



**SEMANA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**  
“ABORDAGEM ÀS DIFERENTES TEMÁTICAS DA ENGENHARIA AGRÍCOLA”

 **I MOSTRA DE TRABALHOS ACADÊMICOS**



**CADERNO DE RESUMOS DA**



**I MOSTRA DE TRABALHOS ACADÊMICOS**

**SEMANA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA 2015**



Universidade Estadual de Maringá UEM  
Centro de Ciências Agrárias CCA  
Departamento de Engenharia Agrícola DEA  
X Semana de Engenharia Agrícola  
I Mostra de Trabalhos Acadêmicos

**Arte do caderno de resumos:** Elieser Lagos

**Editor:** José Gabriel Vieira Neto

**Como citar algum dos resumos?**

SOBRENOMES, Nomes autores. Título do trabalho. In: I Mostra de Trabalhos Acadêmicos  
Semana de Engenharia Agrícola, 2015. Cidade Gaúcha, PR, 2015. Pág. XX. Anais (on-line).  
Disponível em: <http://www.dea.uem/sea2015>. Acesso em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)**

S471c      Semana de Engenharia Agrícola (10. : 2015 nov. 23-27 : Cidade Gaúcha, PR)  
            Caderno de resumos da I Mostra de Trabalhos Acadêmicos. Semana de Engenharia Agrícola 2015 \ editor José Gabriel Vieira Neto. - Cidade Gaúcha : UEM-DEA, 2015.  
            30 p.

1. Agricultura - Congresso. 2. Engenharia agrícola - Congresso. I. Vieira Neto, José Gabriel, ed. II. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia Agrícola. III. Mostra de Trabalhos Acadêmicos (1. : 2015 nov. 23-27 : Cidade Gaúcha, PR). IV. Título. V. Título: I Mostra de Trabalhos Acadêmicos, nov. 23-27 de 2015. VI. Título: X Semana de Engenharia Agrícola, nov. 23-27 de 2015. VII. Título: X SEA, de nov. 23-27 de 2015.

CDD 22.Ed. 630

**MEMBROS DAS COMISSÕES DA X SEMANA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E DA  
I MOSTRA DE TRABALHOS ACADÊMICOS**

Comissão organizadora da X SEA

Prof. Dr. Edmilson Cesar Bortoletto

(Presidente)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Mahl

Prof. Dr. Reny Adilmar Prestes Lopes

Prof. Dr. Giuliani do Prado

Prof. M. Sc. José Gabriel Vieira Neto

Angelo Rafael Orioli

Beatriz Furlan Fonseca

Cláudio Benetão

Daniela Dorazio

Danielle Dantas de Paula

Eduardo Theodoro Fernandes

Elieser Lagos

Emily Bacon

Escarlatti Onara Dorne

Gislaine Silva Pereira

João Paulo Sierakowski

Matheus Berger

Rafael Zucca

Rayane Vendrame da Silva

Ully Marques

Comissão científica da I mostra de  
trabalhos acadêmicos

Prof. M. Sc. José Gabriel Vieira Neto

(Presidente)

Prof. Dr. Giuliani do Prado

Prof. Dr.<sup>a</sup> Denise Mahl

Prof. Dr. Edmilson Cesar Bortoletto

Prof. Dr. Reny Adilmar Prestes Lopes

Comissão de avaliação dos trabalhos  
acadêmicos

Prof. Dr. Edmilson Cesar Bortoletto  
(Saneamento e águas residuárias)

Prof. Dr. Eduardo David  
(Energia no meio rural)

Prof. Dr. Giuliani do Prado  
(Hidráulica e irrigação)

Prof. Dr. Marcelo Alessandro Araújo  
(Solos)

Prof. Dr. Rafael de Almeida Schiavon  
(Armazenagem e secagem)

Prof. Dr. Reny Adilmar Prestes Lopes  
(Agricultura de precisão e instrumentação)

Prof. M. Sc. José Gabriel Vieira Neto  
(Construções rurais e ambiência)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Mahl  
(Máquinas e Mecanização)

Prof. Dr. Marcelo Luiz Chicati  
(Geoprocessamento)

## SUMÁRIO DOS RESUMOS

### **PÁGINA**

- 1 ----- AVALIAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA E pH DO SOLO EM FUNÇÃO DO USO DE EQUIPAMENTO DE PREPARO PROFUNDO E CANTEIRIZADO  
Fernanda Vilasboa Caldeira; Beatriz Furlan Fonseca; Denise Mahl; Adriano Catossi Tinos; Elias Augusto Ferrarezi Sartori
  
- 2 ----- EFEITO DA IMPLANTAÇÃO DE CROTALÁRIA EM SUCESSÃO À CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A DENSIDADE, UMIDADE E RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO  
Gislaine Silva Pereira; Vitor Prampero; Denise Mahl; Fernanda Vilasboa Caldeira; Beatriz Furlan Fonseca
  
- 3 ----- AVALIAÇÃO DA POROSIDADE DO SOLO EM ÁREA DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR COM PRESENÇA E AUSÊNCIA DE CROTALÁRIA  
Gislaine Silva Pereira; Vitor Prampero; Denise Mahl; Adriano Catossi Tinos; Fernanda Vilasboa Caldeira
  
- 4 ----- EFEITO DE SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO PARA CULTIVO DE MANDIOCA SOBRE O ÍNDICE DE CONE DO SOLO  
Dayani Regina da Silva; Elaine Inácio Florentino; Denise Mahl; Adriano Catossi Tinos; Gislaine Silva Pereira
  
- 5 ----- INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO SOBRE A DENSIDADE DO SOLO, APÓS O PLANTIO DE MANDIOCA  
Elaine Inácio Florentino; Dayani Regina da Silva; Denise Mahl; Fernanda Vilasboa Caldeira; Gislaine Silva Pereira
  
- 6 ----- AVALIAÇÃO DE IMPUREZAS E DANOS VISÍVEIS NA COLHEITA MECANIZADA DE MILHO EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO E ABERTURA DO CÔNCAVO  
Vanessa Silva Rocha; Denise Mahl; Mariely Vanessa Miyachi; Adriano Catossi Tinos
  
- 7 ----- APLICAÇÃO DE MANIPUEIRA EM COLUNAS DE SOLO CULTIVADO COM CAPIM MOMBAÇA (*PANICUM MAXIMUM CV MOMBAÇA*)  
Mariely Vanessa Miyachi; Emily Valério Bacon; Daniela Dorazio Bortoluzzi; Daniele de Souza Terassi; Edmilson Cesar Bortoletto
  
- 8 ----- PRODUÇÃO BIOLÓGICA DE HIDROGÊNIO A PARTIR DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE FECULARIA  
Luana Cristina Calliari Leite; Cristiane Lurdes Andreani; Douglas Guedes Batista Torres; Karina Querne de Carvalho; Simone Damasceno Gomes
  
- 9 ----- REMOÇÃO DE NITROGÊNIO DE EFLUENTE DE ABATEDOURO AVÍCOLA UTILIZANDO *WETLAND* CONSTRUÍDO E MACRÓFITAS FLUTUANTES  
Rubens de Carvalho Filho; Edmilson Cesar Bortoletto
  
- 10 ----- ANÁLISE DO CONSUMO E DEMANDA CONTRATADA DE ENERGIA ELÉTRICA EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS.  
Fernanda de C. Cabelleira dos Santos; Eduardo David
  
- 11 ----- ANÁLISE COMPARATIVA DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DE UM MOTOR DE INDUÇÃO OPERANDO NOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO CONVENCIONAL E MRT  
Robison Xavier Burakoski; Eduardo David

- 12 -----** DESENVOLVIMENTO DE OHMÍMETRO COM EMPREGO DE UM TERMÍSTOR NTC EM DIVISÃO DE TENSÃO  
Rodrigo Pinheiro da Silva; José Gabriel Vieira Neto; Eduardo Theodoro Fernandes; Elieser Lagos de Souza; Wagner Wilson Ávila Bombardelli
- 13 -----** DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE UMIDADE E TEMPERATURA EM ESTUFA AGRÍCOLA  
Eduardo Theodoro Fernandes; José Gabriel Vieira Neto; Elieser Lagos de Souza; Rodrigo Pinheiro da Silva; Wagner Wilson Ávila Bombardelli
- 14 -----** VARIAÇÃO TEMPORAL NO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE PASTAGENS IRRIGADAS  
Jhésmila Ingridy Bueno, Gabriel Augusto Beltrame, João Vitor Costa de Almeida, Gustavo Pazinato Cuco, Adriano Catossi Tinos
- 15 -----** VARIAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO SOLO EM UMA ÁREA COM CULTIVO DE MANDIOCA  
Jhésmila Ingridy Bueno; Maiara Aparecida Bonfim; Vanessa Silva Rocha; Michel Kihara; Giuliani do Prado
- 16 -----** SIMULAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO  
Jhésmila Ingridy Bueno; Maiara Aparecida Bonfim; Vanessa Silva Rocha; Giuliani do Prado
- 17 -----** DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA DE UM SOLO ARENOSO  
Danielle Dantas de Paula; Giuliani do Prado
- 18 -----** VARIAÇÃO DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE UM SOLO DE TEXTURA ARENOSA  
Emily Carolina Valerio Bacon; Gislaine Silva Pereira; Rayane Vendrame; Beatriz Furlan Fonseca; Giuliani do Prado
- 19 -----** PRECIPITAÇÕES TOTAIS ANUAIS PARA A REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ  
Daniele de Souza Terassi; Daniela Dorazio Bortoluzzi; Giuliani do Prado
- 20 -----** AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL  
Daniela Dorazio Bortoluzzi; Daniele de Souza Terassi; Escárlatti Onara Dorne; Giuliani do Prado
- 21 -----** DOSES DE NITROGÊNIO E POPULAÇÃO DE PLANTAS NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE DE PASTAGENS  
João Vitor Costa de Almeida; Giuliani do Prado; Gustavo Pazinato Cuco; Gabriel Augusto Beltrame; Adriano Catossi Tinos
- 22 -----** PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE DE PASTAGENS IRRIGADAS  
Gabriel Augusto Beltrame; Giuliani do Prado; João Vitor Costa de Almeida; Gustavo Pazinato Cuco; Jhésmila Ingridy Bueno
- 23 -----** UNIFORMIDADE DE IRRIGAÇÃO EM 10 UNIDADES DE SISTEMA DE GOTEJAMENTO  
Naila Cristina Kepp, Márcio Antônio Vilas Boas

**24 ----- MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO COM USO DO MICROCONTROLADOR AVR 8-BIT**

Wagner Wilson Ávila Bombardelli; Giuliani do Prado; Eduardo Theodoro Fernandes; Elieser Lagos Souza; Rodrigo Pinheiro da Silva

**25 ----- TEOR DE PROTEÍNA DE CRAMBE ARMAZENADO E PRODUZIDO COM APLICAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS**

Nayara Parisoto Boiago; Carlos Henrique de Oliveira Paz; Felipe Samways Silva; Sílvia Renata Machado Coelho

**26 ----- EFEITO DE REGULADORES VEGETAIS NO TEOR DE LIPÍDEOS DE GRÃOS DE CRAMBE ARMAZENADOS**

Nayara Parisoto Boiago; Carlos Henrique de Oliveira Paz; Felipe Samways Silva; Sílvia Renata Machado Coelho

**27 ----- PÓS-COLHEITA DE AMORAS-PRETAS REFRIGERADAS**

Tábata Zingano Bischoff; Carlos Henrique de Oliveira Paz; Vanderleia Schoeninger; Rose Mary Helena Quint Silochi; Tania Cláudia Pintro; Flávia Daniele Rech Cassol

**28 ----- CINÉTICA DE SECAGEM DE CEVADA EM SISTEMA CONVENCIONAL E INTERMITENTE E AVALIAÇÃO DO EFEITO DA TEMPERATURA NO ÍNDICE DE GERMINAÇÃO**

