

# REVISTA CIENTÍFICA RURAL

Revista Técnico-Científica

Volume 15 - Número 1  
Abril 2013

BAGÉ - RS  
EDITORA - EDIURCAMP

ISSN 1413-8263

Rev. Cient. Rural	BAGÉ – RS	v. 15 n. 1	ABRIL 2013
-------------------	-----------	------------	------------

## **REVISTA CIENTÍFICA RURAL**

**ISSN 1413-8263**

Revista da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé, RS, é uma publicação de divulgação de periodicidade regular, de divulgação técnico-científica, editada pela Editora da URCAMP – EDIURCAMP.

### **INDEXAÇÃO**

Os artigos contidos nesta revista estão indexados nas bases

AGROBASE – AGRIS (Coordenadoria Geral de Informação Documental Agrícola – CENAGRI/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)

CAB INTERNACIONAL (International Centre For Agriculture and Biosciences)

TROPAG & RURAL (Royal Tropical Institute [Koninklijk Instituut Voor De Tropen (KIT)])

### **URCAMP – Universidade da Região da Campanha**

#### **Reitora:**

Lia Maria Herzer Quintana

#### **Vice-Reitor e Pró-Reitor de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão:**

Paulo Ricardo Ebert Siqueira

#### **Pró-Reitoria Acadêmica:**

Marilene Vaz Silveira

#### **Pró-Reitoria de Administração:**

Ricardo Ribeiro

#### **Projeto Gráfico e Editoração:**

Quêlen Leal (estagiária EDIURCAMP)

#### **Revisão:**

Fernando Pereira de Menezes

#### **Tiragem:**

300 exemplares

**Toda correspondência sobre assuntos ligados à Revista Científica Rural deverá ser enviada para:** Rua Flores da Cunha, 310 - CEP: 96400-350 - Bagé - RS – Brasil

[rcr@urcamp.edu.br](mailto:rcr@urcamp.edu.br)

É permitida a reprodução com menção da fonte de artigos sem reserva de direitos autorais (aceita-se permuta).

REVISTA CIENTÍFICA RURAL / Universidade da Região da Campanha. v.1 n.1 (jan.-jul. 1996). - Bagé: URCAMP.

Semestral  
2011. n. 2

ISSN 1413-8263

1. Agronomia - Periódicos. 2. Veterinária - Periódicos. 3. Meio Ambiente - Periódicos.

Catálogo Sistema de Bibliotecas/URCAMP  
Maria Bartira N. Costa Taborda – CRB 10/782

**REVISTA CIENTÍFICA RURAL**  
**V.15, nº 1, 2013**

Conselho Editorial:

Ana Cláudia Kalil Huber, Dr<sup>a</sup> – URCAMP  
Carlos Eduardo Pedroso, Dr. – UFPEL  
Fernando Pereira de Menezes, Dr. – URCAMP  
Larri Morselli, Dr. – URCAMP  
Luis Fernando Paiva Lima, Dr. – URCAMP  
Manoel de Souza Maia, Dr. – UFPEL  
Paulo Ricardo Ebert Siqueira, Dr. – URCAMP  
Rafael Pivotto Bortolotto, Dr. – URCAMP

Editor-Chefe:

Fernando Pereira de Menezes

Editora Auxiliar:

Ana Cláudia Kalil Huber

Assessores Técnicos:

Bibl. Maria Bartira N. Costa Taborda

Revisores técnicos que participaram desta edição:

Ana Celi Rodrigues da Silva	- UFPEL, Pelotas-RS
Ana Cláudia Kalil Huber	- URCAMP, Bagé-RS
Carlos Eduardo Wayne Nogueira	- UFPEL, Pelotas-RS
Clarissa dos Santos da Silva	- URCAMP, Bagé-RS
Elaine Gonçalves Rech	- UEPB, Campina Grande-PB
Fábio Santos Matos	- UFV, Viçosa-MG
Ivan Renato C. Krolow	- FEPAGRO, Rio Grande-RS
Leandro do Monte Ribas	- URCAMP, Bagé-RS
Liege Camargo da Costa	- FEPAGRO, Júlio de Castilhos-RS
Lorena Pastorini Donini	- BIOCLONE, Fortaleza-CE
Márcio Aquio Hoshiba	- UNIPAMPA, Uruguaiana-RS
Marília Tiberi Caldas	- SEAGRI DF, Brasília-DF
Otoniel Geter Lauz Ferreira	- UFPEL, Pelotas-RS
Rafael Pivotto Bortolotto	- UFSM, Santa Maria-RS
Ricardo Antônio Ayub	- UEPG, Ponta Grossa-PR
Roberto Lilles Tavares Machado	- UFPEL, Pelotas-RS

# REVISTA CIENTÍFICA RURAL

## Normas para publicação

1. A Revista Científica Rural da Universidade da Região da Campanha publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes às áreas de Ciências Agrárias e Meio Ambiente, que deverão ser destinados em caráter de exclusividade.

2. A submissão dos artigos científicos, revisões bibliográficas e notas científicas será exclusivamente realizada por via eletrônica em um dos seguintes idiomas: Português, Espanhol ou Inglês. Todas as páginas deverão ser numeradas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho 16 x 23cm, com espaçamento entre linhas de 1,5. As margens deverão ser: superior 2,0; inferior 2,0; esquerda 1,8 e direita em 1,2cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será 20 para artigo científico, 16 para revisão bibliográfica e 8 para nota científica, incluindo tabelas, gráficos e figuras. As figuras, quadros e tabelas devem estar incluídas no próprio texto, já em sua localização definitiva, numeradas com algarismos arábicos. As ilustrações não devem ser coloridas. A identificação das figuras deve aparecer na parte inferior, alinhada à esquerda, contendo título com letra tamanho 10 e fonte da ilustração com letra tamanho 9. A identificação de quadros e tabelas aparece na parte superior, alinhada à esquerda, com letra tamanho 10, e a fonte localiza-se na parte inferior, alinhada à esquerda, com letra tamanho 9. Os gráficos devem ser em planilha eletrônica e as fotografias e figuras devem ser fornecidos no formato .jpg ou .gif (qualidade mínima 300dpi). A nomenclatura científica deve ser citada segundo os critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais em cada área. Unidades e Medidas devem seguir o Sistema Internacional (Exs.: mL, kg ha<sup>-1</sup>). A indicação da autoria deverá estar relacionada após o título com um espaço, centralizado, com letra tamanho 10, fonte Times New Roman. A titulação deve constar na sequência da descrição dos nomes dos autores, com letra tamanho 8, fonte Times New Roman contendo: função, departamento, instituição, endereço, cidade e endereço eletrônico.

3. O **artigo científico** deverá ser submetido rigorosamente na seguinte seqüência:

A primeira página deve conter o título do artigo, o nome dos autores, resumo, palavras-chave, title, abstract e keywords. O título do artigo deve estar formatado com fonte *Times New Roman* tamanho 14, em negrito, centralizado e com letras maiúsculas. A indicação da autoria deverá estar relacionada após o título com um espaço, centralizado, com letra tamanho 10, fonte Times New Roman. A titulação deve constar na sequência da descrição dos nomes dos autores, com letra tamanho 8, fonte Times New Roman contendo: função, departamento, instituição, endereço, cidade e endereço eletrônico.

**3.1 Títulos:** Para artigos redigidos em idioma português ou espanhol haverá inserção do título no idioma original seguido do título em inglês. Para artigos redigidos em inglês o título no idioma original será seguido do título em português ou espanhol.

**3.2 Resumo (*resumén*) e palavras-chave (*palabras-clave*):** O resumo deverá conter de 150 a 500 palavras. Deverá ser redigido em parágrafo único. Deverão ser inseridas três palavras-chave as quais não poderão estar presentes no título.

**3.3 Abstract e keywords:** O *abstract* deverá conter de 150 a 500 palavras. Deverá ser

redigido em parágrafo único. Deverão ser inseridas três *keywords* as quais não poderão estar presentes no título.

Observação: Os textos do resumo e do abstract devem ser em fonte tamanho 10, justificado e com espaçamento simples.

**3.4 Introdução:** A introdução e a revisão de literatura deverão ser apresentados como elemento textual único. No texto, citar as referências nos formatos: (Autor, Ano), (Autor e Autor, Ano), (Autor et al., Ano) ou (BORTOLOTTI, 2007; MENEZES e BICCA, 2011; SIQUEIRA et al., 2011), sempre em ordem cronológica ascendente. A referência deve ser citada ao final de um período que expresse uma idéia completa. Quando os nomes dos autores forem parte integrante do texto, menciona-se a data da publicação citada entre parênteses, logo após o nome do autor, conforme exemplos: Fontes (1999), Menezes e Bicca (2011), Siqueira et al. (2011).

**3.5 Metodologia:** Deverá apresentar todas as informações relativas a metodologia empregada, devidamente referenciada.

**3.6 Resultados e Discussão:** Neste item serão apresentados os resultados obtidos, os quais deverão ser comparados entre si e discutidos com trabalhos de referência na área.

**3.7 Conclusão(ões):** Deverá ser clara e objetiva.

**3.8 Referências:** As referências deverão ser efetuadas conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023:2000). Devem ser apresentadas em:

- ordem alfabética pelo sobrenome do autor e sem recuo na 3ª letra;
- dois ou mais autores, separar por (;);
- os títulos dos periódicos não devem ser abreviados;
- após o terceiro autor utilizar et al. (não itálico);
- as referências devem ser alinhadas, somente à margem esquerda, inclusive da segunda linha em diante, de forma a se identificar individualmente cada documento. Devem ser digitadas em espaço simples e separadas entre si por uma linha em branco;
- o título da obra citada deve ser apresentado em negrito.

Exemplos:

**- Livro:**

FERNANDES, F. Mudanças sociais no Brasil: aspectos do desenvolvimento da sociedade brasileira. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1960. 401p.

**- Capítulo de livro:**

HASSAN, S.A. Seleção de espécies de *Trichogramma* para o uso em programas de controle biológico. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.) ***Trichogramma e o controle biológico*** aplicado. Piracicaba: FEALQ, 1997. cap. 7. p 183-206.

- Artigo de periódico:

MONTARDO, D. P.; CRUZ, F. P.; SILVA, J. H. et al. Efeito de dois tratamentos na superação da dormência de cinco espécies de *Adesmia* DC. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.1, n. 5, 2000.

**- Resumo:**

GRÜTZMACHER, A. D.; MARTINS, J. F. da S.; CUNHA, U. S. et al. Strategy of seed treatment for rationalization of chemical control of *Oryzophagus oryzae* on flooded rice. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu,

Abstracts... Londrina: Embrapa Soja, 2000. v.1. p. 683.

**- Tese e Dissertação:**

DUTRA, G. M. **Época, densidade de semeadura, e período de corte sobre a produção e qualidade de *Adesmia latifolia* (Spreng.) Vog., e a sua relação com o campo nativo.** Pelotas, 1999. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 1999.

MENEZES, F. P. de. **Produção e manejo de *Adesmia latifolia* (Spreng.) Vog.** Pelotas, 2010. 60f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

- Boletim técnico:

HUBER, A. C. K. **Metodologia de coletas de organismos do solo.** Bagé: CCR/UR-CAMP, 2004. 20p. (Boletim Técnico, 02).

- Documento eletrônico:

AMARAL, J. R. do; SABBATINI, R. M. E. **Efeito do Placebo: O poder da pílula do açúcar.** Disponível em: <[http://www.ateus.net/artigos/psicologia/efeito\\_placebo.html](http://www.ateus.net/artigos/psicologia/efeito_placebo.html)>. Acesso em: 26 jun. 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D. et al. **Melhoramento genético.** In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em 18 de março de 2006. p.30-92.

**Observação:**

Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.**

**4. A revisão bibliográfica** deverá ser submetida rigorosamente na seguinte sequência: A primeira página deve conter o título da revisão, o nome dos autores, resumo, palavras-chave, *title*, abstract e *Keywords*. O título do artigo deve estar formatado com fonte Times New Roman tamanho 14, em negrito, centralizado e com letras maiúsculas. A indicação da autoria deverá estar relacionada após o título com um espaço, centralizado, com letra tamanho 10, fonte Times New Roman. A titulação deve constar na sequência da descrição dos nomes dos autores, com letra tamanho 8, fonte Times New Roman contendo: função, departamento, instituição, endereço, cidade e endereço eletrônico.

**4.1 Títulos:** Para revisões redigidas em idioma português ou espanhol haverá inserção do título no idioma original seguido do título em inglês. Para artigos redigidos em inglês o título no idioma original será seguido do título em português ou espanhol.

**4.2 Resumo (resumén) e palavras-chave (palabras-clave):** O resumo deverá conter de

150 a 500 palavras. Deverá ser redigido em parágrafo único. Deverão ser inseridas três palavras-chave as quais não poderão estar presentes no título.

**4.3 Abstract e keywords:** O abstract deverá conter de 150 a 500 palavras. Deverá ser redigido em parágrafo único. Deverão ser inseridas três keywords as quais não poderão estar presentes no título.

Observação: Os textos do resumo e do abstract devem ser em fonte tamanho 10, justificado e com espaçamento simples.

