFMT Sinop - MT, jessicasindo.bm@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup>Dr., Pesquisador Ecologia e Genética microbiana, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop -MT, anderson.ferreira@embrapa.br



através da transferência direta por meio da excreção de compostos nitrogenados, da decomposição de raízes e nódulos, da decomposição de resíduos de folhas e caules (liteira) e de fezes e urina de animais (LIMA et al.,2003).

Diversas espécies da Família Leguminosae se associam simbioticamente com bactérias fixadoras de nitrogênio (rizóbios) formando nódulos na raiz ou eventualmente no caule. Nesses órgãos, formados pela associação mutualística, a bactéria reduz o nitrogênio atmosférico (N2) em amônia, transferindo-o para a planta, a qual, em contrapartida, fornece fotossintatos ao rizóbio (GROSS, 2007).

É comum o uso de inoculantes em leguminosas para aumentar a taxa de fixação de nitrogênio, sendo os contendo-o a bactérias do gênero *Bradyrhizobium* (bactérias do grupo rizóbio) os mais comuns, que resulta na formação de nódulos nas raízes da soja, possibilita a obtenção de todo o nitrogênio que a cultura necessita para alta produtividade (KENDALL et al., 1994).

No presente estudo o objetivo foi avaliar a produção de massa seca de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) tratados com diferentes inoculantes.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, situado em Sinop- Mato Grosso, o clima do Município é quente-úmido com temperatura média anual de 28° C, caracterizando clima equatorial e possui um período seco no inverno e um período chuvoso no verão. O relevo é plano levemente ondulado, o solo é do tipo argiloso e apresenta algumas pequenas arenosas (INMET).

O experimento foi implantado e conduzido nos meses de Março e Junho, onde contou com quatro blocos e quatro tratamentos. Os tratamentos foram os seguintes: Sem adubo nitrogenado (T1), com adubo nitrogenado (T2), com inoculante BR 1435- semia 6440 (T3) e com inoculante BR 1434- semia 6439 (T4). Utilizou-se delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, onde cada parcela correspondeu a 24m².

Cada linha recebeu uma densidade de 10 sementes por metro em todo o experimento. Nos blocos que receberam o inoculante foi aplicada a dose de 100 gramas para cada 20 kg de sementes. Tratamentos com adubação nitrogenada recebeu a aplicação de 50 kg /ha de N



(uréia) em cobertura 15 dias após o plantio.O plantio foi realizado no dia 25 de Março de 2015.

Foram realizadas coletas de parte aérea 70 dias após a semeadura para avaliação de massa seca de parte aérea no dia 22 de Junho. Os cortes foram feitos coletando-se parcela útil de 2m x 4m central da parcela, posteriormente as amostras de parte aérea foram conduzidas a uma estufa de circulação de ar forçada, a 65°C, até massa constante. Em seguida realizou-se a pesagem das amostras para a determinação da MS.

# RESULTADOS E DISCUSÕES

A estratégia utilizada para condução do experimento possibilitou a realização das avaliações de massa seca a partir de plantas de todos os tratamentos avaliados. A análise de variância mostrou que não há diferença significativa (F= 0.395 e p= 0.759) entre os diferentes tratamentos avaliados (Figura 1). Essa similaridade entre as massas secas produzidas pode ter sido devido a presença de bacterias capazes de nodular amendoim na área doexperimento, visto que a mesma já foi cultivada com soja e que isso pode dar vantagens de FBN aos tratamentos controle. Avaliações adicionais como número de nódulos e peso seco de nódulos poderão ajudar no melhor entendimento dessa dinâmica entre os tramentos inoculados e não inoculados.

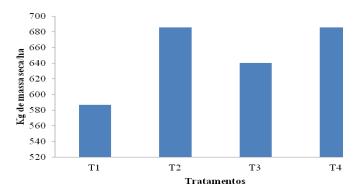


Figura 1 - Avaliação dos diferentes tratamentos: Sem adubo nitrogenado (T1), com adubo nitrogenado (T2), com inoculante BR 1435- semia 6440 (T3) e com inoculante BR 1434- semia 6439 (T4).

# **CONCLUSÃO**

Os diferentes inoculantes utilizados nos tratamentos não alteraram a produção de massa seca de amendoim forrageiro quando avaliado 70 dias após a semeadura.



#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo apoio.

# REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERNANDES, F.D.; RAMOS, A.K.B.; JUNIOR GUIMARÃES, R.; CARVALHO, M.A.; KARIA, C.T.; ASSIS, G.M.L. Produtividade de massa seca de genótipos de Arachis spp. no Distrito Federal. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 46., 2009. Maringa, PR. Anais... Maringa, PR: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Universidade Estadual de Maringa, 2009. 1 CD-ROM.

INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA. **CLIMATOLIGIA Sinop-MT**. Disponível em: <a href="http://www.inmet.gov.br/portal/">http://www.inmet.gov.br/portal/</a>>. Acesso em: 14 jul. 2015.

GROSS, E.; ROCHA, G.P.; SANTOS, H.R.M. Ultra-Estrutura dos Nódulos da Raiz de Arachis pintoi (Papilionoideae-Leguminosae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 390-392, 2007.

LIMA, J. A. et al. Amendoim forrageiro (Arachis pintoi Krapov. & Gregory). Lavras: UFLA, [2003].

SUPRAREAL. **Sementes de inverno:** arachis pintoi. Disponível em: <a href="http://www.suprareal.com.br/default.aspx">http://www.suprareal.com.br/default.aspx</a>. Acesso em: 05 jul. 2015.

KENDALL, W.A.; SHAFFER, J.A.; HILL JR., R.R. Effect of temperature and water variables on the juvenile growth of lucerne and red clover. **Grass and Forage Science**, v. 49, p. 264-269, 1994.



# DUNG BEETLES DIVERSITY IN A OPEN-PASTURE AND SILVOPASTORAL SYSTEM

Camila Eckstein<sup>1</sup>, Luciano B. Lopes<sup>2</sup>, Jamile M. Maluf<sup>3</sup>, Amanda M. Ungri<sup>4</sup>, Rafael M. Pitta<sup>5</sup>,

Pascoal C. Grossi<sup>6</sup>

- <sup>1</sup> Mestranda do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFMT-Sinop/MT, camila.eckstein@gmail.com
- <sup>2</sup> Pesquisador A Embrapa Agrossilvipastoril, e-mail: luciano.lopes@embrapa.br
- <sup>3</sup> Acadêmica de Medicina Veterinária da UFMT Sinop e Bolsista Cnpq, jamile\_maluf@hotmail.com
- <sup>4</sup> Acadêmica de Medicina Veterinária da UFMT Sinop e Bolsista Embrapa, amanda.ungri@gmail.com
- <sup>5</sup> Pesquisador A Embrapa Agrossilvipastoril, e-mail: rafael.pitta@embrapa.br
- <sup>6</sup> Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco, paschoal.grossi@gmail.com

# **INTRODUCTION**

Welfare it has been an important issue to livestock in the last few years, including the healthiness of animals associated to conditions of the farms. Cattle faeces have a great significance on recontamination of cattle by helminths present on dung (LOBO; VEIGA, 1990). Adoption of silvopastoral systems can reduce heat stress for animals due shade availability (KARKI; GOODMAN, 2010), besides the ambient formed in this systems promote better conditions for improve the number and biodiversity of dung beetle (SOCA et al., 2002). These insects have a great importance for the cattle dung degradation process, considering that some species have greatest capacity due their relative abundance and capacity in remove the biomass, as *Dichotomius* ssp. and *Ontherus* spp., genera of Scarabeidae family (CAMPIGLIA, 2002). This work aimed to evaluate diversity and distribution of dung beetle species in an open-pasture and silvopastoral system with beef cattle.

#### MATERIAL AND METHODS

The research was performed on experimental farm of Embrapa Agrosilvopastoral located on Sinop, Mato Grosso. Samples were collected of January to June every two weeks, totaling 12 samplings. For insect capture, 20 "pitfall" traps baited with fresh cattle faeces (CAMPIGLIA, 2002) were distributed in both treatments, silvopastoral and open-pasture. In each system, it was distributed traps under trees and between rows of trees to evaluate the



shade influence on variety of species and the individuals amount. The traps remained on field for 24 hours. During the samplings, in both of treatments the cattle were managed as usual. After collection, samples were carried to Animal Health Laboratory of Embrapa Agrosilvopastoral for identification of species and to counting the number of individuals caught.

# **RESULTS AND DISCUSSION**

It was identified 32 species of dung beetles so far, the most frequently captured are described in the Table 1.

**Table 1.** Principal species and number of insects collected on open-pasture and silvopastoral system during period of January and June of 2015.