Maiara Aparecida Bomfim Soares, Flávia Daiana Montanuci

**29 ----- AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE GRÃOS MILHO COM DIFERENTES MÉTODOS E TEMPERATURAS DE SECAGEM**

Raphaella Mulato Cavalcante, Flávia Daiana Montanuci

**30 ----- MAPEAMENTO E ESTIMATIVA DE ÁREA DE CORPOS HÍDRICOS UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO**

Joyce Bueno Mafra; Jerry Adriani Johann; Willyan Ronaldo Becker; Rennan Paloschi; Clovis Cechim Junior

# AVALIAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA E pH DO SOLO EM FUNÇÃO DO USO DE EQUIPAMENTO DE PREPARO PROFUNDO E CANTEIRIZADO

Fernanda Vilasboa Caldeira<sup>1</sup>; Beatriz Furlan Fonseca<sup>2</sup>; Denise Mahl<sup>3</sup>;

Adriano Catossi Tinos<sup>4</sup>; Elias Augusto Ferrarezi Sartori<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: fernanda\_vilasboa@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluna(o) de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>4</sup> Eng. Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

## RESUMO

Em áreas de renovação de canavial é comum a prática de operações agrícolas com intensa mobilização do solo. Recentemente foi lançado no mercado um Equipamento de preparo profundo e canteirizado (Penta) que visa, com apenas uma operação, subsolar, distribuir calcário e mobilizar o solo apenas na faixa de cultivo da cana-de-açúcar, deixando carreadores sem mobilização para tráfego de máquinas. Esse trabalho objetivou avaliar a distribuição da matéria orgânica e a variação do pH ao longo da profundidade e da largura de trabalho do Equipamento Penta para o plantio de cana-de-açúcar. O trabalho foi desenvolvido em uma área de renovação de canavial, no município de Tapira/PR, cujo solo é de textura arenosa. Antes do preparo de solo foram aplicados calcário e torta de filtro, que foram distribuídos em linhas (no centro da faixa de trabalho do Penta). Após a realização do preparo de solo e aos 30 dias após o plantio da cana-de-açúcar foram coletadas amostras de solo para determinação de matéria orgânica e pH do solo, os quais foram realizados em pontos aleatórios, com quatro repetições. As amostras foram coletadas nas profundidades de 0 a 15; 16 a 30; 31 a 45 e 46 a 60 cm, e, em 5 posições ao longo da faixa de trabalho (de 1,20 m) do Penta, sendo um no centro (posição central do equipamento em que atua a haste subsoladora), dois pontos a 45 cm de cada lado (posição das linhas de cultivo da cana-de-açúcar que são espaçadas a 0,9 m) e dois pontos a 60 cm (pontos extremos de ação da enxada rotativa que

compõe o equipamento). Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o “Software” Sisvar e aplicando-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias. Verificou-se que as posições de coleta ao longo da faixa de trabalho não interferiram significativamente nos valores de matéria orgânica e pH do solo, tanto após a realização do preparo do solo quanto aos 30 dias após o plantio da cana-de-açúcar. Por outro lado, os valores de matéria orgânica diferiram estatisticamente em função da profundidade, tanto após o preparo do solo, quanto aos 30 dias após o plantio da cana-de-açúcar, e, valores de pH diferiram apenas após o plantio da cultura. Aos 30 dias após o plantio da cana-de-açúcar, apenas na camada mais superficial se obteve valores de matéria orgânica significativamente superiores aos obtidos nas demais camadas do solo. Com relação ao pH do solo, aos 30 dias após o plantio da cana-de-açúcar, maiores valores foram obtidos na camada de 0 a 15 cm e menores na de 31 a 45 cm de profundidade, sendo que para as demais camadas os valores não diferiram estatisticamente dos demais. Foi possível concluir que o Equipamento Penta proporcionou uniformidade na distribuição de calcário e torta de filtro ao longo de sua faixa de trabalho e proporcionou maiores valores de matéria orgânica nas camadas mais superficiais do solo. O pH do solo foi influenciado pela profundidade do solo apenas aos 30 dias após o plantio da cana-de-açúcar.

## EFEITO DA IMPLANTAÇÃO DE CROTALÁRIA EM SUCESSÃO À CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A DENSIDADE, UMIDADE E RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO

Gislaine Silva Pereira<sup>1</sup>; Vitor Prampero<sup>2</sup>; Denise Mahl<sup>3</sup>; Fernanda Vilasboa Caldeira<sup>2</sup>;  
Beatriz Furlan Fonseca<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: gislainepereira@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluno(a) de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

Em áreas de cultivo de cana-de-açúcar é intensa a mobilização do solo e nem sempre se utiliza a prática da rotação de culturas, sendo comum a renovação de canaviais por vários ciclos consecutivos. Este trabalho avaliou a influência do cultivo de crotalária em área de renovação do canavial sobre a densidade, umidade e resistência do solo à penetração. O trabalho foi realizado em solo de textura arenosa, no município de Cidade Gaúcha-PR, em área cultivada com cana-de-açúcar por 15 anos. Em uma parte da área, a cana soqueira foi dessecada e o solo foi preparado com o uso de Equipamento de Preparo Profundo e Canteirizado (Penta) para o plantio da cana-de-açúcar. Em outra parte, implantou-se a cultura da crotalária, a qual foi dessecada no período de florescimento e realizado o preparo de solo com uso do “Penta”. O equipamento “Penta” proporciona o preparo, correção e adubação do solo somente sobre as linhas onde serão implantados os canaviais, mantendo as entrelinhas sem reforma. Avaliaram-se parâmetros de densidade (método do anel volumétrico) e umidade do solo (método da Estufa) fracionando-se as coletas em camadas de 10 cm até a profundidade de 50 cm. A resistência do solo à penetração foi obtida com uso de um penetrômetro, fazendo-se leituras até a profundidade de 50 cm, sendo calculando o IC (índice de cone) para cada intervalo de 10 cm. Coletaram-se seis repetições de cada variável por tratamento (cultivo de cana-de-açúcar sobre crotalária e sobre soqueira de cana). Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o

“Software” ESTAT, sendo submetidos à análise de variância e nos casos de variações significativas ( $P < 0,05$ ) procedeu-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias. Observou-se que a implantação da cultura da crotalária influenciou nos valores de densidade do solo apenas na camada mais profunda (40 - 50 cm). O uso da crotalária em sucessão à cana-de-açúcar apresentou maiores valores de teor de água no solo (14% a mais). Com relação ao IC não se encontraram diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos, embora em parcelas com cultivo de crotalária, o valor médio do IC foi 22% inferior ao obtido em parcelas sem a leguminosa. À medida que aumentou a profundidade no perfil do solo, aumentaram também os valores de teor de água, densidade e IC. Na camada superficial encontram-se menores valores de densidade do solo ( $1,45 \text{ g cm}^{-3}$ ), seguida pela camada de 11 - 20 cm ( $1,59 \text{ g cm}^{-3}$ ), os quais diferiram entre si e diferiram também do valor médio da camada de 31 - 40 cm ( $1,71 \text{ g cm}^{-3}$ ). Nas camadas superficiais os valores de teor de água no solo diferiram entre si e foram significativamente inferiores às demais profundidades. Com relação ao IC, o valor médio obtido para a camada superficial (1,27 MPa) diferiu estatisticamente do obtido para a camada de 41 - 50 cm (2,96 MPa), sendo os demais estatisticamente iguais. O uso da crotalária proporcionou maiores valores de teor de água no solo em relação às parcelas sem o cultivo da crotalária.



## **AVALIAÇÃO DA POROSIDADE DO SOLO EM ÁREA DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR COM PRESENÇA E AUSÊNCIA DE CROTALÁRIA**

Gislaine Silva Pereira<sup>1</sup>; Vitor Prampero<sup>2</sup>; Denise Mahl<sup>3</sup>; Adriano Catossi Tinos<sup>2</sup>;  
Fernanda Vilasboa Caldeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: gislainepereira-@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluno(a) de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR..

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>2</sup> Eng. Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### **RESUMO**

No ciclo de produção da cana-de-açúcar, o tráfego de maquinários agrícolas contribui de forma direta para a compactação do solo, causando a diminuição do tamanho dos poros do solo e influenciando na densidade e porosidade deste solo. A implantação de espécies vegetais em sucessão à cana-de-açúcar favorece nos aspectos físicos do solo e no desenvolvimento da cultura. A crotalária, planta leguminosa, está sendo utilizada cada vez mais em sucessão à cana-de-açúcar para a renovação de canaviais, beneficiando a cobertura e estrutura do solo, pela grande produção de massa verde e de matéria orgânica. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da crotalária em sucessão à cana-de-açúcar sobre a porosidade do solo. O experimento foi realizado no município de Cidade Gaúcha – PR, em solo de textura arenosa e em área com cultivo consecutivo de cana-de-açúcar por 15 anos. Em uma parte da área, a soqueira da cana foi dessecada e o solo foi preparado com o uso do Equipamento de Preparo Profundo e Canteirizado (Penta) para o plantio da cana-de-açúcar. Em outra parte, implantou-se a cultura da crotalária, a qual foi dessecada no período de florescimento, sendo posteriormente realizado o preparo de solo com uso do “Penta”. A operação realizada com o equipamento de preparo profundo e canteirizado, denominado “Penta”, consiste no preparo, correção e adubação do solo de forma canteirizada e em linhas para a implantação da cana-de-açúcar, não havendo a necessidade de mobilização do solo nas

entrelinhas. Foram coletadas amostras indeformadas de solo em camadas de 0,10 m até a profundidade de 0,50 m, com 6 repetições por tratamento (presença e ausência de crotalária). Para a determinação dos valores de macroporosidade, microporosidade e porosidade total foi utilizado o método da mesa de tensão com 0,60 m de coluna de água (6 kPa), seguindo a metodologia da Embrapa (1997). Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o “Software” ESTAT, sendo submetidos à análise de variância e nos casos que apresentaram variância significativa ( $p < 0,05$ ) foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias. Foi observado que não houve interação entre as profundidades de coleta e o cultivo ou não de crotalária. As médias das variáveis diferiram estatisticamente em função da presença ou não de crotalária. Verificou-se que o cultivo de crotalária não influenciou na macroporosidade do solo, mas proporcionou maiores valores de microporosidade e porosidade total do solo. Por outro lado, a microporosidade não variou de forma significativa com a profundidade, independente do cultivo ou não da crotalária, no entanto, na camada mais superficial (0,00-0,10 m) encontraram-se maiores valores de macroporosidade e de porosidade total, ao passo que as demais camadas não diferiram entre si. O cultivo da crotalária proporcionou maiores valores de microporosidade e de porosidade total do solo em relação ao solo sem o cultivo dessa leguminosa.