**4.4 Introdução:** A introdução e a revisão de literatura deverão ser apresentados como elemento textual único. No texto, citar as referências nos formatos: (Autor, Ano), (Autor e Autor, Ano), (Autor et al., Ano) ou (BORTOLOTTI, 2007; MENEZES e BICCA, 2011; SIQUEIRA et al., 2011), sempre em ordem cronológica ascendente. A referência deve ser citada ao final de um período que expresse uma idéia completa. Quando os nomes dos autores forem parte integrante do texto, menciona-se a data da publicação citada entre parênteses, logo após o nome do autor, conforme exemplos: Fontes (1999), Menezes e Bicca (2011), Siqueira et al. (2011).

**4.5 Conclusão(ões):** Deverá ser clara e objetiva.

**4.6 Referências:** idem ao artigo científico.

**5. A nota** deverá ser submetida rigorosamente na seguinte sequência:

A primeira página deve conter o título da nota, o nome dos autores, resumo, palavras-chave, title, abstract e Keywords. O título do artigo deve estar formatado com fonte *Times New Roman* tamanho 14, em negrito, centralizado e com letras maiúsculas. A indicação da autoria deverá estar relacionada após o título com um espaço, centralizado, com letra tamanho 10, fonte Times New Roman. A titulação deve constar na sequência da descrição dos nomes dos autores, com letra tamanho 8, fonte Times New Roman contendo: função, departamento, instituição, endereço, cidade e endereço eletrônico.

**5.1 Títulos:** Para revisões redigidas em idioma português ou espanhol haverá inserção do título no idioma original seguido do título em inglês. Para artigos redigidos em inglês o título no idioma original será seguido do título em português ou espanhol.

**5.2 Resumo (resumén) e palavras-chave (palabras-clave):** O resumo deverá conter de 150 a 500 palavras. Deverá ser redigido em parágrafo único. Deverão ser inseridas três palavras-chave as quais não poderão estar presentes no título.

**5.3 Abstract e keywords:** O abstract deverá conter de 150 a 500 palavras. Deverá ser redigido em parágrafo único. Deverão ser inseridas três keywords as quais não poderão estar presentes no título.

Observação: Os textos do resumo e do abstract devem ser em fonte tamanho 10, justificado e com espaçamento simples.

**5.4 Introdução:** A introdução e a revisão de literatura deverão ser apresentados como elemento textual único. No texto, citar as referências nos formatos: (Autor, Ano), (Autor e Autor, Ano), (Autor et al., Ano) ou (BORTOLOTTI, 2007; MENEZES e BICCA, 2011; SIQUEIRA et al., 2011), sempre em ordem cronológica ascendente. A referência deve ser citada ao final de um período que expresse uma idéia completa. Quando os nomes dos autores forem parte integrante do texto, menciona-se a data da publicação citada entre parênteses, logo após o nome do autor, conforme exemplos: Fontes (1999), Menezes e Bicca (2011), Siqueira et al. (2011).

**5.5 Conclusão(ões):** Deverá ser clara e objetiva.

**5.6 Referências:** idem ao artigo científico.

**6.** Os conceitos e afirmações contidos nos artigos, revisões bibliográficas e notas serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

**7.** Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O trabalho não tramitará enquanto o referido item não for atendido.

**8.** Para ser avaliado deverá ter sido realizado o pagamento da taxa de tramitação, enviar cheque nominal a Fundação Áttila Taborda/INTEC, CNPJ: 87.415.725/0001-29, através de depósito identificado no Banco Unicred (cód. 091), Agência 1910, Conta Corrente 423653 ou Banco do Brasil, Agência 0034-5, Conta Corrente 423653. O valor a ser pago é de R\$ 50,00. Para agilizar o andamento do processo é necessário anexar a cópia digitalizada do comprovante de pagamento enviado para o e-mail: rcr@urcamp.tche.br ou ainda podendo ser enviado via fax (53) 32410559 (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura).

**9.** Os trabalhos aprovados serão oportunamente informados via e-mail e o autor deverá realizar o pagamento da taxa de publicação, no valor de R\$ 50,00 para sócios da Revista Científica Rural e de R\$ 250,00 para não sócios. Para trabalhos com fotos ou figuras coloridas será cobrado o valor de R\$ 250,00 por página. Assinatura Anual: R\$ 80,00 - Periodicidade: 2 (dois) números por ano.

**10.** Os trabalhos serão publicados, após sua aprovação, na ordem cronológica de recebimento.

**11.** Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

**12.** Em caso de dúvida, entrar em contato com a Secretaria da Revista Científica Rural.

Conselho Editorial

## **EDITORIAL**

A Universidade da Região da Campanha – URCAMP - cumprindo seus objetivos lança mais um volume da Revista Científica Rural. Apresenta informações científicas que certamente contribuirão para o desenvolvimento nacional e especialmente regional. Reúne os artigos: 1. A fruticultura japonesa: características do mercado; 2. Avaliação de mudas de alface em diferentes substratos; 3. Desempenho de cultivares de mandioca nas microrregiões do agreste de Lagarto e Boquim, no estado de Sergipe, na safra 2006/2007; 4. Doenças ortopédicas do desenvolvimento em cavalos da Raça Crioula– estudo de 10 casos; 5. Melhoramento genético da variedade de milho caatingueiro no nordeste brasileiro; 6. Parâmetros bioquímicos da atividade renal em equinos da raça Crioula; 7. Tecnologia da resistência mecânica para conservação pós-colheita de frutos carnosos: abordagem da abóbora; 8. Temperamento de cordeiros Corriedale e Texel em confinamento; 9. Toxicidade de fungicidas ao *Trichoderma* spp. em sementes de soja; 10. Variabilidade na distribuição de fertilizante em semeadoras com sistema de rosca sem-fim e roseta. Na procedência dos artigos e na diversidade dos temas pode-se observar a expansão da Revista, fruto do reconhecimento, da competência e da seriedade que vem sendo os seus referenciais. A Comissão Editorial tem envidado todos os esforços para qualificar permanentemente a Revista Científica Rural, o que resultará na constante ampliação de sua circulação, contribuindo para o desenvolvimento da agropecuária nacional.

Manoel de Souza Maia  
FAEM/UFPEL  
Conselheiro Editorial RCR/URCAMP

## SUMÁRIO / SUMMARY

1. A fruticultura japonesa: características do mercado / The japanese fruit industry: the market characteristics   CRUZ et al.....	13
2. Avaliação de mudas de alface em diferentes substratos / Evaluation of lettuce seedlings in different substrates   CECCONELLO et al.....	22
3. Desempenho de cultivares de mandioca nas microrregiões do agreste de Lagarto e Boquim, no estado de Sergipe, na safra 2006/2007 / Performance of cassava cultivars in the agreste micro-regions of Lagarto and Boquim in the state of sergipe during the 2006/2007 year cropping   CARVALHO et al.....	32
4. Doenças ortopédicas do desenvolvimento em cavalos da Raça Crioula– estudo de 10 casos / Orthopedic diseases of the development in Crioulo Horses – study of 10 cases   LINS et al.....	46
5. Melhoramento genético da variedade de milho caatingueiro no nordeste brasileiro / Breeding of caatingueiro corn variety in northeast Brazil   CARVALHO et al.....	54
6. Parâmetros Bioquímicos da Atividade Renal em Equinos da Raça Crioula / Biochemical Standards of Kidney Activity on Crioulo Horses   PRESTES et al..	64
7. Tecnologia da resistência mecânica para conservação pós-colheita de frutos carnosos: abordagem da abóbora / Technology of mechanical resistance to post-harvest preservation of fleshy fruits: Pumpkin approach   FIGUEIREDO NETO e ALMEIDA.....	72
8. Temperamento de cordeiros Corriedale e Texel em confinamento / Temperament of Corriedale and Texel lambs to confinement   MOREIRA et al.....	84
9. Toxicidade de fungicidas ao <i>Trichoderma</i> spp. em sementes de soja / Toxicity of fungicides to <i>Trichoderma</i> spp. in soybean seeds   PAZINI et al.....	95
10. Variabilidade na distribuição de fertilizante em semeadoras com sistema de rosca sem-fim e roseta / Variability in fertilizer distribution system in planters with and thread roseta   PEREIRA et al.....	103

# A FRUTICULTURA JAPONESA: CARACTERÍSTICAS DO MERCADO

André Freire Cruz<sup>1</sup>, Ivone Midori Icuma<sup>2</sup>, Osvaldo Kiyoshi Yamanishi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr. Kyoto Prefectural University, Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto, Japan, E-mail: andre@kpu.ac.jp; <sup>2</sup>Profª Dra. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília-DF, Brasil; <sup>3</sup>Prof. Dr. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília-DF, Brasil.

**RESUMO:** O Japão é um país que historicamente tem produzido frutas em sua maioria voltadas para o mercado interno, com uma pequena parcela destinada a exportação, sempre visando à qualidade, especialmente a boa aparência, uniformidade e sabor. É de costume consumir frutas como “artigo de luxo” em função desta exigência em qualidade, o que confere aos altos preços dos frutos produzidos localmente. Nos últimos dez anos as importações têm aumentado e as novas gerações não têm preferido o consumo de frutas in natura ao invés disso têm optado pela comodidade das lojas de conveniência. Para cada fruta, existe uma sazonalidade nos preços e no fornecimento, sendo que para algumas frutas o disparate de preços chega a oito vezes mais, comparando o mês mais barato com o mais caro. Neste artigo, está descrito as características do consumidor e do mercado de frutas do Japão. A participação do Brasil no mercado de frutas do Japão também é abordada neste artigo.

Palavras-chave: Frutas, Importação, Japão, Sazonalidade.

## THE JAPANESE FRUIT INDUSTRY: THE MARKET CHARACTERISTICS

**ABSTRACT:** Japan is a country which has a history to produce fruits mostly for the local market, with a small scale for the exportation, always focusing on the quality, especially to the external appearance, uniformity and taste. Therefore, in the local culture the people eat fruits as “luxury” due to this severe quality control thus the prices of the fruits local produced are very expensive. Last ten years for the majority of fruits the importation has increased and the new generations has no preference for fruits in natura in spite of this they have chosen the commodity of convenience stores. For each kind of fruit, there is seasonality on their supplies and prices, where for some fruits the variation of prices between the cheapest and the most expensive reaches eight times more. This paper describes the characteristics of market, consumption and trading of fruits in Japan. The participation of Brazil in the fruit market of Japan is also discussed here.

Keywords: Fruits, Importation, Japan, Seasonality.

## INTRODUÇÃO

Indicadores demonstram que consumidor japonês é especialista sobre aparência e comodidade. Afinal com relação a frutas o “sabor e nutrição” devem ser levados em consideração, entretanto para o consumidor local essas características não são suficientes, a não ser que os produtos estejam com “visual padronizado”. Os supermercados causam um impacto em termos de consumo, e isso tem sido um fator decisivo na determi-

nação da aparência dos frutos, visto que eles dão muita importância ao empacotamento e às vezes até mais do que ao produto em si. Enrolamento com filme de plástico ou empacotamento não uniformizado é possível, mas os frutos devem ser visualmente iguais, o que tem sido determinante na qualidade e preço (ANDO, 2006). De maneira generalizada vários parâmetros podem ser adotados na determinação da qualidade do fruto: Físicos (Peso, comprimento, diâmetro, forma, cor e firmeza) e químicos (sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável) que podem ser influenciadas por condições edafoclimáticas, cultivar, época e local de colheita, tratamentos culturais, manejo na colheita e pós-colheita, destino do fruto e exigências do mercado consumidor (FAGUNDES e YAMANISHI, 2001a).

Antigamente, armazéns e atacadistas monopolizavam o mercado de frutas. Ainda que estes tenham diminuído e recentemente sido substituído por supermercados, eles representam um papel importante quando se trata da qualidade. Fruta fresca é um dos produtos mais utilizados para presentes no Japão, principalmente para pessoas enfermas. Em função disso, pode-se ressaltar a exigência da “boa aparência” a fim de que seja útil para presentes. Afetado por esta tendência, os preços de frutos para consumo doméstico em supermercados são considerados mais caros que no mercado internacional. Frutos com aparência luxuosa produzidos no Japão tem sido atração em países vizinhos, que também possuem uma cultura de troca de presentes. Por esta razão, isto tem levado uma exportação de frutos japoneses, ainda que caros, para estes países (ANDO, 2006).

## O PERFIL DO CONSUMIDOR

O consumidor japonês conhece muito bem os nomes das cultivares das frutas e possuem habilidade de selecionar a que melhor se encaixa no seu gosto. Morangos e melões têm sido vendidos em mercado de frutas e seguem este protocolo. Faz muita diferença quando um mercado indica ou não a cultivar da fruta, principalmente quando leva em consideração a relação entre o consumidor e o produtor (ANDO, 2006).

Para a lei da Padronização Agrícola Japonesa (Japanese Agricultural Standard-JAS) sancionada em 2002 é obrigatório marcar em todos os produtos de origem agrícola, inclusive frutas, a sua origem. Por isto a ansiedade do consumidor sobre a incerteza da fruta que consome tem sido amortizada. Algumas pessoas pensavam que este sistema poderia gradati-

vamente diminuir a importação de frutas, entretanto, isto além de aliviar a ansiedade do consumidor tem dado mais status aos frutos importados (ANDO, 2006).