		Tre	atment	
Family/ Subfamily	Specie	Monocrop	Silvopastoral	Total
		Pasture	System	
Scarabaeidae/ Scarabaeinae	Digitonthophaus gazella	2443	2216	4659
Scarabaeidae/ Aphodiinae	Aphodiinae 3	521	955	1476
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Trichillidium sp.	980	474	1454
Scarabaeidae/ Aphodiinae	Labarrus lividus	888	478	1366
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Onthophagus buculus	600	521	1121
Nitidulidae	Nitidulidae	584	370	954
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Dichotomius bos	444	392	836
Scarabaeidae/ Aphodiinae	Aphodiinae 5	237	251	488
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Ontherus camberforti	219	200	419
Scarabaeidae/ Aphodiinae	Aphodiinae 4	112	113	225
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Dichotomius nisus	107	101	208
Scarabaeidae/ Aphodiinae	Aphodiinae 2	114	58	172
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Ontherus sp.3	72	81	153
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Uroxys sp. 1	90	60	150
Scarabaeidae/Scarabaeinae	Canthidium sp.1	51	68	119
Histeridae	Histeridae 3	65	43	108
	Total	8527	6381	14908

Besides species listed above, others species less frequent were captured: *Pseudocanthon* aff. *xanthurus*, *Canthon* aff. *muticus*, *Parathyreus* aff. *rectus*, *Eurysternus* sp., three species of *Canthon* sp., two species of *Canthidium* sp., one *Ataenius* sp., four



Histeridae sp., two Ontherus sp., and one specie non identified belonging to Scarabeidae family. Among the 32 collected species, 27 was found in both treatments, while Canthon sp.1, Eurysternus sp., Histeridae 5 and Parathyreus aff. rectus it was collected only in silvopastoral system, on the other hand, Ontherus sp.4 it was collected only in the open-pasture. The population dynamics of the most abundant species belonging to the subfamily Scarabeinae is being represented in Figure 1.

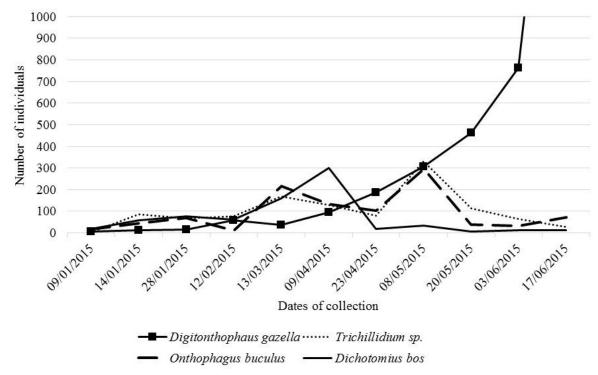


Figure 1. Population dynamic of most frequent dung beetles species caught between January - June of 2015.

According Auad and Carvalho (2011), silvopastoral system commonly have greater abundance of individual compared with open-pasture. However, according partial results obtained in this work, the open-pasture showed highest population than silvopastoral system. According to Cruz et al. (2012), dung beetles are responsible for 82% and 70 % of dung degradation, during the rain and dry period respectively. The authors found that population dynamic of the most numerous species vary according the samplings, being lower in the months with greater rainfall, contrasting Damborsky et al. (2015), which states that the population of insects is linked positively to rainfall. Campiglia (2002) found that



Digitonthophaus gazella increase the population in dry period, being the most abundant specie on dry season in their study.

#### **CONCLUSION**

Digitonthophaus gazella was most numerous species collected until moment, followed by Aphodiinae specie 3, *Trichillidium* sp. and *Labarrus lividus*. There was wide variation in population dynamics of the species, however, different from expected. *Digitonthophaus gazella* increased its population with the establishment of dry season showing the potential of this species for degradation of dung in this period.

#### ACKNOWLEDGMENTS

We thank to Sr. Antonio Sergio Silva for his helpful on fieldwork. To FAPEMAT - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso and CNPq for financial support.

# **REFERENCES**

AUAD, A.M.; de CARVALHO, C.A. Análise faunística de coleópteros em sistema silvipastoril. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 1, p. 31-39, 2011.

CAMPIGLIA, M.A. Influência de sistemas silvipastoris sobre a dinâmica populacional de besouros coprófagos. 2002. 127f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) — Universidade de Santa Catarina, Florianópolis.