## EFEITO DE SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO PARA CULTIVO DE MANDIOCA SOBRE O ÍNDICE DE CONE DO SOLO

Dayani Regina da Silva<sup>1</sup>; Elaine Inácio Florentino<sup>2</sup>; Denise Mahl<sup>3</sup>; Adriano Catossi  
Tinos<sup>4</sup>; Gislaine Silva Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: dayani\_bio@hotmail.com @hotmail.com

<sup>2</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>4</sup> Eng. Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

O cultivo da mandioca tradicionalmente tem sido realizado em solos mobilizados normalmente por arados, subsoladores e grades, visando melhores condições de aeração e desenvolvimento radicular das plantas. No entanto, estas práticas de mobilização, além de onerosas, tem causado sérios problemas de erosão. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o índice de cone do solo, aos seis meses após o plantio da mandioca, em função de diferentes métodos de preparo de solo. O trabalho foi desenvolvido no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha/PR, cujo solo é de textura arenosa (86% de areia) e continua cobertura vegetal de braquiária (3,9 e 5,1 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente de matéria seca do material vegetal verde e de resíduos de cortes anteriores). Os tratamentos, implantados com seis repetições, foram compostos pelos métodos de preparo de solo: P1 = plantio direto; P2 = mobilização com arado de aivecas e gradagem de nivelamento; P3 = mobilização com gradagem intermediária, subsolagem e gradagem de nivelamento; P4 = mobilização do solo com uso de equipamento de preparo profundo e canteirizado (Penta). As parcelas possuíam dimensões de 20x5 m. As profundidades de trabalho das operações de aração com aivecas, gradagem intermediária e subsolagem foram respectivamente de 0,37, 0,26 e 0,38 m. O equipamento denominado “Penta” possui em sua configuração original uma haste subsoladora (atuou à 0,60 m de profundidade), mecanismos para aplicação de corretivos e fertilizantes (não utilizados),

enxada rotativa (1,20 m de largura e profundidade de 0,35 m) e um sistema para canteirização. Utilizou-se uma plantadora de mandioca, com duas unidades de plantio espaçadas em 0,9 m entre linhas. O índice de cone (IC) foi obtido a partir dos valores de resistência do solo à penetração coletados com uso de um penetrômetro motorizado, fazendo-se uma leitura a cada centímetro de profundidade do solo, até a profundidade de 0,50 m, calculando-se posteriormente o IC para cada intervalo de 0,05 m. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do “Software” Sisvar, sendo submetidos à análise de variância, e nos casos de variações significativas ( $p < 0,05$ ), procedeu-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias. Observou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo o tratamento P1 o que apresentou maior IC, seguido por P3, P2 e P4 respectivamente. Nas camadas de 0,06-0,25 m o preparo P1 apresentou maior IC que os demais, sendo estes iguais entre si. Por outro lado, nas camadas mais profundas, de 0,36-0,50 m, o IC foi menor para o tratamento P4, sendo maiores para os demais preparos que foram iguais entre si. Os preparos P1 e P3 proporcionaram maior IC que os preparos P2 e P4 na camada de 0,26-0,30 m. Na camada de 0,31-0,35 m os preparos que apresentaram maior IC foram P1 e P3, seguidos por P2 e o menor valor foi obtido em P4. O preparo P4 foi o que apresentou os menores valores de índice de cone, indicando menor compactação do solo, por outro lado, os maiores valores foram encontrados no preparo P1.

## INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO SOBRE A DENSIDADE DO SOLO, APÓS O PLANTIO DE MANDIOCA

Dayani Regina da Elaine Inácio Florentino<sup>1</sup>; Dayani Regina da Silva<sup>2</sup>; Denise Mahl<sup>3</sup>;  
Fernanda Vilasboa Caldeira<sup>2</sup>; Gislaine Silva Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: elaine\_inacio94@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

A região noroeste do Paraná se caracteriza por sua exploração agropecuária e canavieira, bem como se destaca pela produção de mandioca, a qual, periodicamente é cultivada em sucessão às pastagens. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes métodos de preparo de solo para cultivo de mandioca, seis meses após sua realização, sobre a densidade de um solo arenoso com antecedente de braquiária. O trabalho foi desenvolvido no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha/PR, cujo solo é de textura arenosa (86% de areia) e continha cobertura vegetal de braquiária (3,9 e 5,1 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente de matéria seca do material vegetal verde e de resíduos de cortes anteriores). Os tratamentos foram implantados com seis repetições e compostos pelos métodos de preparo de solo: P1 = plantio direto; P2 = mobilização com arado de aivecas e gradagem de nivelamento; P3 = mobilização com gradagem intermediária, subsolagem e gradagem de nivelamento; P4 = mobilização do solo com uso de equipamento de preparo profundo e canteirizado (Penta). As parcelas possuíam dimensões de 20x5 m. As profundidades de trabalho das operações de aração com aivecas, gradagem intermediária e subsolagem foram respectivamente de 0,37, 0,26 e 0,38 m. O equipamento utilizado para o preparo profundo e canteirizado do solo, denominado "Penta" possui em sua configuração original uma haste subsoladora (atuou à 0,60 m de profundidade), um mecanismo para aplicação de corretivos (não utilizado), um mecanismo para aplicação de

fertilizantes (não utilizado), uma enxada rotativa (1,20 m de largura e profundidade de 0,35 m) e um sistema para canteirização. Utilizou-se uma plantadora para plantio direto de mandioca, com duas unidades de plantio espaçadas em 0,9 m entre linhas. Avaliou-se a densidade do solo (pelo método do anel volumétrico) de acordo com Embrapa (1997), fracionando-se as coletas a cada 0,10 m até a profundidade de 0,40 m. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do "Software" ESTAT, sendo submetidos à análise de variância, e nos casos de variações significativas (P<0,05), procedeu-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias. Observou-se que, aos 6 meses após a realização do preparo de solo e plantio da mandioca, os valores de densidade obtidos em parcelas sob plantio direto foram significativamente superiores (1,78 g cm<sup>-3</sup>) aos obtidos em parcelas sob preparo com o equipamento Penta (1,71 g cm<sup>-3</sup>), ao passo que os tratamentos com mobilização convencional (com uso de arado, subsolador e grades - P2 e P3) foram estatisticamente iguais aos demais. À medida que aumentou a profundidade no perfil do solo, houve tendência de aumento significativo nos valores de densidade do solo, sendo que apenas na camada de 0,21 a 0,30 m os valores obtidos foram estatisticamente iguais aos obtidos nas camadas anterior e posterior. Desta forma conclui-se que passados seis meses após o plantio da mandioca, há evidente efeito dos sistemas de preparo do solo sobre a redução dos valores de densidade do solo, sobretudo nas camadas mais superficiais.

## **AVALIAÇÃO DE IMPUREZAS E DANOS VISÍVEIS NA COLHEITA MECANIZADA DE MILHO EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO E ABERTURA DO CÔNCAVO**

Vanessa Silva Rocha<sup>1</sup>; Denise Mahl<sup>2</sup>; Mariely Vanessa Miyachi<sup>3</sup>; Adriano Catossi Tinos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: elaine\_inacio94@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>4</sup> Eng. Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### **RESUMO**

O milho, no cenário mundial, é o cereal com maior volume produzido. O Brasil, por sua vez, é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de milho. A operação de colheita é uma etapa importante da produção, assim, necessita de atenção especial, no entanto, danos nos grãos e acúmulo de impurezas no transporte e armazenamento são indesejáveis. Dentre as variáveis que influenciam estas características estão a velocidade de deslocamento da colhedora e a abertura do côncavo. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as impurezas e os danos mecânicos visíveis em função da variação de velocidade de deslocamento e da regulagem de abertura do côncavo, durante a colheita mecanizada do milho. O experimento foi desenvolvido na propriedade rural denominada Fazenda Beira Rio, no município de Cidade Gaúcha/PR. Realizaram-se quatro repetições por tratamento, os quais resultaram da combinação de duas aberturas do côncavo (definidas através de regulagem da máquina, utilizando-se as aberturas: C-5 que corresponde a 17,5 mm na frente e 10,0 mm atrás do côncavo e, C-6 que corresponde a 21,0 mm na frente e 12,0 mm atrás do côncavo) e três velocidades de deslocamento (3,6; 3,9 e 4,1 km h<sup>-1</sup>). A cultura apresentava espaçamento entre linhas de 0,9 m e a colhedora utilizada possuía plataforma para colheita de cinco linhas. Foram coletadas (para cada repetição dos tratamentos) amostras do material colhido, com massa de aproximadamente 1,0 kg, as quais foram retiradas em pontos aleatórios no tanque graneleiro da colhedora. O material recolhido foi posteriormente separado em frações de

grãos inteiros, grãos quebrados e impurezas (pedaços de sabugo, palha, partes do colmo da planta, detritos do material colhido, terra, outros), as quais foram pesadas e determinadas as frações percentuais de cada variável. Os dados foram submetidos à análise de variância e nos casos de variação significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o software ESTAT. Constatou-se que as combinações de velocidade e abertura de côncavo não proporcionaram nenhuma interação na porcentagem de grãos inteiros. Por outro lado houve efeito da interação significativa entre velocidade e abertura do côncavo para as médias das porcentagens de grãos quebrados e impurezas. Na velocidade de 4,1 km h<sup>-1</sup>, a abertura de côncavo C-5 proporcionou menor porcentagem de grãos quebrados (8,6% em relação a 15,2% obtido para C-6) e a regulagem C-6 apresentou menor porcentagem de impurezas (0,5%, sendo que para C-5 se obteve 1,1% de impurezas). Do ponto de vista dos resultados de grãos inteiros pode-se concluir que a colheita de milho pode ser realizada com quaisquer das velocidades e aberturas de côncavos testadas, no entanto, ao considerar que a capacidade de campo efetiva de trabalho da colhedora é diretamente proporcional à velocidade de deslocamento, pode-se recomendar que seja utilizada a maior velocidade testada. Com relação a abertura de côncavo, nessa velocidade, poderia se optar pela C-5 que proporcionou menor porcentagem de grãos de milho quebrados, mas há que atentar que ela também proporcionou o dobro de impurezas da abertura de côncavo C-6.

## **APLICAÇÃO DE MANIPUEIRA EM COLUNAS DE SOLO CULTIVADO COM CAPIM MOMBAÇA (*PANICUM MAXIMUM CV MOMBAÇA*)**

Mariely Vanessa Miyachi<sup>1</sup>; Emily Valério Bacon<sup>2</sup>; Daniela Dorazio Bortoluzzi<sup>3</sup>; Daniele de Souza Terassi<sup>4</sup>; Edmilson Cesar Bortoletto<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, de Cidade Gaúcha – PR. E-mail: mariely.miyachi@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, de Cidade Gaúcha – PR. E-mail: emilybacon16@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, de Cidade Gaúcha – PR. E-mail: dani\_dorazio@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, de Cidade Gaúcha – PR. E-mail: danielle\_terassi@hotmail.com

<sup>5</sup> Professor Doutor do Dpto. de Engenharia Agrícola – DEA, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, Cidade Gaúcha – PR. E-mail: edmilson\_bortoletto@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O setor agroindustrial vem sendo o grande responsável pela geração de empregos, apesar disso a geração de impactos ambientais causados pela disposição inadequada de águas residuárias geradas durante os processos produtivos é uma realidade, já que estas possuem um alto poder poluente, devido ao alto valor de sua DBO e elevado volume produzido. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de doses crescentes da água residuária do processamento da mandioca sobre o crescimento do capim mombaça (*Panicum Maximum cv Mombaça*) em colunas de solo, e potenciais riscos de contaminação do solo e águas subterrâneas pela mesma. O experimento foi realizado no Campus do Arenito – UEM, situado no município de Cidade Gaúcha, PR. Para tal, foram utilizados 20 tubos de PVC de 0,10m de diâmetro e 0,6m de altura cada, preenchidos com solo coletado na área do Campus, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, sendo semeado capim mombaça. O efluente foi coletado em uma agroindústria de mandioca (fecularia), no sistema de tratamento implantado no local. Durante o crescimento do

capim foram aplicadas doses crescentes do efluente, equivalentes a 0, 45, 90, 135 e 180 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada dose do efluente. As variáveis analisadas no efluente percolado foram: nitrogênio total e sólidos totais. De acordo com os resultados obtidos a maior dose de NTK (180 Kg.ha<sup>-1</sup>) proporcionou maior produtividade média de massa fresca da parte aérea (MFPA) do capim mombaça. Para a massa seca da parte aérea (MSPA) a maior produtividade foi obtida na dose de 135 Kg.ha<sup>-1</sup> de NTK. No efluente percolado não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, tanto para o NTK quanto para os ST. Dessa forma, os resultados obtidos indicaram que o uso da manipueira como fonte de NTK promoveu expressivo crescimento do capim mombaça com o aumento das doses de efluente. Além disso, para as doses e condições experimentais analisadas, a aplicação da manipueira não proporcionou aumento do teor de NTK no efluente percolado, minimizando os riscos de contaminação de águas subterrâneas por este elemento.