Atualmente, entre os jovens japoneses o hábito de diminuir o lixo com resíduos de comida tem sido marcante na cultura local. As vendas de frutas e verduras que resultam numa grande quantidade de lixo têm diminuído entre os jovens e a preferência por lojas de conveniência tem aumentado. Estas pessoas não têm dado preferência a frutas que dão trabalho para descascar, por exemplo. Cerejas, tomate e morangos têm estado num patamar mais elevado por não gerar uma grande quantidade de lixo. Maçã, citrus e outras frutas têm sido evitadas por jovens consumidores, levando a uma preocupação do governo local com a saúde destas pessoas num futuro próximo (ANDO, 2006).

Geograficamente, o Japão possui uma área de 38 milhões de hectares na faixa de 25 vezes menor que os EUA, onde 75% desta área é montanhosa. Quanto ao uso do solo, as florestas ocupam 67% do total e apenas 12,8% é utilizada para a agricultura. Por outro lado, a área industrial e construção civil constituem 0,4% do total. Nos últimos 30 anos, a utilização de áreas para construção de estradas e prédios tem aumentado, em contradição a isto a área usada para agricultura tem gradativamente diminuído (INDEN, 2006).

## **O MERCADO DE FRUTAS**

O mercado de frutas, como os citrus, em grande parte concentrado nas frutas frescas, sendo processadas somente aquelas que não teriam colocação no mercado de frutas in natura (YAMANISHI e CRUZ, 2001). Os mercados centrais têm um papel fundamental para os pequenos produtores e consumidores no Japão. Estes mercados trabalham na captação de dados, leilões, distribuições, vendas e providenciam informações sobre as tendências de mercado. Cooperativas como a Japan Agricultural Co-operative (JA) e suas federações nacionais estão envolvidas no transporte e abastecimento de frutas. Leilões em inglês também são utilizados no caso de frutas e verduras. A partir de 1975 o excesso de produção tem sido controlada por orientação de mercado, a fim de garantir o mínimo de rentabilidade (YAMANE, 2006).

Apesar disso, 70% dos produtos hortícolas ainda são comercializa-

dos através de grandes mercados a fim de evitar problemas como queda brusca de preços, baixas colheitas e manutenção de qualidade. Desde 1990, a importação de frutas tem crescido e a autossuficiência de algumas frutas tem declinado desde 2003 (Tabelas 1 e 2). A maioria das frutas importadas é vendida em grandes mercados para evitar riscos como explicado anteriormente (YAMANE, 2006).

Na tabela 1 verifica-se que a importação de frutas vem crescendo num período de três anos, com exceção da castanha, limão/lima, manga/mangostão/goiaba, abacaxi e mamão, nas quais houve uma diminuição entre 2007 e 2009. As maiores taxas de aumento na importação ficaram com a tangerina e uva. Em termos de quantidade a banana, abacaxi e laranja ocupam as três primeiras posições. O Japão foi o maior importador de castanha em 2009 e o segundo maior de quivi ficando apenas atrás dos EUA (FAOSTAT, 2012). Resultado similar foi verificado para o valor total da importação, sendo o maior gasto foi com a banana, quivi e limão/lima. Com relação ao preço relativo, apenas o limão/lima, mamão e tangerina diminuíram os preços, nas outras houve um pequeno aumento entre 2007 e 2009. A cereja seguindo da castanha possuiu um custo mais elevado e interessante é notar que a banana e o abacaxi foram as menos dispendiosas, embora estejam em maior quantidade e ocupem a primeira e quinta colocação no valor total.

**Tabela 1.** Quantidade e preço de frutas importadas pelo Japão.

	Quantidade (t) x 1000			Valor total (US\$) x 10 <sup>6</sup>			Preço (US\$/ton)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Abacate---	26,5	240,7	44,5	65,3	73,7	113,1	2.464	3.062	2.538
Abacaxi----	165,8	144,5	142,6	92,7	99,8	94,9	559	691	666
Banana----	970,6	1.092,7	1.109,1	581,2	828,7	790,4	599	758	713
Castanha---	17,4	14,5	12,6	63,7	57,0	49,2	3.663	3.948	3.897
Cereja----	9,4	8,5	11,0	66,2	72,1	88,4	7.064	8.452	8.032
Laranja----	85,8	97,8	109,9	104,3	97,8	117,8	1.216	1.000	1.072
Limões/ Lima-----	63,0	59,4	54,4	122,6	116,4	80,9	1.945	1.960	1.487
Maçã*-----	0,0	37,0	134,0	0,0	82,0	318,0	0	2.216	2.373
Mamão----	4,0	3,8	2,8	9,5	94,3	7,0	2.377	2.471	2.516
Manga/Mangostão/ Goiaba----	12,5	11,7	10,5	49,1	50,0	43,9	3.928	4.285	4.183
Pêra*-----	99,0	80,0	88	179,0	116,0	154,4	1.808	1.450	1.750
Qui vi-----	59,6	59,2	63,0	160,3	188,4	225,2	2.689	3.181	3.576
Tangerina--	4,6	10,2	10,9	7,6	13,2	15,4	1.650	1.292	1.411
Uva-----	8,1	6,6	12,6	16,6	15,6	26,6	2.056	2.361	2.105

Fonte: (FAOSTAT, 2012; MAFF, 2012)

\* Quantidade (t)

**Tabela 2.** Quantidade e preço de frutas exportadas pelo Japão.

	Quantidade (t) x 1000			Valor total (US\$) x 10 <sup>6</sup>			Preço (US\$/ton)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Castanha-	0.8	1.7	1.8	2.0	4.4	6.2	2.547	2.526	3.514
Caqui-----	0.4	0.5	0.3	1.3	1.7	1.6	3.491	3.455	5.522
Maçã-----	25.7	25.1	21.1	69.0	71.6	68.6	2.681	2.843	3.254
Pêra-----	2.1	1.5	0.7	8.1	6.5	3.8	3.861	4.251	5.457
Tangerina	4.6	3.4	2.2	5.1	4.6	3.7	1.115	1.340	1.658
Uva-----	0.4	0.4	0.3	3.6	4.4	4.6	9.793	10.731	14.251

Fonte: (FAOSTAT, 2012; MAFF, 2012)

Quanto à exportação a quantidade vem diminuindo entre 2007 e 2009, exceto a castanha, destacando a maçã que em quantidade absoluta é a mais exportada. O valor da exportação também é dominado pela maçã que se manteve estável em três anos. Para a castanha, uva e caqui houve um aumento no valor total da exportação. Os preços aumentaram neste período para todas as frutas exportadas (Tabela 2). Talvez devido a investimentos e exigência em qualidade, que é uma característica local, o que pode ter levado a uma valorização dos produtos agrícolas japoneses no mercado internacional.

No mercado local pode se notar que existe uma sazonalidade nos preços e no fornecimento das frutas. A sazonalidade pode ser definida como o conjunto dos movimentos com período igual ou inferior a um ano, sistemáticos, mas não necessariamente regulares, que ocorrem numa serie temporal (QUEIROZ e CAVALHEIRO, 2008). A importância do conhecimento desta variação estacional serve para orientar os produtores no planejamento do pomar e consumidores na hora de elaborar o orçamento familiar (PEREZ et al., 1995). Estas informações podem eficientemente auxiliar o processo de tomada de decisões na produção, comercialização, formulação de políticas agrícolas e de abastecimentos (SÁ e SILVA, 2008).

Nos meses de fevereiro e março há uma maior escassez no suprimento de frutas comparado com as outras épocas do ano. O limão, maçã, castanha, quivi, banana, abacaxi e mamão são fornecidos todos os meses, a passo que o caqui e pêra apenas quatro meses ao ano. Quanto aos preços de algumas frutas, entre abril e junho, costumam ser mais elevados e outubro a dezembro mais baixos, talvez por estar coincidindo com época de safra para cada fruteira. Nos meses de pico de preço, estes chegam a três ou quatro vezes maior que a média anual (pêra, pêssego, uva, castanha e manga), já a banana, maçã, quivi, mamão e tangerina possuem uma menor variação anual nos preços (Tabela 3). Estes dados levam em consideração tanto as produzidas localmente quanto as importadas,

portanto este disparate anual de preços e fornecimento podem estar ligados as condições do mercado local e internacional (Produção e importação) (MAFF, 2012; MSTD, 2012). Outra explicação pode estar ligada as condições climáticas da região produtora como chuva e temperatura que podem afetar a oferta e demanda do produto (FAGUNDES e YAMANISHI, 2001b).

**Tabela 3.** Sazonalidade dos preços de frutas temperadas e citrus no mercado japonês na região de Tóquio (cidade de Oda) no ano de 2011.

	Preço (Yen/kg)*												
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média Anual
Abacate	-	-	-	771	672	579	603	611	547	443	389	342	485
Abacaxi	553	549	539	451	413	440	489	563	565	573	553	434	487
Ameixa	-	-	-	-	994	560	470	424	493	528	-	-	480
Banana	72	82	94	98	100	96	92	85	82	84	87	82	88
Castanha	2.138	2.610	105	3.045	3.045	2.768	3.045	1.031	440	532	610	407	496
Caqui	451	-	-	-	-	-	-	-	424	237	245	419	247
Limão	219	279	307	348	405	713	787	751	460	298	211	187	301
Macã	251	229	221	224	263	272	302	356	261	323	331	341	269
Mamão	861	899	912	898	745	792	988	786	728	722	790	868	811
Manga	-	-	9.089	4.674	2.838	2.723	2.230	1.443	1.603	1.678	1.415	1.386	2.725
Pêra	-	-	-	-	-	1.009	583	350	206	250	-	-	323
Pêssego	-	-	-	2.824	1.709	747	552	293	381	445	-	-	413
Tangerina	304	337	363	486	338	-	-	-	331	273	195	246	284
Quiwi	401	412	449	439	395	269	273	525	432	671	439	325	427
Uva	-	-	-	2.695	1.688	1.147	893	467	557	592	735	-	769

Fonte: (MSTD, 2012)

\* 1 US\$ = 81,4 yenes (Maio de 2012)

## PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO MERCADO DE FRUTAS DO JAPÃO

O Brasil é um grande produtor mundial de frutas e pode exportar algumas delas o ano todo. No entanto, a participação do Brasil no mercado de frutas do Japão é pequena, devido principalmente as muitas exigências fitossanitárias/qualidade do mercado japonês. A manga é o exemplo mais clássico das dificuldades provocadas pelas barreiras fitossanitárias aos produtos brasileiros no Japão que demorou mais de 30 anos para conseguir a liberação de sua entrada. O governo japonês cobrava dos produtores brasileiros a capacidade técnica para erradicar larvas da mosca do mediterrâneo da manga (GANTOIS, 2002). Isto foi resolvido com o tratamento hidrotérmico que consiste na imersão dos frutos em água aquecida

à temperatura controlada para a eliminação das larvas da mosca, o mesmo tratamento exigido pelos Estados Unidos (FARIA et al., 2008).

Somente a partir de 2005 a manga brasileira começou a entrar para o mercado japonês com um volume irrisório de 30 toneladas depois apresentando um crescimento de 340 toneladas no segundo ano e este volume vem crescendo a cada ano (Tabela 4) (SECEX, 2012).

Outras frutas como a banana e o abacaxi tiveram uma pequena participação em 2009 e 2008, porém a grande participação do Brasil ainda é de frutas secas e processadas, principalmente suco de laranja (tabela 4) (SECEX, 2012). Porém a participação de frutas frescas brasileiras ainda é bastante reduzida, tendo a manga com potencial de crescer.

O governo brasileiro tem negociado com o governo japonês para ampliar o número de frutas e variedades enviadas. Hoje o Brasil só pode exportar dois tipos de mangas (Tommy e Kent). As negociações estão voltadas para mais uma variedade, a Keitt (GENTE, 2009). Existem também negociações entre as autoridades japonesas com o governo brasileiro para que as entidades de classe estudem, internamente, prioridades para o Caju Fuyu, Uva Festival, Mamão e Manga Palmer (GENTE, 2009).

Estudos realizados pela sobre as condições de mercado para a importação pelo Japão de algumas frutas brasileiras, mostram que há uma boa possibilidade dos limões brasileiros tipo Taiti conquistarem importantes fatias de mercado no Japão. Outras oportunidades foram verificadas para as mangas, mamões papaia, melões e caquis (ACN, 2002).

**Tabela 4.** Volume das exportações brasileiras de frutas frescas e processadas (kg x 1000) para o Japão (2004-2011).

Produtos	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Mangas frescas	565	591	406	318	402	341	31	0
Abacaxi fresco*	0	0	12	40	0	0	0	0
Banana fresca ou seca*	0	0	9	0	0	0	0	306
Côcos secos, sem casca*	580	1.694	638	0	0	0	0	0
Outras frutas secas*	620	260	312	950	320	290	147	200
Sucos de laranjas, congelados	62.712	56.828	66.033	53.339	80.300	73.829	89.142	76.997
Sucos de maçãs	6.128	3.534	3.870	6.921	6.095	3.816	6.882	6.774
Sucos de uvas	4.001	2.705	4.003	5.566	4.765	3.611	3.797	4.439
Outros sucos cítricos	983	533	914	1.138	1.239	1.643	1.533	752
Sucos de outras frutas	975	452	247	1.290	1.757	1.163	851	924

Fonte: (SECEX, 2012)

\* Quantidade (kg)

## CONCLUSÕES

- A qualidade interna e externa é algo muito importante na produção de frutas no Japão.
- Existe uma sazonalidade no fornecimento e preço de frutas no mercado japonês, neste ponto acredita-se que o Brasil teria potencial para colocar suas frutas nos meses de escassez.
- Atualmente o Brasil participa no mercado japonês de frutas frescas somente com a manga.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAO e Japan-guide pela autorização de utilizar suas informações e ao Dr. Akihiro Katsura, Kyoto Prefectural University, pela assistência na leitura de algumas tabelas.