CRUZ, M.R.; MARTÍNEZ, I. M.; COLLADO, J. L.; MENDOZA, M.V.; HERNÁNDEZ, H. G.; ROSADO, D. P. Degradación Del estiércol vacuno por escarabajos estercoleros em um pastizal tropical de Veracruz, México. **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 38, p. 148-155, 2012.

DAMBORSKY, M.P., BOHLE, M.A., POLESEL, M.I., PORCEL, E.A., FONTANA, J.L. Spatial and Temporal Variation of Dung Beetle Assemblages in a Fragmented Landscape at Eastern Humid Chaco. **Neotropical entomology**, v. 44, n. 1, p. 30-39, 2015.

KARKI, U.; GOODMAN, M.S. Cattle distribution and behavior in southern-pine silvopasture versus open-pasture. **Agroforestry systems**, v. 78, n. 2, p. 159-168, 2010.

LOBO, J.M.; VEIGA, C.M. Interes ecologico y economico de la fauna coprofaga en pastos de uso ganadero. **Ecología**, n.4, p.313-331, 1990.



SOCA, M., SIMÓN, L., SÁNCHEZ, S., GÓMEZ, E. Dinámica parasitológica en bostas de bovinos bajo condiciones silvopastoriles. Parasitological dynamics in cattle dung under silvopastoril conditions. **Agroforestería en las Américas (CATIE)**, v.9, n. 33-34, p. 38-42, 2002.



# DINÂMICA DE COLEÓPTEROS EM MONOCULTIVO DE PASTAGENS E SISTEMAS SILVIPASTORIS

Jamile M. Maluf<sup>1</sup>, Luciano B. Lopes<sup>2</sup>, Camila Eckstein<sup>3</sup>, Amanda M. Ungri<sup>1</sup>, Rafael M. Pitta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária - UFMT, e-mail: jamile\_maluf@hotmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador A Embrapa Agrossilvipastoril, e-mail: luciano.lopes@embrapa.br

<sup>3</sup>Mestranda PPGZ - UFMT, e-mail: camila.eckstein@gmail.com

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária - UFMT, e-mail: amanda.ungri@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador Embrapa Agrossilvipastoril, e-mail: rafael.pitta@embrapa.br

# INTRODUÇÃO

Com intuito de melhorar o manejo e bem estar animal, bem como alcançar um sistema de criação eficiente que atenda a demanda social e ambiental, algumas alternativas como a integração lavoura-pecuária-floresta estão sendo cada vez mais exploradas. Entre as estratégias de consórcio, o sistema silvipastoril pode ser uma alternativa interessante em razão do maior conforto térmico para os animais e do potencial para gerar renda extra com a venda e exploração de madeira (GARCIA, 2001).

Além dos desafios impostos pelas condições climáticas em países de clima tropical e subtropical, as endo e ectoparasitoses estão entre as causas mais importantes de queda no desempenho dos animais, independente do sistema de produção adotado pelos pecuaristas. O consórcio de pastagens e lavoura, ou mesmo o plantio de árvores no sistema, podem ser uma alternativa para o controle dessas parasitoses devido ao rodízio de pastos com plantio de lavoura ou pelo potencial de controle biológico devido a maior riqueza de fauna edáfica nos sistemas silvipastoris. Apesar dos resultados divulgados na literatura demonstrando o potencial para saúde animal, as informações sobre a epidemiologia das helmintoses em bovinos sob o regime de integração ainda são incipientes. O objetivo deste estudo é avaliar o efeito do sistema silvipastoril sobre a fauna edáfica comparando a diversidade de coleópteros capturados nessas áreas em relação ao monocultivo de pastagem.

# **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril (Sinop/MT), latitude 11° 51' 43" Sul, longitude 55° 35' 27" Oeste e 384 m de altitude.



Foram incluídos no estudo dois tratamentos: a) Sistema silvipastoril (SP) com linhas triplas de eucalipto (clone H13), com espaçamento entre renques de 30 metros e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nas entrelinhas; b) Pecuária (P) solteira com monocultivo de pastagem formada também por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

O estudo seguiu a metodologia descrita por Campiglia (2002), com armadilhas do tipo "*Pitfall*" distribuídas a 50 metros entre si, totalizando 20 armadilhas em cada sistema. Foram utilizadas como isca fezes frescas de bovinos. Para identificação dos pontos em que cada armadilha se encontrava foi utilizado um aparelho de GPS. No sistema silvipastoril, as armadilhas foram distribuídas entre os renques e sob o docel arbóreo. Em cada coleta, as armadilhas permaneceram no ambiente por 24 horas, com frequência de coleta a cada 15 dias. Os insetos capturados foram conservados em coletores universais contendo álcool 70%, sendo posteriormente codificados, quantificados e identificados.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento foram realizadas 11 coletas entre os meses de janeiro (09/01) a junho (03/06) de 2015, sendo que o total de coleópteros capturados no sistema de pastejo convencional foi de 6.195 indivíduos. Já no sistema silvipastoril, foram coletados 5.010 exemplares. A quantidade de indivíduos capturados no sistema pastoril e no silvipastoril ao longo de todas as coletas estão representadas na Figura 1.