## PRODUÇÃO BIOLÓGICA DE HIDROGÊNIO A PARTIR DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE FECULARIA

Luana Cristina Calliari Leite<sup>1</sup>; Cristiane Lurdes Andreani<sup>2</sup>; Douglas Guedes Batista Torres<sup>3</sup>; Karina Querne de Carvalho; Simone Damasceno Gomes

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel – PR. E-mail: luana.calliari@hotmail.com

<sup>2</sup> Bióloga, Doutoranda em Engenharia Agrícola, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola, Prof. Mestre, Faculdade de Tecnologias Senai, Cascavel-PR.

<sup>4</sup> Eng<sup>a</sup> Civil, Prof<sup>a</sup>. Doutora, Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR/Curitiba.

<sup>5</sup> Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Prof<sup>a</sup>. Doutora, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UNIOESTE/Cascavel – PR.

### RESUMO

Procura-se na década atual, diminuir custos com tratamentos de resíduos e diminuir gasto de energia com tais, dessa forma observou-se que os processos biológicos têm demonstrado potencial para gerar biohidrogênio a partir destes, aliando geração de energia, estabilização da matéria orgânica e redução de custos com o tratamento. O presente trabalho teve como objetivo analisar a produção biológica de hidrogênio a partir da água residuária da indústria de fécula de mandioca, resíduo líquido de elevada carga orgânica, gerado durante os processos de extração e purificação do amido. O experimento foi conduzido em um reator contínuo de 3 L de volume útil, em que o meio suporte consistiu de hastes de bambu. A água residuária de indústria de fécula de mandioca, utilizada na alimentação do reator, foi coletada no município de Toledo – PR. A alimentação do reator foi feita de modo contínuo em três etapas, com pH inicial de 6,0, temperatura de 36 °C. Em média, os lotes de água residuária apresentaram baixas relações C/N que variaram de 37 a 47. O excesso de nitrogênio causa mudanças no metabolismo microbiano, acelerando o crescimento celular. Portanto, o volume reduzido, os baixos percentuais de H<sub>2</sub> e as elevadas concentrações de CO<sub>2</sub> no biogás, indicam que houve crescimento excessivo da biomassa e alterações no mecanismo de biodegradação dos microorganismos, acarretando em reduções na produção fermentativa de hidrogênio à carga orgânica volumétrica de 15, 26 e 35 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> e tempos de detenção hidráulica de 4 h e 3 h. Nas amostras do efluente foram determinados

pH; demanda química de oxigênio (DQO); sólidos suspensos voláteis (SSV); açúcares totais e ácidos orgânicos voláteis. O pH efluente variou em torno de 5,4±0,23 a 4,9±0,16. A produção volumétrica de hidrogênio foi maior na COV 35 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>, produzindo 1,1 L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup>. Na COV de 15 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> a produção de hidrogênio foi de aproximadamente 3,3 L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup> e na COV de 26 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> teve um aumento para 10 L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup>. Os maiores volumes de hidrogênio de 9,97±5,98 e 11,12±6,61 L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup> e rendimentos de 0,42±0,25 e 0,34±0,20 L.g<sup>-1</sup>açúcar foram verificados em condições em que houve predomínio do ácido butírico (1134±360 e 871±515 mg.L<sup>-1</sup>) em detrimento do acético (519±85 e 406±217 mg.L<sup>-1</sup>), respectivamente, para as COV de 26 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> = 1,0 L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup> de 0,84 L.g<sup>-1</sup> de açúcar e 35 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> = 1,1L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup> de 0,75 L.g<sup>-1</sup> de açúcar. A maior concentração de ácido propiônico de 419±69 mg.L<sup>-1</sup> coincide com o menor volume de hidrogênio observado na condição avaliada, de 0,37±0,5 L.d<sup>-1</sup>.L<sup>-1</sup>, correspondente à carga orgânica de 15 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>. O biogás foi composto principalmente por CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>, e a presença de metano não foi verificada. Apesar da variação no volume, o percentual de hidrogênio no biogás durante a aplicação das COV de 15; 26 e 35 g.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> teve pequenas oscilações, variando de 18,6 a 22%. As baixas relações C/N contribuíram com o crescimento excessivo da biomassa, ocasionando redução de até 35% na produção de hidrogênio, baixos percentuais de H<sub>2</sub> e elevadas concentrações de CO<sub>2</sub> no biogás.

# REMOÇÃO DE NITROGÊNIO DE EFLUENTE DE ABATEDOURO AVÍCOLA UTILIZANDO WETLAND CONSTRUÍDO E MACRÓFITAS FLUTUANTES

Rubens de Carvalho Filho<sup>1</sup>; Edmilson Cesar Bortoletto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. Email: rubinhocfuem@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Doutor do Dpto. de Engenharia Agrícola – DEA, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, Cidade Gaúcha – PR. E-mail: edmilson\_bortoletto@yahoo.com.br

## RESUMO

O agravamento da poluição ambiental nos dias atuais traz uma maior preocupação com a contaminação de rios e a conservação da água. O setor frigorífico é um dos ramos industriais com maior consumo de água e, conseqüentemente, grande gerador de efluentes líquidos de alta carga orgânica. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar a remoção de nitrogênio presente em efluentes oriundos de abatedouros avícolas, por meio de “Wetlands” utilizando macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Salvinia sp*). Para execução dos ensaios foi utilizado um reservatório retangular com dimensões úteis de 55 cm (comprimento), 14 cm (largura) e 9 cm (profundidade), com vazão de aproximadamente 0,4 mL min<sup>-1</sup>, promovendo um TDH equivalente a 12 dias. A coleta do efluente foi realizada a cada 3 dias por um período de 18 dias, obtendo assim 6 amostras, avaliando-se os parâmetros NTK, pH e ST. Os

resultados obtidos demonstraram elevada eficiência de remoção do NTK, 60 e 68 %, para *Eichhornia crassipes* e *Salvinia sp*, respectivamente. Sendo assim, a *salvinia* apresentou maior capacidade de remoção de NTK do efluente de abatedouro avícola, quando comparado ao sistema com a *Eichhornia crassipes*, nas condições operacionais utilizadas. O pH para a *Eichhornia crassipes* variou de 7,7 a 6,1 e na *Salvinia sp* de 7,9 a 6,5. Em relação ao teor de ST a *Eichhornia crassipes* demonstrou maior capacidade de retenção de ST, atingindo 49 % na amostra A<sub>6</sub>. Dessa forma, conclui-se que o uso desse sistema como processo complementar de tratamento de efluente de abatedouro avícola pode ser uma alternativa viável para a redução do teor de nitrogênio, minimizando os impactos causados por seu despejo em corpos receptores hídricos.

## **ANÁLISE DO CONSUMO E DEMANDA CONTRATADA DE ENERGIA ELÉTRICA EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS.**

Fernanda de C. Cabelleira dos Santos<sup>1</sup>; Eduardo David<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: fefa\_cabelleira@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### **RESUMO**

Tendo em vista o atual custo das tarifas de energia, observa-se a necessidade de se procurar formas de se obter o máximo de desempenho produtivo com o menor consumo possível de energia elétrica oriunda do sistema convencional de distribuição. A opção pela geração local de energia elétrica em sistemas de armazenamento de grãos através de geradores próprios é por demais onerosa na maioria dos casos. A conservação e o uso racional da energia elétrica contribuem na utilização da mesma sem gastos desnecessários na redução do consumo sem a necessidade de grandes investimentos iniciais por parte dos produtores rurais. Uma dentre várias formas de se praticar a conservação de energia é a realização de um diagnóstico energético na unidade armazenadora. A análise criteriosa dos dados contidos nas faturas de energia, possibilita a observação do padrão de uso desta e dos ganhos resultantes das ações de implementações de medidas de eficiência. O objetivo deste trabalho foi a análise criteriosa dos dados de consumo de energia elétrica (dentro e fora da ponta) e demanda contratada (fora da ponta) de onze unidades de armazenamento de grãos situadas nas regiões Norte Central e Norte Pioneiro do Estado do Paraná. Os dados foram retirados das contas de energia elétrica disponibilizadas pelas onze unidades de armazenamento de grãos em estudo. Para fins de segurança da empresa as unidades em

estudos foram nomeadas como unidades U e enumeradas de 1 à 11. A partir disso foram elaborados gráficos através de planilhas eletrônicas, as quais facilitaram a demonstração dos dados e a interpretação dos resultados. Através da análise dos dados, verificou-se que em muitas unidades a falta de gestão com o consumo de energia elétrica e a contratação de demanda superior a medida ou inferior, gerou custos desnecessários em torno de R\$ 33.443,91 com demanda subdimensionada e custos adicionais de R\$ 42.635,26 com a ultrapassagem de demanda. Devido a Lei 414 de ANEEL de 2010, a agroindústria que trabalha com produtos provenientes diretamente do produtor rural, tem o direito de contratação de demanda de acordo com sua necessidade a cada mês. Outro ponto analisado foi o custo com o consumo no período de ponta, período este onde o custo unitário do kW é elevado. Foram propostos dois cenários, um com a possibilidade de implantação de geradores a diesel tendo com possibilidade de redução de custos da ordem de R\$ 174.199,40 e o outro com uma redução de até 30%, através de práticas conservacionista, proporcionando assim uma possibilidade de redução de custos R\$ 66.715,10. Assim, os resultados demonstram a necessidade de se reavaliar a atual forma de utilização da energia despendida para o armazenamento de grãos no tocante ao horário de consumo e demanda contratada.



# ANÁLISE COMPARATIVA DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DE UM MOTOR DE INDUÇÃO OPERANDO NOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO CONVENCIONAL E MRT

Robison Xavier Burakoski<sup>1</sup>; Eduardo David<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: rob\_burakoski@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

## RESUMO

No que se refere à energia elétrica, as áreas rurais no Brasil apresentam características bem diferentes das áreas urbanas. Na sua maioria observam-se consumidores dispersos e separados por grandes distâncias e com pequenas cargas instaladas. Esse fato levou a implantação do sistema Monofilar com Retorno por Terra (MRT), o qual atende pequenas cargas proporcionando economia nos custos de implementação. Nos sistemas trifásicos urbanos, a diferença de potencial entre duas fases resultam em uma tensão de 220 V, devido às ondas fundamentais de tensão encontrar-se defasadas uma das outras em 120°. No sistema MRT as ondas fundamentais de tensão encontram-se defasadas em 90° uma das outras gerando assim uma diferença de potencial entre fases de 254 V. O objetivo deste trabalho foi analisar, com o auxílio de um multimedidor de energia, as seguintes variáveis elétricas: fator de potência, potência ativa, potência reativa, potência aparente e a rotação (RPM) durante o funcionamento do motor elétrico sem carga, em uma rede trifásica urbana com tensão de 220 V e num sistema MRT com tensão de 254 V. O experimento foi realizado em dois locais: no município de Cidade Gaúcha - Campus do Arenito (CAR) e no município de Cianorte em uma agroindústria familiar de produção de ovos ambos situados no Noroeste do Estado do Paraná. O CAR é alimentado por um sistema de distribuição trifásico Convencional A4 e a agroindústria familiar é alimentada pelo sistema MRT. Com o auxílio do analisador de energia RE4000 foram coletados os dados das variáveis elétricas com tempo de integração de 15 minutos, o mesmo utilizado

pela concessionária, nos dois locais do experimento, durante um período de 14 dias. Com o tacômetro digital ITTAC 7200, verificou-se a rotação do motor elétrico nos diferentes sistemas de distribuição. Analisando os resultados do fator de potência em relação aos dois estabelecimentos a média dos valores para o laboratório foi de 0,98 enquanto na granja foi de 0,15, logo esse motor em funcionamento no sistema MRT consome mais energia elétrica para estabelecer e manter seu campo magnético. Em relação à potência ativa na granja houve uma redução de aproximadamente 62% de aproveitamento na energia que efetivamente realiza trabalho em relação ao laboratório. Com relação a potência reativa verificou-se um aumento de 92,5% na granja em relação ao laboratório, ou seja, energia que efetivamente não realiza trabalho elétrico, despendida apenas para estabelecer e manter o campo magnético do motor. Já a potência aparente apresentou valores médios de 978,57 VA para o laboratório e de 2433,20 VA para a granja, ou seja, um aumento de 60%. Isso ocorreu devido aos diferentes valores de potência ativa e potência reativa coletados. Concluem-se através das análises dos dados coletados, que o referido motor, quando em funcionamento no sistema MRT, apresentou baixos valores de fator de potência, diminuição dos valores referentes à potência ativa e aumento nos valores das potências reativa e aparente quando comparados ao seu funcionamento no sistema convencional de distribuição. Não houve diferença na rotação quando comparados aos dois sistemas.