## REFERÊNCIAS

ACN. Asamediator Consultoria de Negócios Ltda. Estudo sobre o Mercado de Frutas no Japão para a Embaixada do Brasil em Tóquio-Japão. 2002. Disponível em: [http://www.brasemb.or.jp/portugues/economy/pdf/brasemb\\_frutas.pdf](http://www.brasemb.or.jp/portugues/economy/pdf/brasemb_frutas.pdf).

ANDO, T. The japanese personality and the use of horticultural products. In: S. YAZAWA; N. SUGIYAMA e K. KANAHAMA. Horticulture in Japan 2006. Kyoto: The Japanese Society for Horticultural Science - Shoukadoh Publication, 2006. p.334

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, p.541-545. 2001a. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452001000300018&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452001000300018&nrm=iso)

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Quantidade e preços da banana-'prata' comercializada nas ceasas do Distrito Federal, São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, no período de 1995 a 1999. Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, p.593-596. 2001b. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452001000300030&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452001000300030&nrm=iso)

FAOSTAT. Food Agriculture Organization (FAO), Statistical database. 2012. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/index.html>.

FARIA, R. N.; SOUZA, R. C.; VIEIRA, J. G. V.; et al. Custo de transação e exigência técnicas nas exportações de manga e de mamão. Informações econômicas, v.38, n.5. 2008.

Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec6-0508.pdf>.

GANTOIS, G. Técnicos japoneses propõe fim de barreiras para manga brasileira. 2002. Disponível em: [www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=5&noticia=4271](http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=5&noticia=4271).

GENTE, P. Mapa aponta "logística caótica" para exportação de frutas. 2009. Disponível em: [www.abanorte.com.br/noticias/mapa-aponta-20192019logistica-caotica-20192019-para-exportacao-de-frutas](http://www.abanorte.com.br/noticias/mapa-aponta-20192019logistica-caotica-20192019-para-exportacao-de-frutas).

INDEN, H. Land and natural conditions. In: S. YAZAWA; N. SUGIYAMA e K. KANAHAMA. Horticulture in Japan 2006. Kyoto: The Japanese Society for Horticultural Science - Shoukadoh Publication, 2006. p.334

MAFF. The 85th statistical yearbook of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries: Disponível em: [http://www.maff.go.jp/e/tokei/kikaku/nenji\\_e/85nenji/index.html](http://www.maff.go.jp/e/tokei/kikaku/nenji_e/85nenji/index.html). 2012

MSTD. Market statistics of Tokyo district. Disponível em: <http://www.shijou-tokei.metro.tokyo.jp/index.html>. 2012.

PEREZ, L. H.; PINO, F. A.; FRANCISCO, V. L. D. S. Preço recebido pelo produtor de banana no Estado de São Paulo: uma análise de séries temporais. Agricultura em São Paulo, v.42, n.1, p.133-141. 1995.

QUEIROZ, A. A.; CAVALHEIRO, D. Método de previsão de demanda e detecção de sazonalidade para o planejamento da produção de indústria de alimentos. Encontro Nacional da Engenharia da Produção. Ouro Preto-MG, 2008.

SÁ, J. M.; SILVA, R. P. Variação estacional e comparação de padrões de variação estacional de preços de arroz, feijão, milho e boi gordo, em Goiás, no período de 1974-84. Anais da Escola de Agronomia e Veterinária, UFG, v.1-22, p.61-92. 2008.

SECEX. Secretaria de Comércio Exterior. 2012. Disponível em: [alicesweb2.mdic.gov//consulta-ncm/index/type/exportacaoNcm#](http://alicesweb2.mdic.gov//consulta-ncm/index/type/exportacaoNcm#).

YAMANE, K. Marketing system of horticultural crops. In: S. YAZAWA; N. SUGIYAMA e K. KANAHAMA. Horticulture in Japan 2006. Kyoto: The Japanese Society for Horticultural Science - Shoukadoh Publication, 2006. p.334

YAMANISHI, O. K.; CRUZ, A. F. Panorama da citricultura japonesa. Laranja, v.22, n.2, p.299-320. 2001.

# AVALIAÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM DIFERENTES SUBSTRATOS<sup>1</sup>

Samanta Tolentino Cecconello<sup>2</sup>, Gabriel Nachtigall Marques<sup>3</sup>, Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trabalho realizado na disciplina de Substratos Alternativos para Plantas na Agricultura Familiar do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (PPGSPAF), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas – (UFPEL). Pelotas (RS). <sup>2</sup>Aluna especial do PPGSPAF/FAEM/UFPEL. Campus Universitário s/n. Pelotas/RS. E-mail: satolentino@gmail.com; <sup>3</sup>Mestrando do PPGSPAF/FAEM/UFPEL. Campus Universitário s/n. Pelotas/RS; <sup>4</sup>Professora do PPGSPAF/FAEM/UFPEL. Campus Universitário s/n. Pelotas/RS.

**RESUMO:** Considerando a importância da adubação orgânica e o crescente uso de substratos na produção de hortaliças em ambiente protegido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos, para a produção de mudas de alface (cv. Regina) em bandejas de poliestireno expandido com 128 células. O experimento foi realizado em estufa plástica modelo túnel alto, na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPEL Capão do Leão/RS. Foram estudados um substrato comercial (SC) e duas misturas utilizando o vermicomposto bovino (VB) e pinha moída (PM), formando os seguintes tratamentos: T1 (SC), T2 (3/4VB + 1/4PM) e T3 (1/2VB + 1/2PM). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e sete repetições. Foram avaliados o percentual de emergência; índice de velocidade de emergência; altura da parte aérea; comprimento da raiz; diâmetro do colo; matéria fresca da parte aérea e raiz; matéria seca da parte aérea e raiz; relação parte aérea/sistema radicular. As mudas foram produzidas em sistema “floating” no local onde o experimento foi realizado. Concluiu-se que o substrato comercial proporcionou melhores resultados quando comparado com as misturas de substrato orgânico. Porém, como substrato alternativo, pode-se indicar ao produtor a mistura do vermicomposto bovino (75%) com pinha moída (25%).

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, respostas agrônômicas, substratos alternativos.

## EVALUATION OF LETTUCE SEEDLINGS IN DIFFERENT SUBSTRATES

**ABSTRACT:** Considering the importance of organic fertilization and the increasing use of substrates in the production of vegetables in polyethylene greenhouses, the present study aimed to evaluate the effect of different substrates for the production of lettuce (cv. Regina) in polystyrene trays with expanding 128 cells. The experiment was conducted in greenhouse model high tunnel at the Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel / UFPEL, Capão do Leão / RS. We studied a commercial substrate (SB) and two mixtures using vermicompost veal (VB) and pine crushed (PM), forming the following treatments: T1 (SC), T2 (3/4VB + 1/4PM) e T3 (1/2VB + 1/2PM). The experimental design was developed in randomized block design with three replications and seven treatments. Were evaluated the percentage of emergency, speed index of emergency; shoot height, root length, stem diameter, fresh weight of shoot and root, shoot dry matter and root; ratio of shoot dry matter with the dry roots. The seedlings were grown in system "floating" in the place where the experiment was conducted. We conclude that the commercial substrate gives better results when compared to the organic substrate. However, as an alternative substrate, can indicate Bovine Manure vermicompost mixing the veal (75%) with pine crushed (25%).

Keywords: *Lactuca sativa*, agronomic responses, alternative substrates.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas de maior consumo no Brasil, com uma área plantada de aproximadamente 35 mil hectares. Em 2006 foram produzidas 525.602Mg ha<sup>-1</sup> de alface sendo a Região Sudeste a maior produtora com 350.376Mg ha<sup>-1</sup>, seguida pela Região Sul com 74.296Mg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2006). Seu cultivo é intensivo e o mercado de sementes de alface é estimado em torno de US\$ 2 milhões ano<sup>-1</sup> (COSTA e SALA, 2005).

Pela alta capacidade de adaptação às diversas condições climáticas, baixo custo de produção e a possibilidade de consecutivos cultivos ao ano, a alface é escolhida pelos pequenos produtores, possibilitando a permanência do homem no campo, através do ganho econômico e social.

O cultivo orgânico, a hidroponia e as práticas de produção em estufa são tecnologias que permitem obter alfaces durante o ano todo e com qualidade satisfatória.

Assim como para a maioria das hortaliças, o sucesso da atividade produtiva do alfacicultor pode ser definido já na fase de produção de mudas, visto que a utilização de mudas de alta qualidade é fundamental para gerar um produto final capaz de ser aceito pelo exigente mercado consumidor dos grandes centros comerciais.

O uso de bandejas, substratos comerciais e ambiente protegido são práticas consagradas na produção de mudas de alface. Muitos agricultores especializados na produção de mudas, os denominados viveiristas, utilizam tais práticas para atender a crescente demanda, proveniente de alfacicultores, por mudas de elevada qualidade a custo acessível.

Segundo Minami (1995), algumas vantagens podem ser obtidas utilizando-se recipientes para a produção de mudas como as bandejas de poliestireno expandido, principalmente em ambiente controlado. Entre as vantagens mais relevantes, destacam-se o aumento da uniformidade das mudas, o elevado número de mudas produzidas por unidade de área, a redução de dano mecânico em função de o manuseio das mudas ser facilitado, a redução dos danos causados no sistema radicular das plantas quando as mudas são retiradas das células, e, por fim, a redução significativa ocorrida no período compreendido entre a semeadura e o transplante da cultura.

Aliado à qualidade das mudas, o produtor necessita reduzir os custos de sua atividade, para tal, muitos estudos vem sendo realizados para que o produtor possa aproveitar os produtos disponíveis regionalmente para compor um subs-

trato para formação das mudas de hortaliças, diminuindo assim a utilização dos substratos comerciais. Estes substratos muitas vezes apresentam-se com diferentes composições químicas, diferentes texturas, o que pode ocasionar mudas com distúrbios nutricionais (SILVA et al. 2000).

O substrato deve apresentar características físicas, químicas e biológicas apropriadas que permitam pleno desenvolvimento das raízes e da parte aérea (SETUBAL e AFONSO NETO, 2000). Os compostos orgânicos usados para fabricação de substratos melhoram a permeabilidade, contribuem para a agregação das partículas minerais e corrigem a acidez do solo. O substrato deve apresentar baixa densidade, deve ser rico em nutrientes, possuir uma elevada CTC, boa capacidade de reter água, ter boa aeração e drenagem, apresentar uma composição química e física uniforme e ser estéril. A esterilidade de um substrato permite que as mudas sejam removidas com o mínimo de danos às raízes e baixa tensão de sucção (MENEZES, 2004; MAIA et al. 2006).

Segundo Araújo et al. (1991), o uso do vermicomposto ou húmus de minhoca, produzido a partir do esterco de gado, foi o mais eficiente no aumento da produção de matéria seca da parte aérea e de raiz de mudas de tomateiro, comparados com outros materiais orgânicos misturados com vermiculita.

Os compostos orgânicos mistos podem substituir com sucesso os substratos comerciais, sendo economicamente viáveis (CÂMARA, 2001).

O cultivo em substratos apresenta duas grandes vantagens, são elas: possibilitam um controle de pragas e doenças que infestam o solo e fornecem nutrientes nas doses e épocas corretas às plantas, evitando seu excesso e ou carência.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de alface cv. Regina, produzidas em bandejas de poliestireno expandido, de 128 células utilizando como substratos alternativos o vermicomposto bovino e a pinha moída.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Didático e Experimental do Departamento de Fitotecnia, no Campus da Universidade Federal de Pelotas, no Município do Capão do Leão, RS. O clima dessa região caracteriza-se por ser temperado, de chuvas bem distribuídas e verão quente, sendo, pela classificação de Köppen do tipo Cfa (MOTA, 1953).

Para a realização do experimento, utilizou-se uma estufa modelo “túnel alto”, coberta com filme plástico de polietileno de baixa densidade de 150mm

de espessura, disposta no sentido norte-sul e com as seguintes dimensões: 6,0m x 25,0m e 3,0m de altura máxima. O manejo do ambiente da estufa foi efetuado apenas por ventilação natural, diariamente, mediante abertura das laterais.

Como alternativa de método de irrigação e condução das mudas, foi utilizado o método da bandeja flutuante o qual foi instalado no piso da estufa e apresentava as dimensões especificadas a seguir: 5m x 1m x 0,15m de profundidade. Para a montagem da piscina utilizou-se madeira, com a função de delimitar as margens do canal e plástico dupla face preto e branco, para impermeabilização do mesmo.

Foram utilizadas sementes de alface cultivar Regina<sup>®</sup>, que apresenta como principais características a produção de folhas lisas e soltas segundo Henz e Suinaga (2009). A semeadura foi realizada em 08/09/2011 em bandejas de poliestireno expandindo com 128 células cada, sendo adicionadas três sementes nuas por célula, efetuando-se o desbaste uma semana após a emergência, deixando-se uma planta por célula.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com três tratamentos e sete repetições, sendo que cada bandeja continha os três tratamentos estudados. Os tratamentos aplicados foram: T1 (Substrato Comercial), T2 (¾ Vermicomposto Bovino + ¼ Pinha Moída) e T3 (½ Vermicomposto Bovino + ½ Pinha Moída).