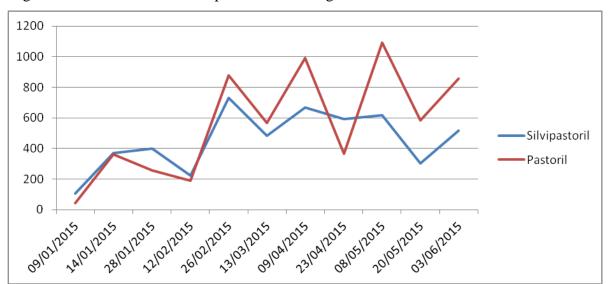


Figura 1: Dinâmica de coleópteros capturados nos sistemas silvipastoril e pastoril.



De acordo com o teste T, houve diferença significativa (P | 0,047929) entre as médias do sistema de monocultivo de pastagem quando comparado as do sistema silvipastoril,  $(309,75\pm110,5445 \mid monocultivo)$  e  $(250,5\pm67,71341 \mid silvipastoril)$ .

Campiglia (2002) encontrou em seu estudo outro padrão de distribuição em coletas durante as quatro estações do ano. De acordo com o autor, foram capturados 8.861 indivíduos no sistema de pecuária solteira, porém, no sistema silvipastoril foram coletados 5.198 indivíduos entre renques e 4.477 indivíduos sob-renques.

O número de indivíduos capturados até o momento com base na distribuição espacial das armadilhas no sistema silvipastoril está descrito na Figura 2. Os valores descritos se referem à somatória de todas as repetições.



**Figura 2:** Total de coleópteros capturados no sistema silvipastoril em diferentes espaçamentos em relação ao docel arbóreo.

Em um experimento realizado por Damborsky et al. (2014), no fragmento florestal foram encontradas maiores diversidade, riqueza e abundância de espécies, enquanto que no sistema de pastagem solteira, houve uma maior dominância de espécies. Neste estudo foram capturados 1.498 indivíduos no sistema silvipastoril e 1.004 no monocultivo.

Segundo Auad e Carvalho (2011), as diferenças registradas para abundância de coleópteros nos diferentes estudos podem ser justificadas pela influência da estrutura da vegetação local em cada experimento, considerando ainda o clima e a topografia de cada região como fator determinante para a diversidade de resultados.



# **CONCLUSÕES**

De acordo com os resultados parciais, verificou-se que até o momento o sistema de monocultivo de pastagem, em geral, apresentou na média uma maior quantidade de indivíduos capturados.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso – FAPEMAT pelo suporte financeiro e ao CNPq pela bolsa PIBIC. A equipe agradece ainda o assistente Antônio Sérgio pelo auxílio constante nas atividades de campo.

# REFERÊNCIAS

CAMPIGLIA, M. **A influência de sistemas silvipastoris sobre a dinâmica populacional de besouros coprófagos**. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DAMBORSKY, M.P.; ALVAREZ BOHLE, M.C.; IBARRA POLESEL, M.G.; PORCEL, E. A.; FONTANA, J.L. Spatial and Temporal Variation of Dung Beetle Assemblages in a Fragmented Landscape at Eastern Humid Chaco. **Neotropical Entomology**, v. 44, n. 01, p. 30-39, fev. 2015.

FREITAS, F.A.; et al. Fauna de Coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 505-511, 2002.

GANHO, N.G.; MARINONI, R. C. A variabilidade espacial das famílias de Coleoptera (Insecta) entre fragmentos de floresta Ombrófila Mista Montana (Bioma Araucária) e plantação de *Pinus elliottii* Engelmann, no Parque Ecológico Viva Floresta, Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 4, p. 1159-1167, 2006.

GARCIA, R. Sistemas silvipastoris na Região SE. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: CNPGL; Brasília: FAO, 2001. p.173-187.