## DESENVOLVIMENTO DE OHMÍMETRO COM EMPREGO DE UM TERMÍSTOR NTC EM DIVISÃO DE TENSÃO

Rodrigo Pinheiro da Silva<sup>1</sup>; José Gabriel Vieira Neto<sup>2</sup>; Eduardo Theodoro Fernandes<sup>3</sup>;  
Elieser Lagos de Souza<sup>4</sup>; Wagner Wilson Ávila Bombardelli<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Biólogo e graduando em Física pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: rpsilva100@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. E-mail: zeh.gvn@hotmail.com

<sup>3</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: edu\_fernandes159@hotmail.com

<sup>4</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: elieserlagos@gmail.com

<sup>5</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: wagneravila@agricola.eng.br

### RESUMO

O presente protótipo desenvolvido é a representação de um ohmímetro desenvolvido com um termistor NTC (*Negative Temperature Coefficient*). O ohmímetro consiste em um divisor de tensão, disposto com o pólo positivo (5 volts) em série com duas resistências, em respectiva ordem (R1 e R2), ligados ao terra (*ground*). Através da ligação dos resistores, a tensão de saída é obtida de modo intrínseco ao que percorre de corrente em R1 (NTC), causando assim, uma análoga proporção. Para efeitos de teste, o ensaio de sua linearidade da tensão pela corrente, com a variação de sua temperatura interna, fora controlado com uso de uma lâmpada incandescente dimerizada e monitorado com sensoriamento de um sensor de

temperatura - LM35. Tal temperatura sofreu um acréscimo sob a temperatura ambiente, gradualmente, com registros a cada 2 °C. Os dados da tensão de saída foram processados pela porta analógica Arduino Mega com interface direta dos dados através de um *display* LCD 16x2 (colunas por linhas). O equipamento desenvolvido permitiu a coleta e a visualização dos dados obtidos pelos sensores LM35 e NTC, com representação gráfica da natureza de sua resistência ôhmica. A eletrônica empregada no equipamento foi de porte simples e possui características didáticas para determinação no comportamento do fenômeno, tornando-se viável sua utilização.

# DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE UMIDADE E TEMPERATURA EM ESTUFA AGRÍCOLA

Eduardo Theodoro Fernandes<sup>1</sup>; José Gabriel Vieira Neto<sup>2</sup>; Elieser Lagos de Souza<sup>3</sup>;  
Rodrigo Pinheiro da Silva<sup>4</sup>; Wagner Wilson Ávila Bombardelli<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: etfernandes1@gmail.com

<sup>2</sup> Professor de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: zeh\_gvn@hotmail.com

<sup>3</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>4</sup> Biólogo e aluno de Física – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>5</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

## RESUMO

O uso de sistemas de aquisição de dados e controle de estufas agrícolas está cada vez mais interligado com a necessidade de rentabilizar recursos energéticos e garantir padrões da qualidade do produto final. O contínuo decréscimo do custo de computadores e micro controladores, tem feito com que os sistemas computacionais sejam cada vez mais utilizados em aplicações de monitoramento de estufas, principalmente quando é necessária atenção frequente às alterações dos fatores ambientais, tais como a temperatura e a umidade relativa. Na perspectiva dos sistemas de aquisição de dados, desenvolveu-se neste estudo um sistema de baixo custo capaz de obter estes dados, através da plataforma de código aberto Arduino, disposto do micro controlador ATmega328. O algoritmo compilado registra a coleta das informações de temperatura e umidade de um ambiente protegido, através do emprego de três tipos distintos de sensores, também de baixo custo, disponíveis no mercado. O equipamento foi instalado em uma estufa agrícola, localizada nas dependências do Campus do Arenito (CAR), em Cidade Gaúcha – PR, durante um período de coleta aproximado de dois meses. Os dados foram ordenados e registrados em um

cartão microSD, considerando uma amplitude de 15 minutos entre coletas. Comparou-se os valores adquiridos com um modelo matemático, e verificou-se o comportamento das variações com um banco de dados meteorológicos obtido pela estação automática (Instituto Nacional de Meteorologia - INMET), localizada próximo a estufa estudada. Para a validação dos sensores aplicou-se o balanço de energia (para determinar a temperatura interna) e de massa (para determinar a umidade relativa interna), através de modelagens matemáticas padronizadas e concretizadas nas pesquisas da área de conforto ambiental. Os pontos obtidos no intervalo de coleta apresentaram um paralelismo quando confrontados com as curvas geradas através da manipulação dos dados provenientes da estação automática, os quais também obtiveram um resultado satisfatório quando avaliados frente aos valores obtidos com os modelos matemáticos. Concluiu-se que os sensores avaliados são aptos para serem empregados no monitoramento interno de estufas agrícolas, apresentando um custo relativamente baixo quando comparados a produtos de empresas existentes no mercado.

## VARIAÇÃO TEMPORAL NO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE PASTAGENS IRRIGADAS

Jhésmila Ingridy Bueno<sup>1</sup>, Gabriel Augusto Beltrame<sup>1</sup>, João Vitor Costa de Almeida<sup>1</sup>, Gustavo Pazinato Cuco<sup>1</sup>, Adriano Catossi Tinos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. Email: jhesmilabueno@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

A irrigação é uma estratégia para reduzir e evitar os déficits hídricos nos períodos de escassez de chuvas. Baseado nisto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o efeito da irrigação no teor de proteína bruta (PB) do capim Mombaça e do capim Piatã, através de cortes realizados em diferentes épocas do ano. O experimento foi conduzido entre maio de 2014 a junho de 2015, no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha, PR. O experimento, com quatro repetições, foi constituído pelos fatores irrigação (irrigado e não irrigado), espécies de pastagens (*Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) e épocas de corte (oito cortes). O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas em faixas e ficou constituído de 16 unidades experimentais. A lâmina de irrigação foi representada pela

reposição da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ), calculada pela equação de Penman-Monteih. De acordo com os resultados obtidos observou-se que os teores de proteína bruta foram significativamente ( $P < 0,05$ ) maiores para o capim Mombaça (PB = 11,3%), em relação ao capim Piatã (PB = 9,7%), durante todos os cortes avaliados. Os teores médios de proteína bruta entre o tratamentos irrigado (PB = 10,6%) e não irrigado (PB = 10,5%) não apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $P > 0,05$ ). Com base nos resultados obtidos com as cultivares utilizadas e com os cortes realizados ao longo do ano, pode-se concluir que a irrigação não apresentou efeito no teor de proteína bruta para o capim Mombaça e capim Piatã.

## VARIAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO SOLO EM UMA ÁREA COM CULTIVO DE MANDIOCA

Jhésmila Ingridy Bueno<sup>1</sup>; Maiara Aparecida Bonfim<sup>1</sup>; Vanessa Silva Rocha<sup>1</sup>; Michel Kihara<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
Email: jhesmilabueno@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

O solo constitui a base para a produção agrícola, baseado nisto, este trabalho objetivou avaliar, ao longo do tempo, em um solo de textura arenosa, o armazenamento de água (A) e o potencial total. As amostras deformadas de solo foram coletadas com auxílio de trado nas profundidades de 0 a 0,2m, 0,2 a 0,4m e de 0,4 a 0,6m, no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha - PR, em uma área cultivada com mandioca (cultivar IAC 90). Para determinação da densidade do solo, também foi coletada uma amostra indeformada na camada de 0,2 a 0,4m. As coletas de solo foram realizadas, em intervalos de três dias, no período de 07/05/2013 à 16/05/2013, totalizando quatro coletas. Os valores de armazenamento de água no solo foram dados pelo produto da umidade volumétrica multiplicada pela

espessura de cada camada de solo. Já o potencial total de água no solo foi dado pelo potencial gravitacional, tendo como referência a superfície do solo, somado com o potencial matricial, calculado através da curva de retenção de água no solo. De acordo com os resultados observou-se que: i) a densidade do solo foi de 1.650 kg m<sup>-3</sup>, implicando em uma porosidade total de 37,4%; ii) na primeira coleta o armazenamento total foi de 82,71mm e, aumentou para 98,33mm na quarta coleta devido a uma chuva de 20mm e; iii) o potencial total médio apresentou maiores valores na primeira (-15,2kPa) e na quarta (-11,6kPa) coleta devido a maior disponibilidade de água no solo. Com base nos resultados obtidos conclui se que, o armazenamento varia em função da quantidade de água que entra e saio no perfil do solo.

## SIMULAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Jhésmila Ingridy Bueno<sup>1</sup>; Maiara Aparecida Bonfim<sup>1</sup>; Vanessa Silva Rocha<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. Email: jhesmilabueno@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

O fator espaçamento entre aspersores tem grande influência na uniformidade de aplicação de água de sistemas de irrigação por aspersão convencional. Diante do exposto, o trabalho, desenvolvido no campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha, PR, objetivou simular a distribuição de água de aspersores operando em dois espaçamentos distintos entre linhas principais. Para os ensaios, com uma hora de duração, foi instalada uma linha de aspersores da marca Agropolo, modelo NY30, bocais de 5,0 x 4,6mm, operando na pressão de 230kPa e espaçados de 12m. A coleta de água foi realizado com auxílio de uma malha de coletores plásticos de 0,08m de diâmetro, instalados 0,5m abaixo do bocal principal do aspersor e espaçados de 3 x 3m. Esses coletores de água foram instalados tanto a esquerda como a direita da linha de aspersores até uma distância superior ao raio de alcance do aspersor. Com base nos dados

de volume coletados, foi calculada a intensidade de precipitação ocorrida em cada ponto de amostragem e efetuada a sobreposição lateral para os espaçamentos 12 x 12m e 12 x 18m. Ao calcular o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e Uniformidade de Distribuição (UD) observaram-se maiores valores de uniformidade para o espaçamento 12 x 12m (CUC = 91,7% e UD = 84,9%) do que para o espaçamento 12 x 18m (CUC = 83,0% e UD = 72,5%). Para a lâmina média aplicada de 15,7mm com o espaçamento de 12 x 12m entre aspersores foi obtido uma eficiência de aplicação de água igual a 91,5%, entretanto, para a lâmina média aplicada de 10,5mm com o espaçamento de 12 x 18m entre aspersores essa eficiência foi de 87,4%. Com base nos resultados obtidos é possível concluir que o sistema apresentou uniformidades adequadas (CUC > 80%) para as duas sobreposições.

# DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA DE UM SOLO ARENOSO

Danielle Dantas de Paula<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: danyddpaula@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Adjunto – Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

## RESUMO

A condutividade hidráulica é uma das propriedades físicas do solo mais importantes para a determinação qualitativa e quantitativa do movimento de água no solo e no dimensionamento de sistemas de drenagem. Para qualquer estudo que envolva o movimento da água no solo, torna-se imprescindível o conhecimento da condutividade hidráulica, pois possui uma fundamental importância para a solução de problemas envolvendo irrigação, armazenamento e transporte de água e de nutrientes. Neste estudo utilizou-se para determinação da condutividade hidráulica saturada do solo o método do permeâmetro com carga constante, realizado a partir de um frasco de Mariotte. Nos estudos sobre movimento de água no solo sob condições de laboratório, o frasco de Mariotte é muito utilizado para manutenção de uma carga constante de líquido. O solo coletado para determinação da condutividade hidráulica foi das dependências do Campus do Arenito,

caracterizado como um Latossolo Vermelho Distrófico, situado no município de Cidade Gaúcha, PR. A área da coleta do solo encontrava-se em pousio, ou seja, sem culturas. A amostra indeformada foi coletada na profundidade de 15 - 25 cm com auxílio de um tubo de PVC com o diâmetro nominal DN 75 e comprimento de 100 mm. Após a saturação da amostra de solo no período de 24 horas, foram fixadas três cargas hidráulicas (8, 13 e 16 cm) e determinadas as densidades de fluxo de água no solo. O tempo de saturação para as cargas hidráulicas foram de 47 minutos para a carga de 8 cm e de 62 minutos para as cargas de 13 e 16 cm. Para as diferentes cargas hidráulicas estabelecidas, foram obtidos resultados semelhantes de condutividade hidráulica saturada do solo e com valor de  $0,017 \text{ cm min}^{-1}$ , equivalente a  $0,25 \text{ m dia}^{-1}$ . Conforme classificação dada na literatura, o solo estudado apresentou valores de condutividade hidráulica saturada moderada.

## VARIAÇÃO DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE UM SOLO DE TEXTURA ARENOSA

Emily Carolina Valerio Bacon<sup>1</sup>; Gislaine Silva Pereira<sup>1</sup>; Rayane Vendrame<sup>1</sup>;  
Beatriz Furlan Fonseca<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. E-mail: emilybacon16@gmail.com

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

A água é um recurso natural indispensável à sobrevivência do homem e demais seres vivos do Planeta, sendo assim primordial o conhecimento da interação entre a água, o solo e a planta para o manejo adequado dos parâmetros de solo. O conhecimento sobre o armazenamento de água no solo é de extrema importância, pois este indica as condições hídricas que o solo se encontra. O presente trabalho, desenvolvido no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha, PR, teve por objetivos a determinação do armazenamento e o potencial total de água no solo ao longo do tempo. As avaliações do armazenamento de água no solo foram realizadas em um Latossolo Vermelho Distrófico, cultivado com mandioca e preparado com um equipamento denominado “penta”, que realiza as seguintes atividades agrícolas: incorporação do corretivo, subsolagem, aplicação do corretivo, quebra dos torrões e enleiramento da palha.

Para condução do trabalho foram realizadas coletas de solo com auxílio de trado holandês, nas profundidades de: 0 a 0,2m; 0,2 a 0,4m e; 0,4 a 0,6m. Também foi realizada uma coleta de solo indeformado na profundidade de 0,2 a 0,4m para determinação da densidade do solo ( $1.574 \text{ kg m}^{-3}$ ). As coletas de solo foram realizadas nos dias 20, 23, 27 e 30 de Julho/2015, para obtenção das umidades em base de massa e de volume e determinação do armazenamento. Na primeira coleta, o armazenamento de água no solo total foi 121 mm, na segunda coleta ocorreu um aumento para 207 mm e já na última coleta diminuiu para 94 mm. O potencial total de água no solo médio apresentou maior valor na segunda coleta (-3,4 kPa) e o menor valor na quarta coleta (-19,3 kPa). As variações do armazenamento de água no solo foram influenciadas pelas taxas de entrada e saída de água no solo.



## PRECIPITAÇÕES TOTAIS ANUAIS PARA A REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ

Daniele de Souza Terassi<sup>1</sup>; Daniela Dorazio Bortoluzzi<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
Email: daniele\_terassi@hotmail.com;

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

A precipitação representa a água que entra numa bacia hidrográfica, e a forma como se dá a sua ocorrência, influencia na resposta hidrológica da bacia. Devido sua influência direta sobre vários aspectos e atividades relacionada ao homem, a precipitação pluviométrica torna-se uma das variáveis meteorológicas de maior importância para a sociedade. O estudo dessa variável torna-se relevante no planejamento de atividades agrícolas, permitindo previsões e tomadas de decisões mais precisas e confiáveis. A aplicação de modelos matemáticos e estatísticos tem explicado o comportamento de fenômenos que ocorrem na natureza. Assim é possível observar os eventos e modelar as probabilidades de ocorrência assumindo certo risco. Em face de sua importância, esse trabalho teve como objetivo determinar as precipitações totais anuais para seis cidades (Cidade Gaúcha, Cianorte, Indianópolis, Paranavaí, Rondon e

Umuarama) do noroeste do Paraná. Com base nas seis séries históricas, compreendidas entre os anos de 1972 e 2012, foi aplicado o teste de Kolmogorow-Smirnov para verificar a adequação dos dados a distribuição normal. Empregando tempos de retorno (TR) de 10, 20, 50 e 100 anos e aplicando a distribuição normal foram determinadas as precipitações máximas e mínimas anuais para as seis cidades estudadas. Nas análises, respectivamente, para valores mínimos e máximos observaram-se precipitações totais anuais regionais iguais a: i) TR = 10 anos: 1193 e 1982 mm; ii) TR = 20 anos: 1081 e 2094 mm; iii) TR = 50 anos: 955 e 2220 mm e; iv) TR = 100 anos: 871 e 2304 mm. Dentre os seis municípios estudados, Rondon apresentou a maior amplitude entre os valores mínimos e máximos e Cidade Gaúcha as menores amplitudes.

## AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL

Daniela Dorazio Bortoluzzi<sup>1</sup>; Daniele de Souza Terassi<sup>1</sup>; Escárlatti Onara Dorne<sup>1</sup>;  
Giuliani do Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
Email: dani\_dorazio@hotmail.com;

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

A uniformidade influencia no custo de irrigação e no desempenho da cultura, ou seja, áreas com baixa uniformidade de aplicação de água proporcionam crescimento desuniforme da cultura. O vento e a pressão de serviço dos emissores são os fatores que afetam a uniformidade de aplicação de água dos aspersores e, juntamente com a temperatura e a umidade relativa do ar, influencia a perda de água por evaporação e arraste. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a uniformidade e a perda de água de um sistema de irrigação por aspersão convencional localizado na Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha - PR. Os aspersores utilizados foram da marca Agropolo, modelo NY30 com bocais de 5,0 x 4,6mm, espaçados em 12 x 18m e em arranjo triangular. A coleta de água foi realizada por um tempo de uma hora, com auxílio de coletores plásticos de 0,08m de diâmetro,

espaçados de 2 x 2m e instalados a 0,5m abaixo do bocal principal dos aspersores. Durante o ensaio observou-se uma pressão de operação média de 236kPa e velocidades de ventos menores que 2,9 m s<sup>-1</sup>. Para a pressão de operação, a vazão aplicada (2,35 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>) pelo aspersor foi estimada através de uma equação potencial e a vazão coletada (2,13 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>) foi determinada a partir dos volumes de água obtidos nos coletores. Para a condição operacional avaliada observou-se que: i) as perdas de água por evaporação e arraste foram de 9,4% e; ii) os Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC) e Uniformidade de Distribuição (UD) foram, respectivamente, iguais a 83,6% e 78,5%. Os resultados obtidos (CUC > 80%) indicam uma condição adequada para irrigação por aspersão convencional.

## DOSES DE NITROGÊNIO E POPULAÇÃO DE PLANTAS NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE DE PASTAGENS

João Vitor Costa de Almeida<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>; Gustavo Pazinato Cuco<sup>1</sup>;  
Gabriel Augusto Beltrame<sup>1</sup>; Adriano Catossi Tinos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Agrícola- Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha-PR. E-mail: joavitorca96@gmail.com

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Estadual de Maringá.

<sup>3</sup> Engenharia Agrícola - Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

A produção de pastagens é de extrema importância para a produção de bovino no sistema de produção extensivo, entretanto, este sistema tem se tornado ineficiente devido ao número reduzido animais por área. As gramíneas têm sido amplamente empregadas para produção de bovinos e entre as mais importantes destacam-se as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Dentre os fatores determinantes da produção de pastagem, a quantidade de plantas por unidade de área e a adubação nitrogenada, apresentam grande relevância. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de matéria verde do capim *Brachiaria brizantha* cv. Piatã sob dois fatores diferentes: doses de nitrogênio (0, 17, 33 e 100 kg ha<sup>-1</sup> corte<sup>-1</sup>) e densidades populacionais (10, 20, 30 e 40

plantas por metro quadrado). O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha/PR, em blocos ao acaso com três repetições e arranjo fatorial 4 x 4. Três cortes foram realizados, observando que: i) com o aumento da dose de nitrogênio houve um efeito linear crescente na produção de matéria verde apenas no primeiro corte das pastagens; ii) com o incremento do número de plantas por metro quadrado houve efeito significativo positivo na produção do primeiro corte e negativo no terceiro corte; iii) a interação entre os dois fatores não foi significativa. Doses de nitrogênio crescente e densidades populacionais entre 10 e 20 plantas m<sup>-2</sup> proporcionam melhores rendimentos na produção do capim-Piatã.

## PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE DE PASTAGENS IRRIGADAS

Gabriel Augusto Beltrame<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>; João Vitor Costa de Almeida<sup>1</sup>; Gustavo Pazinato Cuco<sup>1</sup>; Jhésmila Ingridy Bueno<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. Email: gbeltrame@hotmail.com.

<sup>2</sup> Professor do Curso de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

O melhoramento genético das pastagens tem proporcionado aumento produtivo e melhorado a qualidade das forragens. O potencial produtivo dessas pastagens só será expresso quando as condições de meio forem favoráveis. A adoção de sistemas de irrigação pode promover incrementos produtivos das pastagens em regiões que há escassez de chuvas. Desta forma, o trabalho objetivou avaliar a produção de matéria verde de duas pastagens (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Panicum maximum* cv. Mombaça), irrigadas e não irrigadas, ao longo de oito cortes. O trabalho foi conduzido em Cidade Gaúcha/PR no campus do Arenito. O delineamento experimental, com quatro repetições, foi em esquema de parcelas subdivididas em faixas, com os fatores irrigação na parcela e as pastagens na subparcela. A lâmina de irrigação foi representada pela reposição da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) e os cortes das pastagens foram feitos nas

primeiras horas da manhã, em intervalos de 33 a 55 dias, a uma altura de 0,33 m do solo e com auxílio de um gabarito metálico de 1,0 x 2,0 m. As amostras das pastagens, embaladas em sacos plásticos, foram levadas ao laboratório para a obtenção da matéria verde. No período em estudo foram realizados oito cortes das pastagens, observando-se que: i) não houve diferença produtiva entre as pastagens; ii) a irrigação proporcionou maiores produtividades do primeiro ao quarto corte; iii) o cultivo irrigado foi não significativo, em relação ao cultivo de sequeiro, do quinto ao oitavo corte; iv) no período entre novembro e dezembro, correspondente ao terceiro e quarto cortes, as pastagens com produções diárias de  $678,7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  apresentaram o valor produtivo máximo. A irrigação foi relevante na produção das pastagens nos períodos de déficits hídricos.