Foram realizadas análises físico-químicas do substrato comercial e das misturas antes da implantação do experimento, sendo determinados os teores de nitrogênio e carbono orgânico, a densidade úmida e a umidade a 65°C, adotando-se a metodologia recomendada por Tedesco et al. (1995). A análise dos substratos apresentou: Substrato Comercial (C 300,12g kg<sup>-1</sup>; N 21,78g kg<sup>-1</sup>; densidade úmida 605,38kg m<sup>-3</sup>; umidade 65°C 43,75%), Mistura com 75% Vermicomposto Bovino + 25% Pinha Moída (C 314,29g kg<sup>-1</sup>; N 33,13g kg<sup>-1</sup>; densidade úmida 500kg m<sup>-3</sup>; umidade 65°C 52,25%) e Mistura com 50% Vermicomposto Bovino + 50% Pinha Moída (C 278,59g kg<sup>-1</sup>; N 35,65g kg<sup>-1</sup>; densidade úmida 406,40kg m<sup>-3</sup>; umidade 59,70%).

Com relação às avaliações, foram feitas contagens diárias das células das bandejas com plântulas emergentes após o início da emergência da primeira plântula, que ocorreu quatro dias após a semeadura, até atingirem de quatro a cinco folhas definitivas. A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Laborial e Valadares (1976), aplicando-se a fórmula:  $G = (N/A) \cdot 100$ , onde G= germinação, N= número total de sementes germinadas e A= número total de sementes colocadas para germinar. Posteriormente, foi determinado o índice

de vigor das mudas para cada tratamento, através do somatório do número de plântulas emergidas em cada dia dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, conforme a metodologia proposta por Maguire (1962).

Aos 27 dias após a semeadura, por ocasião do fim da etapa de produção de mudas (momento no qual o produtor realizaria o transplante para os canteiros), as plantas foram extraídas cuidadosamente das células das bandejas, de cada tratamento, preservando suas raízes e imediatamente lavadas com água corrente a fim de eliminar os resíduos de substrato aderido às raízes.

Posteriormente, foi medida, com uma régua, a altura das plantas, determinada a partir da base do caule (colo) até o ápice da folha mais nova, o comprimento da raiz e com auxílio de um paquímetro, mediu-se o diâmetro do colo das mudas.

Após esta etapa, as mudas foram separadas em duas frações vegetativas: raiz e parte aérea. Ambas as partes foram pesadas em balança de precisão para obtenção da massa fresca. Depois, o material referente a cada tratamento foi acondicionado em sacos de papel e levado para secagem em estufa a 65°C até que o material atingisse massa constante, momento no qual se realizou nova pesagem a fim de quantificar a massa seca das frações raiz e parte aérea das mudas.

Por fim, a partir dos dados de massa seca da raiz e parte aérea, foi estabelecida a relação entre as duas frações. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

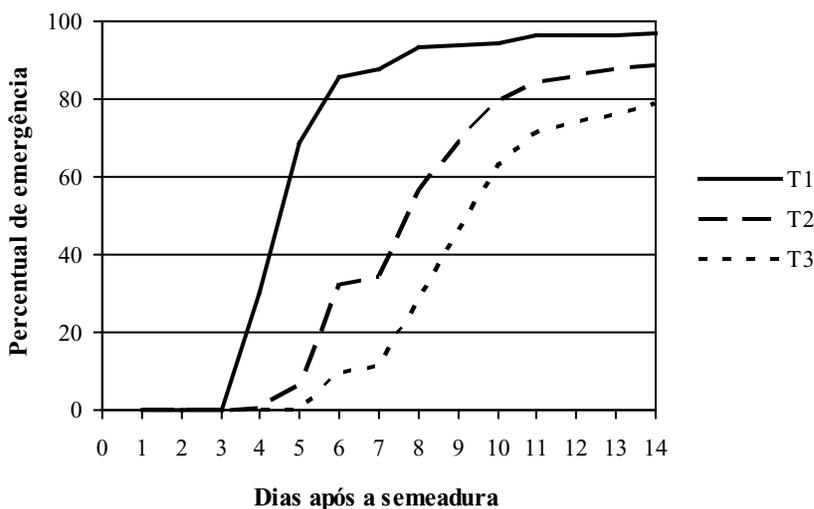
Houve diferenças significativas entre os três tratamentos testados. Os valores percentuais máximos de germinação, obtidos para todos os substratos aos 14 dias após a semeadura, foram: 96,8%, 88,9% e 78,9%, respectivamente, para os tratamentos T1 (substrato comercial), T2 ( $\frac{3}{4}$  Vermicomposto Bovino +  $\frac{1}{4}$  Pinha Moída) e T3 ( $\frac{1}{2}$  Vermicomposto Bovino +  $\frac{1}{2}$  Pinha Moída) (Figura 1).

Na figura 2, destaca-se o elevado índice de velocidade de emergência proporcionado pelo substrato comercial (T1), especificamente nos dois primeiros dias após o início da emergência das plântulas de alface. Esta constatação reforça as informações visualizadas na figura 1, onde aos seis dias após

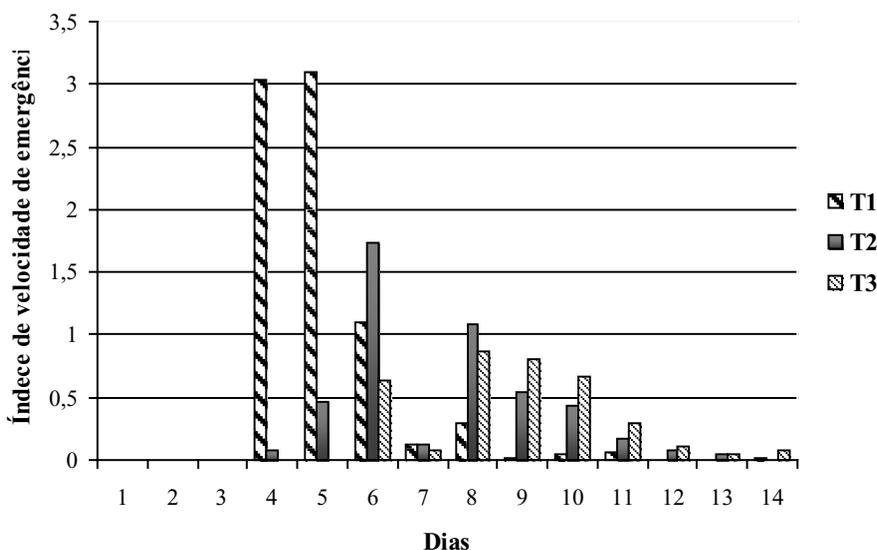
a semeadura, mais de 85% das plântulas cultivadas com o substrato comercial já se encontravam emergidas, seguidos de apenas 32,5% e 9,6%, respectivamente, para T2 e T3. Desta forma comprovou-se que o substrato comercial garantiu maior uniformidade na germinação e emergência das mudas de alface Regina®.

O substrato vermicomposto bovino (50%) com pinha moída (50%) foi o que apresentou as menores médias para emergência e IVE (índice de velocidade de emergência). Estes resultados, possivelmente, estejam relacionados ao elevado teor de pinha moída, que altera as propriedades físicas do substrato.

Neste sentido, Guerrini et al. (2004) ressalta a importância da adequada relação entre microporos e macroporos do substrato, o que confere satisfatória capacidade de retenção de água, garantindo desta forma, rápida germinação e bom desenvolvimento do sistema radicular das mudas de hortaliças. Segundo Nogueira et al. (2003) para ocorrer germinação, as sementes necessitam de aeração e água para que se procedam as reações que induzam à formação do caulículo e radícula. Além disso, o processo de germinação também pode ser interferido pela granulometria do substrato. A utilização de substratos com partículas de elevado tamanho, como é o caso da pinha moída, proporciona menor contato com a superfície da semente, e, por este motivo, o início do processo germinativo pode ser atrasado ou até mesmo inexistente.



**Figura 1.** Percentual de emergência da alface cultivar Regina em função dos dias após a semeadura. UFPel, Pelotas, RS. (2011)



**Figura 2.** Índice de Velocidade de Emergência da alface cultivar Regina em função dos dias após a semeadura. UFPel, Pelotas, RS. (2011).

De acordo com os dados expostos na tabela 1, os três tratamentos testados apresentaram diferenças com significância estatística para as variáveis massa fresca e massa seca das frações vegetativas, raiz e parte aérea. Também diferiram estatisticamente as variáveis: comprimento da raiz, diâmetro do colo, altura da muda e relação entre massa seca da parte aérea e massa seca da raiz, apresentadas na tabela 2.

**Tabela 1.** Massa Fresca e Massa Seca da Raiz e Parte Aérea de mudas de alface cultivadas em diferentes substratos. UFPel, Pelotas, RS (2011).

Tratamentos	Massa Fresca		Massa Seca	
	Raiz	Parte Aérea	Raiz	Parte Aérea
T1 (SC)	19,44 a	84,53 a	0,77 a	3,20 a
T2 (¾ VB + ¼ PM)	14,57 b	47,04 b	0,53 b	1,96 b
T3 (½ VB + ½ PM)	5,76 c	28,70 c	0,21 c	1,16 c

Médias seguidas por letras nas colunas diferem entre si ao nível de significância indicado.

**Tabela 2.** Comprimento da Raiz (cm), Diâmetro do Colo (mm), Altura da muda (cm) e Relação entre Parte Aérea e o Sistema Radicular (RPA/SR) de mudas de alface cultivadas em diferentes substratos. UFPel, Pelotas, RS (2011).

<b>Tratamentos</b>	<b>Comprimento da Raiz (cm)</b>	<b>Diâmetro do Colo (mm)</b>	<b>Altura da muda (cm)</b>	<b>RPA/SR</b>
T1 (SC)	13,49 a	2,01 a	7,89 a	4,98 c
T2 (¾ VB + ¼ PM)	10,85 b	1,76 b	5,77 b	5,23 b
T3 (½ VB + ½ PM)	4,23 c	1,25 c	4,39 c	6,71 a

Médias seguidas por letras nas colunas diferem entre si ao nível de significância indicado.

O substrato comercial (T1) foi significativamente superior aos demais tratamentos, apresentando maior crescimento, representado pelo acúmulo de massa seca na raiz e parte aérea das mudas. O substrato T2 foi superior estatisticamente ao T3 nas duas variáveis analisadas, podendo se inferir que na medida em que se aumentou o percentual de pinha moída na mistura, em detrimento do vermicomposto bovino, houve uma significativa redução de massa seca acumulada nas raízes e parte aérea das plantas.

Duarte (2002) verificou em estudo anterior que a pinha moída somente atuou satisfatoriamente como condicionante físico, ou seja, provavelmente os resultados obtidos com esse composto apresentaram deficiência de nutrientes. Ramos et al. (2002) analisando determinado substrato comercial, observou que este material é constituído por vermiculita expandida e materiais orgânicos de origem vegetal demonstrando que cumpre adequadamente com as funções de fornecimento de nutrientes e meio físico para crescimento radicular.

Na tabela 2, o comportamento das variáveis comprimento da raiz, diâmetro do caule, altura da muda e relação entre massa seca da parte aérea e massa seca da raiz seguem forte relação com os resultados obtidos na análise de crescimento apresentada na tabela 1. O substrato comercial foi superior aos demais tratamentos demonstrando que além de prover às mudas adequada nutrição, também proporcionou a melhor estrutura física para crescimento e desenvolvimento do sistema radicular das plantas. O comprimento de raiz obtido neste tratamento foi de 13,49cm enquanto que para a mesma variável no T3 obteve-se apenas 4,23cm (Tabela 2).

Dentre as misturas de vermicomposto bovino (VB) com pinha moída (PM), os melhores resultados foram obtidos com 75% VB + 25% PM.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o substrato comercial proporciona melhores resultados quando comparado com o substrato orgânico. Porém, como substrato alternativo, pode-se indicar a mistura do vermicomposto bovino (75%) com pinha moída (25%) para a produção de mudas de alface Regina® em sistema de bandejas flutuantes.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. P.; ALMEIDA, D. L. de; MONTEIRO, E. M. S. Crescimento, nutrição e fisiologia do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) inoculado com fungos micorrízicos vesículo-arbusculares. Programa Nacional de Pesquisa em Biologia do Solo. Seropédica, RJ: EMBRAPA/CNPBS. Relatório de projeto. 1991.

IBGE. Censo agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>>. Acesso em: 08 de ago. 2012.

CÂMARA, M. J. T. Diferentes compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.). Mossoró, 2001. 30f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM, 2001.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfaccultura brasileira. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 1, artigo de capa, 2005.

DUARTE T. da S. Substratos orgânicos para produção de mudas de tomateiro. Pelotas, 2002. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPEL, 2002.

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 28, n. 6, 2004.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico 75, 2009. 7p.

LABORIAL, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1976, v.48, n.2, p.236-284.

MAIA, A. F. C. ; MEDEIROS, D. C. de; FILHO, J. L. Adubação orgânica em diferentes substratos na produção de mudas de rúcula. Revista Verde, Mossoró, v. 2, n.2, 2006.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science, Madson, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARTINS, S. R.; FERNANDES, H. S. Crescimento e avaliação nutricional da alface cultivada em “NFT” com soluções nutritivas de origem química e orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, 2004.

MINAMI, K. *Fisiologia da produção de mudas*. São Paulo, SP: T. A. Queiroz, 1995.

MOTA, F. S. da. Estudo do Clima do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Köppen. *Revista Agronômica*, n 193 a 198; p 132 - 141, Porto Alegre, 1953.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B. de; SILVA, Jr. J. F. Efeito do substrato na emergência, crescimento e comportamento estomático em plântulas de manga-beira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, n.1, 2003.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; et al. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 64-72, 2002.

SETUBAL, J. W.; AFONSO NETO, F. C. Efeito de substratos alternativos e tipos de bandejas na produção de mudas de pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, 2000.

SILVA, A. C. R.; FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R. et al. Produção de mudas de alface com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, 2000.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; et al. *Análises de solo, plantas e outros materiais*. 2. ed. Porto Alegre : Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

# DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MANDIOCA NAS MICRORREGIÕES DO AGRESTE DE LAGARTO E BOQUIM, NO ESTADO DE SERGIPE, NA SAFRA 2006/2007

Helio Lemos de Carvalho<sup>1</sup>, Ivênio Rubens de Oliveira<sup>1</sup>, Marco Antonio Sadrez Rangel<sup>2</sup>, Vanderlei da Silva Santos<sup>2</sup>, Camila Rodrigues Castro<sup>3</sup>, Cinthia Souza Rodrigues<sup>3</sup>, Marcella Carvalho Meneses<sup>3</sup>, Marcia Leite Dos Santos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Jardins, Aracaju, SE. CEP: 49025-040. E-mail: ivenio@cpac.embrapa.br, helio@cpac.embrapa.br; <sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Rua Embrapa, s/nº. Cruz das Almas, BA – Brasil; <sup>3</sup> Estagiárias da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Jardins, Aracaju, SE

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo conhecer o comportamento produtivo de variedades de mandioca, para posterior utilização nas Microrregiões Homogêneas de Boquim e do Agreste de Lagarto, no Estado de Sergipe e áreas adjacentes. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. Na Microrregião de Boquim, as avaliações contemplaram dezoito cultivares, em duas épocas de colheita e, na Microrregião do Agreste de Lagarto, foram avaliadas dezenove cultivares, com quatro épocas de colheita. Observaram-se diferenças entre as cultivares avaliadas, tanto na média das colheitas, evidenciando variações genéticas entre elas, quanto aos pesos de raízes tuberosas e da parte aérea e teores de matéria seca. As altas produtividades obtidas evidenciam o grande potencial para a produtividade do conjunto avaliado, destacando-se as cultivares 8740/10, Lagoão, 8707/08, BRS Jarina, Kiriris, Unha e Mestiça, com melhores rendimentos de raízes, constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, adaptação, interação genótipos x ambiente.

## PERFORMANCE OF CASSAVA CULTIVARS IN THE AGRESTE MICRO-REGIONS OF LAGARTO AND BOQUIM IN THE STATE OF SERGIPE DURING THE 2006/2007 YEAR CROPPING

**ABSTRACT:** The aiming of the present work was to evaluate the productive behavior of cassava cultivars for future utilization at Boquim and Agreste of Lagarto Homogenous Micro-regions, in the State of Sergipe and adjacent areas. The trial was carried out in a randomized block design with three replications. Eighteen cultivars at two harvesting ages and nineteen cultivars at four harvesting ages were tested for respectively Boquim and Agreste of Lagarto Homogeneous Micro-regions. Significant differences were observed among cultivars either for the harvesting averages, proving genetic variations among them, as for root tubers and shoots weight and dry matter. The high obtained productivities demonstrate the large potential of the evaluated group of cultivars, highlighting the 8740/10 Lagoão, 8707/08 Jarina, Kiriris, and Unha de Mestiça with the best root net production, becoming excellent alternatives for regional agriculture.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz, adaptation, genotype x environment interaction, Brazilian Northeast.

## INTRODUÇÃO

As Microrregiões do Agreste de Lagarto e de Boquim, no Estado de Sergipe, apresentam grande potencial para a expansão da cultura da mandioca, por oferecer ótimas condições de clima e solo associada a uma topografia que facilita a mecanização da cultura. A seleção de cultivares de alto potencial produtivo, elevada estabilidade de produção aliada às qualidades agronômicas superiores é o principal objetivo da maioria dos programas de melhoramento genético de plantas (ALLARD, 1999). Segundo Allard (1971), as variações fenotípicas resultam da ação conjunta do genótipo, do ambiente e de sua interação, que se reflete em diferenças de sensibilidade dos genótipos às variações ambientais, afetando seu comportamento.

Aumentar a produtividade de raízes tuberosas e, principalmente, o teor de amido tem sido propósito dos programas de melhoramento de mandioca, os quais buscam através da introdução de genótipos, seguida de avaliação e seleção, elevar as chances de se efetuar uma recomendação segura, além de constituir-se em um método de melhoramento menos oneroso (FUKUDA, 1999). Conceição (1987) relata que o ideal é que as cultivares apresentem teores de amido superior a 30%. Resultados altamente satisfatórios têm sido relatados utilizando-se a avaliação de cultivares como forma de orientação na indicação de novas cultivares para exploração comercial. Nesse sentido, Takahashi et al. (2002) destacaram a importância das cultivares Olho Junto e Fécula Branca, com produtividades de 50t/ha de raízes e altos teores de amido. Em trabalhos semelhantes, realizados no Estado do Paraná, Rimoldi et al. (2003) verificaram que a cultivar Fibra e os clones IAC 163-85 e IAC 45-85 apresentaram elevada produção de raízes tuberosas, bem como elevada estabilidade produtiva em quatro ambientes de avaliação. Vidigal Filho et al. (2007) constataram a superioridade das variedades de mandioca Caipira, Branca I, Quarenta Quilos, no período de 2001 a 2003, Noroeste do Paraná, justificando, dessa forma a indicação desses materiais para exploração comercial.

No Nordeste brasileiro, Carvalho et al. (2009a e 2009b) justificaram a recomendação das cultivares de mandioca de mesa Saracura e Rosa e das cultivares de mandioca para farinha e fécula BRS Poti Branca, Lagoão, BRS Jarina e Caravela após evidenciarem bom de-

sempenho produtivo no que se refere aos rendimentos de raízes e de amido. Foloni et al. (2010) destacaram a importância das cultivares de mandioca Pioneira Iapar 19 e IAC 85 para cultivo na região Oeste do Estado de São Paulo, após exibirem altas produções de raízes e amido em ensaios realizados nessa região.

Ressalta-se que a determinação da época de colheita é um fator essencial no rendimento das cultivares (MENDONÇA et al., 2003). Para o autor, o desconhecimento do ciclo pode acarretar prejuízos aos produtores, pois se a mandioca for colhida cedo ocorre perda de produtividade por ainda não ter atingido o máximo de acúmulo de biomassa, e se colhida tarde, o índice de podridão radicular aumenta, além de manter a área ocupada por tempo superior ao necessário.

Diante desse fato, o objetivo deste trabalho foi avaliar diversas cultivares de mandioca em diferentes épocas de colheita, nas Microrregiões Homogêneas do Agreste de Lagarto e de Boquim, no Estado de Sergipe, para fins de recomendação.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os ensaios foram instalados com duas épocas de colheita, contemplando a avaliação de dezoito cultivares de mandioca, no município de Umbaúba, inserido na Microrregião Homogênea de Boquim, onde o solo é do tipo Argissolo Acinzentado com fragipã de textura média argilosa; e em quatro épocas de colheita, envolvendo a avaliação de dezenove cultivares, no município de Lagarto, inserido na Microrregião Homogênea do Agreste de Lagarto, onde o solo é do tipo Latossolo Amarelo coeso de textura média, sendo todos esses ensaios realizados na safra 2006/2007.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições, realizando-se as colheitas aos 12 e 14 meses após o plantio, no município de Umbaúba, e aos 12, 14, 16 e 18 meses após o plantio, em Lagarto. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de 6m de comprimento, espaçadas de 1m e com 0,6m entre covas, dentro das fileiras. As ramas foram cortadas em segmentos de 0,20cm, as quais foram plantadas na posição horizontal a uma profundidade de 0,10cm. Na colheita, foram retiradas as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de 12m<sup>2</sup>.

As adubações foram realizadas de acordo com os resultados das análises de solo de cada área experimental.

Foram tomados os dados de pesos de raízes tuberosas e da parte aérea e teores de matéria seca, os quais foram submetidos a análises de variância, dentro de cada época de colheita e conjunta, por local, considerando-se aleatórios os efeitos de blocos e épocas, e fixo o efeito de genótipos, e foram realizadas conforme Vencovsky e Barringa (1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificaram-se, nas análises de variância conjuntas, dentro de cada microrregião, efeitos significativos para épocas, cultivares e interação épocas x cultivares, para todas as características avaliadas (Tabelas 1 a 6). Evidenciaram-se, portanto, diferenças entre as épocas e as cultivares, e mudanças no desempenho produtivo dessas cultivares nas diferentes épocas de colheita, mostrando, assim, que cada característica fosse considerada quanto ao seu comportamento em cada época de colheita, à exceção do efeito de épocas para a característica peso da parte aérea (Tabela 3), no município de Umbaúba, onde não se observou diferenças entre as épocas de colheita para essa característica. Resultados semelhantes foram encontrados por Borges et al. (2002) e Carvalho et al. (2009a e 2009b), ao detectarem diferenças significativas entre as produtividades de raízes tuberosas, rendimentos da parte aérea, teores de matéria seca e de amido entre as cultivares e épocas de colheita. Os coeficientes de variação encontrados, tanto nas análises de variância por época de colheita, quanto, conjunta proporcionaram confiabilidade aos dados experimentais (LÚCIO et al., 1999).

No município de Umbaúba (Tabela 1), os rendimentos de raízes tuberosas mantiveram-se constantes na média das duas colheitas (12 e 14 meses, após o plantio), sendo de magnitudes elevadas, em torno de  $51\text{t ha}^{-1}$ , o que mostra o alto potencial para a produtividade do conjunto avaliado e as condições ambientais extremamente favoráveis para o cultivo da mandioca presentes na Microrregião Homogênea de Boquim. Tais rendimentos superam em mais de 200% a média estadual (IBGE, 2005) e aqueles relatados por Sagrilo et al. (2002) e

Kvistshal et al. (2003).

Considerando os rendimentos médios de raízes tuberosas das cultivares na média das épocas de colheita (Tabela 1), observa-se uma variação de 36,0t ha<sup>-1</sup> a 65,2t ha<sup>-1</sup>, com média geral de 51,0t ha<sup>-1</sup>. Destacaram-se com melhor adaptação aquelas cultivares com rendimentos médios de raízes tuberosas acima da média geral (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992). Nesse grupo de melhor adaptação, mereceram destaque o híbrido 8740/10 e a variedade Lagoão, seguidos do híbrido 8707/08 e das variedades BRS Jarina, Kiriris, Unha e Mestiça, as quais se constituem em excelentes alternativas para a agricultura regional.

No município de Lagarto (Tabela 2) observaram-se ligeiros acréscimos de produtividade à medida que foram avançando as épocas de colheitas até os dezesseis meses, registrando-se rendimentos de 37t ha<sup>-1</sup> aos 12 meses, 41t ha<sup>-1</sup> aos 14 meses, e 44t ha<sup>-1</sup> aos 16 e 18 meses, após o plantio. Na média das colheitas, a variação observada entre as cultivares foi de 33,6t ha<sup>-1</sup> a 72,6,4t ha<sup>-1</sup>, com rendimento médio de 42,0t ha<sup>-1</sup>, superando em mais de 100%, a média de produtividade da Microrregião Homogênea do Agreste de Lagarto (IBGE, 2005) e sendo compatíveis com aquelas relatadas por Vidigal Filho et al. (2000), Sagrilo et al. (2002) e Kvitschal et al. (2003). Destacaram-se as variedades Irará, com 72,6t ha<sup>-1</sup>, mantendo alta performance produtiva no decorrer das quatro colheitas realizadas e constituindo-se, assim, em ótima alternativa para a agricultura regional. As variedades Cigana, Jalé, Lagoão, Mulatinha e Caravela também se destacaram, com rendimentos de raízes entre 42,9t ha<sup>-1</sup> a 46,9t ha<sup>-1</sup>, na média das colheitas, tornando-se também de grande interesse para exploração comercial nessas áreas. Segundo Hammer et al. (1987), citado por Sagrilo et al. (2002), em locais onde o teor de umidade não representa perigo ao apodrecimento de raízes tuberosas, a cultura da mandioca pode ser colhida no segundo ano, pois a produtividade nesse período comumente apresenta aumento de até 100%.

Em Umbaúba (Tabela 3) as médias de produtividade da parte aérea foram de 48t ha<sup>-1</sup> e 50t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, nas colheitas realizadas aos 12 e 14 meses após o plantio, com média geral de 49t ha<sup>-1</sup>. As variedades BRS Poti Branca, Olho Roxo, Amansa Burro, Aramaris, dentre outras, apresentaram bom comportamento produtivo, com

produtividades elevadas nas duas épocas de colheita. No município de Lagarto (Tabela 4) observou-se um decréscimo de produtividade à medida que avançaram as épocas de colheita. Registrou-se na colheita efetuada aos 12 meses após o plantio um rendimento de 38t ha<sup>-1</sup>, e na última época (18 meses após o plantio), 32t ha<sup>-1</sup>, o que corresponde a um decréscimo de 16%, ocorrido, provavelmente, devido ao período seco registrado na época do verão. A variedade Irapá mostrou melhor desempenho na média das colheitas, seguida das Mucuri, Mulatinha, Jalé e Cigana. A produção da parte aérea tem relevante importância em mandioca para a propagação vegetativa (modo usual de reprodução da espécie) e para a produção de forragem destinada a alimentação animal (VIDIGAL FILHO et al., 2000).