## UNIFORMIDADE DE IRRIGAÇÃO EM 10 UNIDADES DE SISTEMA DE GOTEJAMENTO

Naila Cristina Kepp<sup>1</sup>, Márcio Antônio Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Naila Cristina Kepp (estudante); Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Cascavel – PR, e-mail: nacikepp@gmail.com

<sup>2</sup> Márcio Antônio Vilas Boas (orientador), Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Cascavel – PR;

### RESUMO

A irrigação tem um grande papel no desenvolvimento da agricultura, suprimindo as necessidades de água e agregando qualidade e valor à produção, tantos benefícios podem ser obtidos com alta eficiência de utilização e economia de água, nesse aspecto a irrigação por gotejamento tem grande papel. No uso da irrigação, diversos fatores podem diminuir a uniformidade de aplicação, principalmente no gotejamento, acarretando perdas de água, energia, fertilizantes, além de proporcionar uma produtividade desuniforme. Desta maneira o trabalho terá objetivo de avaliar a uniformidade de unidade de sistema de irrigação por gotejamento em laboratório, o sistema está em uso na cultura do morango, sofrendo com o tempo de utilização e o manejo. Cada avaliação será feita com duas metodologias de coleta, e pelos coeficientes de uniformidade de distribuição (CUD), coeficiente de Christiansen (CUC) e coeficiente de variação.

Com os dados de uniformidade foram confeccionados mapas com o software Surfer 10, utilizando a metodologia de Keller e Karmeli (1974) sugerem a coleta de vazão em quatro pontos ao longo da linha lateral, ou seja, do primeiro gotejador, dos gotejadores situados a 1/3 e a 2/3 do comprimento da linha e o último gotejador. O posicionamento das linhas selecionadas dentro do setor, ao longo da linha de derivação, deve ser da seguinte forma: a primeira, as situadas a 1/3 e 2/3 do comprimento e a última linha lateral. Assim, resultará em 16 valores.

Conclui-se que a análise conjunta dos coeficientes de uniformidade é essencial para avaliar o desempenho de sistemas de irrigação. A melhoria do desempenho sistema de irrigação avaliado pode ser obtido por meio da adoção de práticas de manejo, como limpeza periódica do sistema de filtragem, dos emissores e das linhas laterais.

## MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO COM USO DO MICROCONTROLADOR AVR 8-BIT

Wagner Wilson Ávila Bombardelli<sup>1</sup>; Giuliani do Prado<sup>2</sup>; Eduardo Theodoro Fernandes<sup>1</sup>;  
Elieser Lagos Souza<sup>1</sup>; Rodrigo Pinheiro da Silva<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR.  
E-mail: wagneravila@agricola.eng.br

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

<sup>3</sup> Biólogo e graduando em Física pela Universidade Estadual de Maringá – UEM.

### RESUMO

Na perspectiva do monitoramento das condições ambientais, fora desenvolvido uma alternativa tecnológica, de baixo custo, como apoio para a produção agrícola. Os sensores de umidade construídos atuam através da resistência elétrica, imposta pela solução do solo, confrontada com uma curva de umidade gravimétrica. Tal sensor pode vir a ser aprimorado para constituir um sistema de irrigação ao manejo via solo. Duas calibrações de umidade às classes texturais foram realizadas, sendo uma em solo arenoso (arenito Caiuá) de Cidade Gaúcha - PR, noutra em solo argiloso (basáltico) de Maringá – PR. As calibrações foram pautadas no método-padrão de estufa com três amostras indeformadas, relacionando a massa com os respectivos bits momentâneos e analógicos.

Por definição apropriada, as amostras foram aquecidas entre intervalos de 65°C e, posteriormente, secas em temperatura de 105°C após 48 horas. Para redução de ruídos nos sinais, confeccionou-se uma placa de circuito divisora de tensão, com um resistor de 57 k $\Omega$  e aterramento de um condensador de 47  $\mu$ F. No primeiro ensaio foram adotados dois sensores de comparação LM393 e um circuito integrado. No segundo ensaio, fora construído um circuito divisor de tensão como alternativa determinística, onde, com seu uso, analisou-se a condição de umidade ao longo do tempo. O custo total deste equipamento no varejo foi de aproximadamente R\$85,00. O sistema desenvolvido atingiu as expectativas às funções básicas do monitoramento da umidade em base de volume, e ao baixo custo.

## TEOR DE PROTEÍNA DE CRAMBE ARMAZENADO E PRODUZIDO COM APLICAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS

Nayara Parisoto Boiago<sup>1</sup>; Carlos Henrique de Oliveira Paz<sup>2</sup>; Felipe Samways Silva<sup>1</sup>;  
Silvia Renata Machado Coelho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel – PR. E-mail: nayrunfree@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – UNIOESTE.

<sup>3</sup> Professor de Engenharia Agrícola – UNIOESTE.

### RESUMO

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) é uma oleaginosa de importância industrial cujos aspectos produtivos e de pós-colheita encontram-se em desenvolvimento. Dessa forma, o presente trabalho propõe avaliar o teor proteico de grãos de crambe cultivados sob aplicação de reguladores vegetais e armazenado. O cultivo do crambe variedade FMS brilhante foi realizado de abril a agosto de 2014 na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz em blocos casualizados com quatro repetições. Na transição do estágio vegetativo para floração, procedeu-se a aplicação de quatro tratamentos com pulverizador costal: 1) Água destilada; 2) Ácido Indol-acético IAA (100 mg L<sup>-1</sup>); 3) Ácido 3-giberélico – GA3 (100 mg L<sup>-1</sup>) e 4) Stimulate® (auxina-giberelina-citocinina). Os grãos colhidos foram levados para o Laboratório de Controle de Qualidade de Produtos Agrícolas da UNIOESTE e armazenados por 180 dias em papel Kraft e condições ambientes. O teor de proteína foi aferido a cada 45 dias desse período. Para tanto, os grãos foram triturados, peneirados (26 meshs) e submetidos ao método de arraste de vapores em aparelho semi-micro-Kjeldahl para destilação de nitrogênio obtendo-se o teor proteína pelo cálculo do fator de conversão de 6,25. As análises laboratoriais foram realizadas em triplicata. Os dados foram considerados com distribuição normal segundo teste Anderson-Darling (p>0,05) e submetidos à análise de variância ANOVA (p>0,05). As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância no software Minitab®. Segundo a análise de variância, os tratamentos de reguladores vegetais não influenciaram

significativamente no teor proteico dos grãos de crambe e não houve interação entre este fator com o armazenamento. Entretanto, o tempo de armazenamento influenciou o teor de proteína dos grãos de crambe sendo que, no início do armazenamento, os grãos de crambe apresentaram 22,10% de proteína. Nas avaliações realizadas no 90° e 135° dia após o início do armazenamento observou-se redução significativa no teor de proteínas (19,85% e 20,23%, respectivamente). Após 180 dias de armazenamento, o teor de proteína foi de 21,55% não diferindo estatisticamente da porcentagem observada no início do armazenamento. Os grãos mantêm o seu metabolismo ativo após a colheita sendo que variações na sua composição química podem ser observadas. A perda de atributos proteicos do grão pode ocorrer caso não sejam adotadas práticas adequadas de armazenamento. A redução de proteína pode influenciar no valor comercial do produto principalmente porque, após a prensagem dos grãos de crambe para a obtenção do óleo, a torta residual pode ser destinada para a alimentação de ovinos e bovinos leiteiros. Sugere-se que mais estudos sejam realizados quanto às condições de armazenamento desse produto a fim de esclarecer a dinâmica da composição proteica de grãos de crambe. Sendo assim, pode-se concluir que a aplicação de reguladores vegetais e no cultivo de crambe não influencia o teor proteico dos grãos de crambe e esses apresentaram redução não significativa do teor de proteínas no final do armazenamento de 180 dias.

## EFEITO DE REGULADORES VEGETAIS NO TEOR DE LIPÍDEOS DE GRÃOS DE CRAMBE ARMazenADOS

Nayara Parisoto Boiago<sup>1</sup>; Carlos Henrique de Oliveira Paz<sup>2</sup>; Felipe Samways Silva<sup>1</sup>;  
Silvia Renata Machado Coelho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel – PR. E-mail: nayrunfree@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – UNIOESTE.

<sup>3</sup> Professor de Engenharia Agrícola – UNIOESTE.

### RESUMO

O teor de lipídeos em grãos oleaginosos como o crambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) é susceptível à alteração conforme as práticas adotadas no processo produtivo e após a colheita dos grãos. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de reguladores vegetais no teor de lipídeos dos grãos de crambe produzidos e armazenados por 180 dias. O cultivo do crambe variedade FMS brilhante ocorreu na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz, de abril a agosto de 2014. Adotou-se delineamento em blocos casualizados com quatro repetições por tratamento sendo que cada unidade experimental correspondeu a uma parcela de dimensão 6 x 6 m<sup>2</sup>. Os tratamentos empregados foram: 1) Água destilada; 2) Ácido Indol-acético IAA (100 mg L<sup>-1</sup>); 3) Ácido 3-giberélico – GA3 (100 mg L<sup>-1</sup>) e 4) Stimulate® (auxina-giberelina-citocinina). A aplicação foi realizada com auxílio de pulverizador costal no período de transição do estágio vegetativo para floração. Os grãos foram colhidos e levados para o Laboratório de Controle de Qualidade de Produtos Agrícolas (LACON) da UNIOESTE onde foram beneficiados e armazenados por 180 dias em sacos de papel Kraft, em condições ambientes. Os grãos foram analisados a cada 45 dias de armazenamento, totalizando 5 aferições. As análises de teor de lipídeos foram realizadas em triplicatas utilizando a farinha dos grãos de crambe moídos em moinho de faca e peneirados em peneira de 26 meshes. Seguiu-se o método de extração a frio Bligh & Dyer utilizando clorofórmio e metanol como solventes. O teor de lipídeos foi obtido através de diferença de pesagem e a quantidade de

óleo expressa em porcentagem de base seca. Os dados obtidos foram avaliados com auxílio do software Minitab® quanto à normalidade pelo teste Anderson-Darling ( $p > 0,05$ ) e submetidos a análise de variância com nível de 5% de significância. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p > 0,05$ ). O armazenamento dos grãos apresentou efeito significativo sob o teor de lipídeos ( $p < 0,05$ ). Entretanto, não foi observado efeito estatisticamente significativo para os tratamentos de aplicação de reguladores vegetais, nem interação entre o tempo de armazenamento e os reguladores vegetais testados. Perante o teste Tukey de comparação de média, o teor de lipídeos diferiu estatisticamente durante os 180 dias de armazenamento. O teor inicial de lipídeo foi de 40,28%, seguido de 38,01% e 33,78% aos 45 e 90 dias de armazenamento, valores esses que não diferiram estatisticamente do teor de lipídeo inicial. A partir de 135 dias de armazenamento, houve redução significativa do percentual de lipídeos para 32,78. Após 180 dias de armazenamento, os grãos de crambe apresentaram 32,92% de lipídeos. A redução do teor de lipídeos ao longo do armazenamento é resultado das reações em cadeia de degradação oxidativa que podem ser reduzidas, porém não evitadas, em condições demais condições adequadas de armazenamento. Conclui-se que os reguladores vegetais testados não influenciaram o conteúdo lipídico dos grãos de crambes. Porém, após 180 dias de armazenamento observou-se redução significativa no teor de lipídeos.



## PÓS-COLHEITA DE AMORAS-PRETAS REFRIGERADAS

Tábata Zingano Bischoff <sup>1</sup>; Carlos Henrique de Oliveira Paz<sup>2</sup>; Vanderleia Schoeninger<sup>3</sup>; Rose Mary Helena Quint Silochi<sup>4</sup>; Tania Claudia Pintro<sup>1</sup>; Flavia Daniele Rech Cassol<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel – PR. E-mail: tabatazbi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Aluno de Engenharia Agrícola – UNIOESTE.

<sup>3</sup> Professora Doutora da Universidade Federal da Grande Dourados.