O teor de matéria seca está diretamente relacionado ao rendimento industrial da mandioca para farinha e fécula, determinando o maior ou menor valor pago pelas indústrias. Vidigal Filho et al. (2000) ressaltaram que seria altamente desejável que os mesmos genótipos associassem altas produtividades de raízes tuberosas a elevados teores de matéria seca, o que redundaria na maximização do rendimento do produto final por unidade de área cultivada. Em Umbaúba, o teor médio de matéria seca sofreu acréscimo na segunda colheita em relação à primeira, destacando-se as cultivares Amansa Burro, Mestiça, Crioula e 8615/19, com teores entre 39% a 40% (Tabela 5). Em Lagarto, obteve-se acréscimo mais expressivo na quarta época de colheita, quando comparada com as anteriores, sobressaindo as cultivares 96139/02, Crioula, Amansa Burro, Mulatinha, Lagoão e 98145/01, com valores mais elevados, na média das colheitas realizadas (Tabela 6).

## CONCLUSÕES

As cultivares de mandioca 8740/10, Lagoão, 8707/08, BRS Jarina, Kiriris, Unha, Mestiça e Irapá justificam suas recomendações para exploração comercial visando a produção comercial de raízes tuberosas e fécula em áreas das Microrregiões Homogêneas de Boquim e do Agreste de Lagarto, no Estado de Sergipe.

**Tabela 1.** Médias e resumos das análises de variância para o peso de raiz ( $t\ ha^{-1}$ ), obtidos em ensaios de competição de cultivares de mandioca, com colheitas realizadas aos 12 e 14 meses após o plantio. Umbaúba, 2006/2007.

Cultivares	Épocas		Análise Conjunta
	12 meses	14 meses	
8740/10	67,0a	63,5	65,2a
Lagoão	54,5b	72,0a	63,2a
8707/08	58,0b	57,5a	57,7b
BRS Jarina	57,0b	57,5a	57,2b
Kiriris	57,5b	55,5a	56,5b
Unha	56,5b	50,5a	53,5b
Mestiça	54,0b	53,0a	53,5b
8615/19	49,5c	51,5a	50,5c
8624/18	50,0c	50,5a	50,2c
Platina	49,5c	50,5a	50,0c
8710/09	49,0c	48,5a	48,7c
BRS Poti Branca	47,5c	49,5a	48,5c
Crioula	41,0d	54,5a	47,7c
Caravela	44,0d	50,5a	47,2c
Unhinha	43,5d	44,0a	43,7d
Amansa Burro	42,5d	44,5a	43,5d
Aramaris	38,0d	40,0a	39,0e
Olho Roxo	36,0d	36,0a	36,0e
Média	50	52	51
C. V.(%)	8	7	7
F <sub>C</sub> (Cultivares)	8,3**	10,3**	16,3**
F <sub>E</sub> (Épocas)	-	-	4,6*
F <sub>CxE</sub> (Interação)	-	-	2,2*

\*\* e\* Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F respectivamente. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

**Tabela 2.** Médias e resumos das análises de variância para os pesos de raízes (t ha<sup>-1</sup>), obtidos nos ensaios de competição de cultivares de mandioca, com colheitas realizadas aos 12, 14, 16 e 18 meses após o plantio. Lagarto, 2006/2007.

Cultivares	Épocas				Análise conjunta
	12 Meses	14 Meses	16 Meses	18 Meses	
Irará	67,0a	61,0a	76,5a	85,9a	72,6a
Cigana	43,5b	46,5a	47,5b	50,4b	46,9b
Jalé	43,0b	50,0a	48,7b	41,6c	45,8b
Lagoão	40,0b	46,0a	49,1b	48,0b	45,8b
Mulatinha	35,5c	45,5a	45,4b	52,5b	44,7b
Caravela	38,0b	44,0a	45,8b	44,1b	42,9c
8740/10	33,5c	34,5a	47,5b	54,0b	42,3c
Mucuri	39,5b	40,5a	40,4c	48,2b	42,1c
98154/01	41,5b	41,0a	36,0c	48,5b	41,6c
Mestiça	35,0c	40,5a	44,1b	42,9c	40,6c
Kiris	38,5b	42,0a	42,1c	39,6c	40,4c
98137/05	34,0c	37,0a	40,8c	35,4d	36,8d
Aramaris	31,0c	39,0a	41,5c	35,8d	36,7d
Crioula	33,0c	38,5a	36,7c	39,3c	36,7d
8615/18	32,5c	36,5a	37,9c	39,5c	36,6d
Amansa Burro	34,0c	36,0a	36,9c	35,0d	35,4d
96139/02	23,5d	39,5a	39,5c	36,2d	34,5d
98145/01	25,5d	35,0a	42,0c	35,3d	34,4d
Cambadinha	33,0c	33,5a	37,5c	30,8d	33,6d
Média	37	41	44	44	42
C.V(%)	6	10	8	6	8
F <sub>C</sub> (Cultivares)	35,3**	5,4**	13,3**	36,6**	59,8**
F <sub>E</sub> (Épocas)	-	-	-	-	46,9**
F <sub>CxE</sub> (Interação)	-	-	-	-	3,5**

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 3.** Médias e resumos das análises de variância para o peso da parte aérea ( $t\ ha^{-1}$ ), obtidos em ensaios de competição de cultivares de mandioca, com colheitas realizadas aos 12 e 14 meses após o plantio. Umbaúba, 2006/2007.

Cultivares	Épocas		Análise Conjunta
	12 meses	14 meses	
BRs Poti Branca	61,5a	55,0a	58,2a
Olho Roxo	53,5a	61,0a	57,2a
Amansa Burro	58,0a	55,0a	56,5a
Aramaris	48,5b	62,5a	55,5a
Unhinha	59,0a	48,5a	53,7a
8707/08	42,0b	65,0a	53,5a
Lagoão	53,0a	54,0a	53,5a
BRS jarina	56,0a	48,0a	52,0a
8615/19	46,5b	57,0a	51,7a
Caravela	48,0b	53,0a	50,5a
Mestiça	48,5b	47,5a	48,0b
8624/18	49,0b	47,0a	48,0b
Crioula	47,5b	45,0a	46,2b
Unha	41,5b	47,0a	44,2b
Kiriris	38,5b	48,5a	43,5b
8710/09	44,0b	42,5a	43,2b
Platina	43,5b	39,0a	41,2b
8740/10	32,5b	30,0a	31,2c
Média	48	50	49
C. V.(%)	8	12	10
F <sub>C</sub> (Cultivares)	8,4**	4,3**	7,9**
F <sub>E</sub> (Épocas)	-	-	2,7 <sup>ns</sup>
F <sub>CxE</sub> (Interação)	-	-	3,0**

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

**Tabela 4.** Médias e resumos das análises de variância para o peso da parte aérea ( $t\ ha^{-1}$ ), obtidos nos ensaios de competição de cultivares de mandioca, com colheitas realizadas aos 12, 14, 16 e 18 meses após o plantio. Lagarto, 2006/2007.

Cultivares	Épocas				Análise conjunta
	12 Meses	14 Meses	16 Meses	18 Meses	
Irará	72,5a	41,5a	49,5a	54,2a	54,4a
Mucuri	49,0b	43,0a	35,1b	50,4a	44,4b
Mulatinha	42,5c	46,5a	31,7c	51,6a	43,0b
Jalé	42,5c	43,5a	40,5b	40,2b	41,5b
Cigana	49,0b	40,5a	37,1b	38,0b	41,0b
Amansa Burro	45,0c	36,0b	41,8b	32,5c	39,0c
8615/18	43,0c	37,0b	36,7b	34,5b	38,0c
98154/01	37,0d	33,5c	30,6c	36,1b	34,3d
Lagoão	40,5c	30,0c	31,1c	28,2c	32,3d
Aramaris	32,0e	30,5c	28,7c	36,6b	32,0d
Crioula	37,5d	31,5c	22,9d	31,2c	31,0e
98137/05	31,0e	33,0c	31,4c	27,2c	31,0e
Caravela	28,0e	31,0c	32,1c	30,9c	30,4e
Cambadinha	47,0b	23,5d	29,0c	21,2d	30,2e
98145/01	30,0e	31,5c	24,1d	25,6c	28,0e
Mestiça	26,5e	28,0c	28,6c	19,6d	26,0f
96139/02	31,0e	29,5c	21,6d	19,3d	25,3f
Kiriris	20,0f	30,0c	21,7d	15,5d	22,0g
8740/10	16,0f	22,5d	18,0d	20,5d	19,2g
Média	37,9	33,8	31,2	32,3	34
C.V(%)	7	8	10	9	8
F <sub>C</sub> (Cultivares)	39,6**	11,7**	13,7**	29,7**	73,6**
F <sub>E</sub> (Épocas)	-	-	-	-	39,3**
F <sub>CxE</sub> (Interação)	-	-	-	-	7,4**

\*\*e\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 5.** Médias e resumos das análises de variância para o teor de matéria seca (%), obtidos em ensaios de competição de cultivares de mandioca, com colheitas realizadas aos 12 e 14 meses após o plantio. Umbaúba, 2006/2007.

Cultivares	Épocas		Análise Conjunta
	12 meses	14 meses	
Amansa Burro	38a	42 a	40 <sup>a</sup>
Mestiça	39a	40a	39 <sup>a</sup>
Crioula	38a	41 a	39 <sup>a</sup>
BRS Jarina	38a	40a	39 <sup>a</sup>
8615/19	38a	41 a	39 <sup>a</sup>
Lagoão	37a	40a	39 <sup>b</sup>
Unha	38a	38 a	38 <sup>b</sup>
BRS Poti Branca	37a	38 a	38 <sup>b</sup>
Caravela	37a	38 a	38 <sup>b</sup>
8710/09	37a	38 a	38 <sup>b</sup>
Kiriris	37a	39 a	38 <sup>b</sup>
Olho Roxo	37a	38 a	37 <sup>c</sup>
Aramaris	38a	36 a	37 <sup>c</sup>
Unhinha	37a	37 a	37 <sup>c</sup>
8707/08	34b	39 a	37 <sup>c</sup>
Platina	36b	37 a	37 <sup>c</sup>
8740/10	34b	38 a	36 <sup>c</sup>
8624/18	35b	35 a	35 <sup>c</sup>
Média	37	39	38
C. V.(%)	3	4	3
F <sub>C</sub> (Cultivares)	3,9**	2,9*	4,4**
F <sub>E</sub> (Épocas)	-	-	34,6**
F <sub>CxE</sub> (Interação)	-	-	1,9*

\*\* e\* Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

**Tabela 6.** Médias e resumos das análises de variância para o teor de matéria seca (%), obtidos nos ensaios de competição de cultivares de mandioca, com colheitas realizadas aos 12, 14, 16 e 18 meses após o plantio. Lagarto, 2006/2007.

Cultivares	Épocas				Análise conjunta
	12 Meses	14 Meses	16 Meses	18 Meses	
96139/02	38a	39a	37 <sup>a</sup>	42a	39 <sup>a</sup>
Crioula	37a	39a	38 <sup>a</sup>	42a	39 <sup>a</sup>
Amansa Burro	38a	38a	37 <sup>a</sup>	42a	39 <sup>a</sup>
Mulatinha	37a	39a	37 <sup>a</sup>	40a	39 <sup>a</sup>
Lagoão	37a	38a	37 <sup>a</sup>	40a	38 <sup>a</sup>
98145/01	37a	37a	38 <sup>a</sup>	41a	38 <sup>a</sup>
Aramaris	36a	37a	38 <sup>a</sup>	41a	38b
8615/18	37a	37a	37 <sup>a</sup>	40a	38b
Caravela	36a	37a	36a	41a	38b
98154/01	37a	37a	37 <sup>a</sup>	38b	38b
Mestiça	35b	37a	38 <sup>a</sup>	40a	38b
Jalé	35b	37a	37 <sup>a</sup>	39b	37b
Kiriris	36a	37a	36a	39b	37c
Mucuri	35b	35b	35a	42a	37c
Cigana	34b	34b	35a	41a	36d
98137/05	35b	37a	35a	37b	36d
Irará	33c	33b	36a	41a	36d
Cambadinha	33c	35b	36 <sup>a</sup>	38b	36d
8740/10	33c	34b	33 <sup>a</sup>	37b	35e
Média	36	37	37	40	37
C.V(%)	3	3	3	2	3
F <sub>C</sub> (Cultivares)	5,1**	4,0**	2,2*	6,2**	10,8**
F <sub>E</sub> (Épocas)	-	-	-	-	116,1**
F <sub>CxE</sub> (Interação)	-	-	-	-	1,8**