<sup>4</sup> Professora Doutora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

### RESUMO

A amora-preta é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, seus frutos são agregados, formando drupas com coloração negra e casca brilhante, lisa, frágil. Apresenta sabor ácido a doce-ácido. A fruta *in natura* é altamente nutritiva, possui 85% de água, também faz parte da composição proteínas, fibras, carboidratos, cálcio, fósforo, potássio, magnésio, ferro e várias outras vitaminas. A amora-preta é considerada uma fruta funcional, pois além das características nutricionais básicas, quando consumida como parte usual da dieta, produz efeito fisiológico/metabólico ou efeito benéfico à saúde humana. O consumo de frutas como a amora-preta, em conjunto com um estilo de vida saudável, incluindo dieta equilibrada e exercícios físicos, pode prevenir alguns tipos de doenças. Apresenta elevada quantidade de água, assim as perdas durante o processo de armazenamento e de comercialização são significativas. Buscando diminuir essas perdas, o uso de técnicas como o resfriamento e o uso de embalagens tornou-se uma alternativa viável. Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade pós-colheita das amoras armazenadas com 0° C utilizando embalagem plástica e biofilme de fécula de mandioca na concentração de 5%,

através do parâmetro de qualidade perda de massa média. As amoras foram selecionadas e armazenadas por 4 dias, sendo que todos os dias as análises foram realizadas. Houve perda de massa em todos os tratamentos ao longo do período de armazenamento. A embalagem plástica de baixa densidade e com fécula de mandioca apresentaram menor percentual de perda de massa (1,16%), as amoras armazenadas com embalagem plástica de baixa densidade e sem fécula de mandioca tiveram a segunda menor perda de massa (2,38%), as amoras-preta armazenadas somente com fécula, considerada controle, tiveram 6,09% da perda de massa e, as amoras que apresentaram maior perda de massa de 8,40% foram armazenadas sem embalagem e sem fécula, também consideradas controle. Verifica-se que nenhum dos tratamentos foi eficiente para controle da perda de massa. Mas, a perda de massa nas amoras-preta embaladas e combinadas com a fécula de mandioca teve o menor valor. O uso da embalagem associada com a fécula de mandioca foi eficiente para reduzir a perda de massa ao final de 4 dias de armazenamento da amora-preta.

## **CINÉTICA DE SECAGEM DE CEVADA EM SISTEMA CONVENCIONAL E INTERMITENTE E AVALIAÇÃO DO EFEITO DA TEMPERATURA NO ÍNDICE DE GERMINAÇÃO**

Maiara Aparecida Bomfim Soares<sup>1</sup>, Flávia Daiana Montanuci<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maiara Aparecida Bomfim Soares, Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. Email: mabomfim1@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr<sup>a</sup>. Flávia Daiana Montanuci, Professora de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### **RESUMO**

A cevada é um cereal produzido predominantemente na região sul do Brasil, sendo basicamente destinado para a produção de malte. O processo de beneficiamento e secagem é muito importante, pois garante a qualidade da semente. Assim este trabalho teve o objetivo de estudar a cinética de secagem da cevada e através da modelagem matemática analisar a difusividade durante a secagem e após a secagem avaliar o efeito de altas temperaturas de secagem no índice de germinação das sementes para produção de malte. A secagem foi realizada nas temperaturas de 40, 60 e 80°C em estufa, no sistema de secagem convencional e secagem intermitente (uma hora em estufa e uma hora a temperatura ambiente). Após a secagem foi analisado proteína, energia e índice de germinação das sementes, e para a modelagem matemática foi utilizando o modelo matemático fenomenológico para avaliar a difusividade. Nos resultados alcançados foi possível verificar que as temperaturas de 60 e 80°C secaram de forma mais rápida atingindo umidade próxima ao ideal para armazenagem. No experimento convencional na temperatura a 80°C as sementes atingiram umidade média de 11,2 % base seca em 210 minutos, na temperatura a 60°C 13,2 % base seca em 420 minutos e na secagem a 40°C 15,3 % base seca em 520 minutos. No experimento intermitente na secagem a 80°C as sementes

atingiram umidade de 11,5 % em base seca em 360 minutos, a 60°C a umidade foi de 15,0 % base seca em 420 minutos e na temperatura a 40°C 15,9 % base seca em 720 minutos de secagem. A secagem na temperatura de 40°C demorou 12 horas e ainda seria necessária mais horas para atingir a umidade de 13% base seca. O teor de proteína foi influenciado pelo tempo de secagem quanto mais horas de secagem maior foi à perda de proteína. Após a secagem, foi possível observar que a temperatura influenciou a energia e o poder germinativo, a temperatura de 40°C obteve as maiores energia e índice de germinação que variaram de 93 a 82% e 4,39 a 4,26 %, nas demais temperaturas de 60°C obteve 93-59 % e 4,49 a 4,14 %, e 9 a 5 % e 4,40 a 4,00% na secagem a 80°C. A difusividade variou de  $7,69 \times 10^{-10}$  a  $2,13 \times 10^{-9} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  na secagem convencional e  $9,53 \times 10^{-10}$  a  $1,52 \times 10^{-9} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  na secagem intermitente, quanto maior a temperatura maior foi à difusividade e os valores de difusividade foram maiores na secagem convencional. Os resultados obtidos foram coerentes com a literatura avaliando o processo de difusão na secagem convencional e intermitente e a influencia da temperatura de secagem no teor de proteína e no índice de germinação.

## AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE GRÃOS MILHO COM DIFERENTES MÉTODOS E TEMPERATURAS DE SECAGEM

Raphaela Mulato Cavalcante<sup>1</sup>, Flávia Daiana Montanuci

Raphaela Mulato Cavalcante Aluna de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá. Cidade Gaúcha – PR. Email: [Rafaella\\_cavalcantti@hotmail.com](mailto:Rafaella_cavalcantti@hotmail.com)  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flávia D. Montanuci Professora de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Maringá.

### RESUMO

O milho (*Zea mays L.*) é um cereal com propriedades nutritivas, utilizado como alimento humano ou ração animal. A secagem é a retirada de água dos grãos para conservação e armazenamento por um longo tempo. A secagem contínua é caracterizada pela permanência constante do grão sobre ação de calor, sendo feita até o teor de umidade de 12 % e 13 % base úmida. O objetivo deste estudo foi estudar a cinética de secagem dos grãos de milho em sistema contínuo em estufa de circulação de ar e em silo protótipo, nas temperaturas de 40, 60 e 80°C, avaliar o efeito da temperatura nas características físicas do grão e estimar a difusividade da água nos dois processos. No primeiro experimento com estufa foi utilizada uma massa de 400 g de grãos de milho, 0,3 m de camada, no segundo experimento protótipo secador, foi utilizado 40 kg de grão de milho formando uma camada de 0,15 m. Nos dois experimentos foram determinado a umidade e raio médio dos grãos e modelagem da difusão através do programa excel. Na secagem em estufa, os grãos atingiram umidade de 12,58% em 420 minutos, 12,42% em 300 minutos e 11,53% em 210 minutos para 40, 60 e 80°C respectivamente. No silo observou-se umidades similares aos da estufa em tempos

maiores: 600, 360 e 300 minutos para as temperaturas de 40, 60 e 80°C respectivamente, sendo que a umidade nas camadas inferiores do silo foi menor (11,91%) do que nas superiores (12,48%), em 420 minutos. Nas medidas físicas dos grãos a temperatura de 40°C provocou redução dos grãos principalmente em relação ao comprimento e largura em comparação a 60 e 80°C devido ao maior tempo de secagem. O raio médio dos grãos foi calculado considerando como uma esfera, o grão possuía raio médio inicial de  $0,60 \times 10^{-3}$  m, que foi reduzido para  $0,47 \times 10^{-3}$  m após a secagem em estufa e para  $0,43 \times 10^{-3}$  m no silo. O coeficiente de difusão mássica variou de  $1,17 \times 10^{-8}$  a  $2,17 \times 10^{-8}$  m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> na secagem em estufa e de  $1,35 \times 10^{-8}$  a  $2,06 \times 10^{-8}$  m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> na secagem em silo. Todos os métodos de secagem foram eficientes. Em todas as temperaturas analisadas observou-se grãos com trincas. Em relação ao raio pode-se analisar que ocorreu diminuição durante o processo de secagem. O coeficiente de difusão apresentou uma relação diretamente proporcional em relação as temperaturas de secagem avaliadas.

## MAPEAMENTO E ESTIMATIVA DE ÁREA DE CORPOS HÍDRICOS UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO

Joyce Bueno Mafra<sup>1</sup>, Jerry Adriani Johann<sup>2</sup>, Willyan Ronaldo Becker<sup>3</sup>, Rennan Paloschi<sup>4</sup>, Clovis Cechim Junior<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda de Engenharia Agrícola, Bolsista Pibic, Laboratório de Estatística Aplicada (LEA), – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel – PR. E-mail: joyce\_bueno.mafra@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof. Doutor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola (PGEAGRI), LEA, UNIOESTE/Cascavel – PR. E-mail: jerry.johann@hotmail.com

Mestrando em Engenharia Agrícola PGEAGRI, Bolsista CNPq, LEA, UNIOESTE/Cascavel – PR. willyanbecker@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola PGEAGRI, Bolsista Capes, LEA, UNIOESTE/Cascavel – PR. rennan\_paloschi@yahoo.com

<sup>5</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola PGEAGRI, Bolsista Capes, LEA, UNIOESTE/Cascavel – PR. juniorcechim@hotmail.com

### RESUMO

O mapeamento de alvos permanentes tem grande importância, pois permite realizar o controle de áreas ocupadas por matas, rios, lagos, cidades, como também avaliar o crescimento ou redução da sua ocupação. Estes alvos previamente mapeados podem ser utilizados em mapeamentos de culturas agrícolas, permitindo aumentar a precisão na identificação, diminuindo a quantidade de alvos a serem analisados e o recurso computacional necessário para a análise. A área de estudo compreende o estado do Paraná, na região Sul do Brasil, situado entre os paralelos 22°29'S e 26°43'S e os meridianos 48°2'W e 54°38'W. Foram adquiridas as imagens para todo o estado do Paraná, do satélite Landsat 8, sensor OLI/TIRS, que são disponibilizadas gratuitamente pela Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (National Aeronautics and Space Administration - NASA). Foram utilizadas 14 imagens, correspondentes às cenas 220/77- referente a data de 29/10; 220/78 referente à data de 26/08; 221/76, 221/77 e 221/78 referentes a mesma data de 01/08; 222/76 e 222/77 referentes a mesma

data de 08/08; 222/78 referente a data de 24/08; 223/76 e 223/77 referentes a data de 30/07; 223/78 referente a data de 14/07; 224/76, 224/77 e 224/78 referentes a data de 21/07. Tais imagens foram escolhidas devido a menor presença de nuvens, que impedem a visualização do solo e, conseqüentemente, dos alvos de interesse. Na classificação dos rios e corpos hídricos, utilizou-se a classificação supervisionada pelo método Paralelepípedo, com auxílio do programa computacional Envi versão 4.5 (ENVI, 2010). A cada imagem coletaram-se amostras de pixels em toda a sua área de maneira igualitária, gerando assim uma classificação supervisionada. A representação espacial dos alvos obtidos permitiu visualizar, analisar e quantificar os devidos alvos, para o estado do Paraná, para o ano de 2014. A mesorregião com a maior quantidade deste alvo em seu perímetro e o Norte Pioneiro com 1,36% da sua área. Os rios e corpos hídricos correspondem a 0,62% para todo o estado do Paraná.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**  
**BLOCO L 025**  
**CAMPUS DO ARENITO - CAR**

**FONE/FAX: (44) 3675-1779 / 3675-1879**  
**RODOVIA PR 482, KM 45**  
**CIDADE GAÚCHA - PARANÁ**