\*\*e\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

## REFERÊNCIAS

- ALLARD, R. W. Princípios de melhoramento genético. São Paulo: Edgard Bluchner, 1971. 381p.
- ALLARD, R. W. Principles of plant Breeding. 2nd ed. New York, John Willey & Sons, 1999. 254p.
- BORGES, M. de F.; FUKUDA, W. M. G.; ROSSETI, A G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, n. 37, v. 11, p. 1559-1565, 2002.
- CARVALHO, H. W. L.de.; FUKUDA, W. M.; RIBEIRO, F. E. et al. Comportamento de variedades de aipim no Estado de Sergipe. Agrotópica, Ilhéus, v. 21, n. 1, p. 5-12, 2009a.
- CARVALHO, H. W. L. de.; FUKUDA, W. M.; RIBEIRO, F. E. et al. Avaliação de cultivares de mandioca em duas Microrregiões do Estado de Sergipe. Agrotópica, Ilhéus, v. 21, n. 1, p. 1-24, 2009b.
- CONCEIÇÃO, A. J. da. A mandioca. Cruz das Almas. Livraria Nobel S/A , 1987, 3º ed., p. 27-361.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa, UFV. P. 390. 2001.
- FOLONI, J. S. S.; TIRITAN, C. S.; SANTOS, D. H. Avaliação de cultivares de mandioca na região Oeste do estado de São Paulo. Revista Agrarian, Dourados, v.3, n. 7, p.44-50,2010.
- KVITSCHAL, M. V.; VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; et al. Avaliação de clones de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para indústria na região Noroeste do Estado do Paraná. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, PR, v. 25, nº 11, , 2003. p.299-304.
- FUKUDA, W. M. G. Melhoramento da Mandioca. In: BORÈM, A. (Ed.). melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: Universidae Federal de Viçosa, 1999. p. 409-428.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. “<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listab1.asp?t&o=11&i=P&c+1612>”. Acesso em 09/06/2005.
- HAMMER, G. H. L.; HOBMAN, F. R.; SHEPHERD, R. K. Effects of planting time and harver age on cassava (*Manihot esculenta*) in Northern Australia. II. Crop growth and yield in a seasonally-dry environment. Experimental Agriculture 23: 415-424, 1987
- LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. Pesquisa Agropécuaría Gaúcha, v. 5, p.99-103, 1999.

MENDONÇA, H. A.; MOURA, G. de M.; CUNHA, E. T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 38, n° 6, p. 761-769, jun., 2003.

RIMOLDI, F. Yield stability in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars in the North and northwest regions of Paraná State. Crop Breeding and Applied Biotechnology., v.42, p. 197-204,2003.

SAGRILO, E.; VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; et al. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. Bragantia, Campinas, SP, v. 61, n° 2, p. 115-125, 2002.

TAKAHASHI, M.; FONSECA, JR.; N. S.; TORRECILLAS, S. M. Mandioca no Paraná: antes, agora e sempre. Curitiba: IAPAR, 2002. p.59-89. (Circular Técnica, 123).

VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fito melhoramento. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; et al. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroestes do Paraná. Bragantia, Campinas, SP, 59 (1), p. 69-75, 2000.

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; KVITSCHAL, M. V.; et al. Estabilidade produtiva de cultivares de mandioca de mesa coletadas no Estado do Paraná. Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 4, p. 551-562, 2007.

# DOENÇAS ORTOPÉDICAS DO DESENVOLVIMENTO EM CAVALOS DA RAÇA CRIOULA – ESTUDO DE 10 CASOS

Luciana Araujo Lins<sup>1</sup>, Bruna dos Santos Suñe Moraes<sup>2</sup>, Lorena Alvariza Amaral<sup>3</sup>, Carlos Eduardo Wayne Nogueira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Profª. M.Sc. Faculdade de Veterinária – CCR, URCAMP-Bagé. Campus Rural, Estrada Passo do Peres, s/ nº, CEP 96400-000. lucianaalins@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Acadêmica em Medicina Veterinária – Faculdade de Veterinária, URCAMP-Bagé; <sup>3</sup>Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Veterinária - UFPel; <sup>4</sup>Prof. Ms. Dr. Departamento de Clínicas Veterinária – Faculdade de Veterinária-UFPel.

**RESUMO:** Doenças Ortopédicas do Desenvolvimento (DOD) é um termo designado para caracterizar as alterações ocorridas durante o crescimento de potros. Estas podem ser má formações ósseas, desvios de membros ou alterações articulares degenerativas. São frequentes em cavalos de raças precoces, porém a devido constantes mudanças de manejo e alimentação, a raça Crioula tem apresentado uma maior predisposição. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do manejo e da alimentação no aparecimento de lesões de DOD em cavalos da raça Crioula submetidos a treinamento precoce. Foram avaliados 10 equinos da raça Crioula, com idades entre 1-4 anos, que apresentaram redução de desempenho ou alterações clínicas compatíveis com DOD. Os cavalos eram criados à campo e suplementados com concentrado, sem monitoramento do grau de exercício diário. No exame específico do aparelho locomotor, foi observada miosite na região lombo-sacra e glútea em 50% (5/10) dos equinos, má conformação de aprumos em 20% (2/10), limitação à flexão do tarso em três (30%) animais, efusão sinovial severa bilateral do tarso em um (10%) animal, efusão sinovial moderada bilateral em um (10%) animal e aumento do grau de claudicação em resposta à flexão forçada do tarso em 2 (20%) animais. Em 100% dos animais foram encontradas alterações articulares degenerativas evidenciadas na avaliação radiológica. Dessa forma, foi observado que distúrbios nutricionais associados à exercício precoce, principalmente em cavalos obesos, são responsáveis pelo aparecimento de alterações ortopédicas degenerativas em cavalos Crioulos em treinamento precoce. A maior incidência de lesões foi relacionada ao tarso, em função da forma de exercício desempenhado por estes animais.  
Palavras-chave: Equinos, Osteoartrose, Crescimento.

## ORTHOPEDIC DISEASES OF THE DEVELOPMENT IN CRIOULO HORSES – STUDY OF 10 CASES

**ABSTRACT:** Developmental Orthopedic Disease (DOD) is a term designed to characterize disturbs that occurs during the foal's development. It can be bone malformation, limb deformities and degenerative joint diseases. There are frequently seen in more precocious breeds, however, due to constant changes in Crioulo horses manager and feeding, this breed has showing a major predisposition. The aim of this paper was to evaluate the influence of manager and feeding on the incidence of DOD lesions in Crioulo breed horses submitted to precocious training. Were evaluated ten Crioulo horses, with age varying from one to four years old, presenting low performance or clinical manifestations compatible with DOD. The horses were raised on pasture and supplemented with balanced ration, without exercise monitoring. In the specific examination of the musculoskeletal system, was seen lumbosacral and gluteus myositis in five animals (50%), incorrect limbs alignment in two animal (20%), reduced tarsal flexion degree in three animals (30%), severe bilateral tarsal synovial effusion in one animal (10%), mild

bilateral tarsal synovial effusion in one animal (10%) and positive response to forced tarsal flexion in two animals (20%). In 100% of the animals were find degenerative joint diseases diagnosed by radiological examination. Was observed that nutritional imbalances associated with precocious exercise, specially in obese horses, are responsible by the incidence of degenerative orthopedic disturbs in Crioulo horses submitted to precocious training. The major lesions incidence was related to the tarsus, due to the exercise type realized by those animals.

Keywords: Equine, Osteoarthritis, Growing.

## INTRODUÇÃO

Doenças Ortopédicas do Desenvolvimento (DOD) são as alterações ocorridas durante o crescimento ósseo no potro, incluindo fisite, deformidades angulares e flexurais, malformação vertebral cervical (MVC), discondroplasia, osteocondrose e osteocondrite dissecante (OCD) (McILWRAITH, 1996; HOFFMAN, 2003; KOHNKE, 2004). Essas anormalidades podem envolver defeitos na ossificação endocondral, anormalidades na conformação do osso ou alterações metabólicas no osso após sua formação. Podem também ser causadas por processos degenerativos induzidos ou por traumatismos (McILWRAITH, 1996). As causas de DOD são traumas na fise ou cartilagem articular, fatores genéticos, rápida taxa de crescimento ou desequilíbrios nutricionais (DUREN, 1998). Há uma pré-disposição para raças precoces e os pôneis não são comumente afetados, mas Puro Sangue Inglês, “Standardbreds” e outras raças de performance têm uma incidência relativamente alta (ROSSDALE, 2004). Foi descrito o aparecimento de lesões de OCD em potros Crioulos sofrendo de desequilíbrios nutricionais (LINS et al., 2008). O risco de desenvolvimento das DOD pode ser aumentado pela alta ingestão de energia, especialmente carboidratos hidrolisáveis (HOFFMAN, 2003).

O cavalo Crioulo é um animal bastante rústico, inclusive quando se trata de fatores nutricionais. É uma raça primariamente desenvolvida para serviço à campo e originalmente adaptada à alimentação exclusivamente de pasto (PONS, 1996). Contudo, as constantes adaptações da raça Crioula visando um maior desempenho atlético acabaram por transformar a forma de manejo e a base alimentar destes animais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do manejo e da alimentação no aparecimento de lesões de DOD em cavalos da raça Crioula submetidos a treinamento precoce.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram avaliados 10 equinos da raça Crioula oriundos de três criatórios do sul do Rio Grande do Sul, sendo oito fêmeas e dois machos. Todos os cavalos avaliados apresentaram queda de desempenho durante o exercício ou alterações clínicas compatíveis com DOD.

Para o reconhecimento de lesões de DOD, os potros foram submetidos a exame clínico do sistema músculo esquelético, buscando a ocorrência de claudicação, fisites, sinovites ou desvios de aprumos. Como método auxiliar, foi utilizado o exame radiológico, buscando comprometimento ósseo e articular nas regiões que demonstraram alteração no exame físico.

Foram considerados fatores de risco como idade, condição corporal, forma de manejo, grau de exercício e tipo de alimentação.

A idade dos animais variou de um a quatro anos. Com relação à condição corporal, um cavalo tinha o valor 7 e os demais foram avaliados em 8, dentro de uma escala de 0-9, descrita por Henneck et al. (1983). Os potros eram criados a campo do nascimento ao segundo ano de vida, onde não eram exigidos quanto ao grau de exercício. A partir do segundo ano eles eram iniciados na doma e mantidos em confinamento. Os animais eram iniciados em treinamento aos três anos de idade e submetidos ao regime de semi-confinamento, permanecendo a campo de uma a três horas ao dia.

A alimentação dos animais era baseada em pasto e suplementação com ração concentrada a partir do terceiro mês de vida. O concentrado era fornecido de acordo com a fase de desenvolvimento e grau de exercício do animal, sendo 1,5-1,8% do Peso Vivo/dia para potros desmamados e 1,3% do Peso Vivo/dia para animais em doma e treinamento. As éguas de cria eram suplementadas com 1,1% do Peso Vivo/dia de concentrado, a fim de suplementar as demandas de manutenção e lactação, não estando estas em exercício.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na avaliação clínica geral não foram observadas alterações nos sinais vitais. No exame específico do aparelho locomotor, cinco (50%) animais apresentaram claudicação. As alterações verificadas foram miosite na região lombo-sacra e glúteo em cinco (50%) animais, má conformação

de aprumos em dois animais (20%), limitação à flexão do tarso em três (30%) animais, efusão sinovial severa bilateral do tarso em um (10%) animal, efusão sinovial moderada bilateral em um (10%) animal e aumento do grau de claudicação em resposta à flexão forçada do tarso em 2 (20%) animais. As alterações de aprumos observadas foram carpo transcurvo (10%), carpo valgus (10%) e sobre-si de posteriores (20%).

Na avaliação radiológica, dez (100%) animais apresentaram alterações ósseas degenerativas, caracterizando manifestações de DOD. As alterações evidenciadas foram osteoartrose das articulações intertársicas distal e proximal (40%), esclerose da articulação intertársica distal (30%), remodelação das bordas articulares das articulações intertársicas distal e proximal e tarso-matartársica (30%), remodelação da fise proximal da primeira falange (10%) e presença de cisto ósseo subcondral na porção distal da primeira falange (10%).

Apesar de apenas 50% dos cavalos terem demonstrado claudicação, todos apresentaram algum grau de degeneração articular, sugerindo que as lesões diagnosticadas nos demais cavalos (50%) estavam em estágio crônico e deixaram de produzir dor devido à minimização da mobilidade da articulação. Para McIlwraith (2001), a osteoartrose inicia com a degeneração da cartilagem articular, seguindo de osteólise e anquilose, sendo que a claudicação geralmente está presente durante o processo de osteólise do osso subcondral e, quando ocorre a destruição total da cartilagem articular com anquilose da articulação, a claudicação cessa. Ainda segundo McIlwraith (2001), a esclerose do osso subcondral limita o grau de absorção de impacto pela articulação e acelera a destruição da cartilagem articular.

A efusão sinovial, ocorre na presença de um processo inflamatório ativo na articulação, é responsável por acelerar o processo degenerativo da cartilagem articular e osso subcondral devido a presença de enzimas, mediadores inflamatórios e citocinas no líquido sinovial. Isto se torna um processo de retroalimentação, ou seja, enquanto a lesão está ativa, a sinovite permanece e, enquanto persiste a sinovite a lesão está sendo induzida (MCILWRAITH, 2001). Dessa forma, a sinovite apresentada por dois (20%) cavalos demonstra que eles sofrem de uma lesão ainda em desenvolvimento.

Dos 10 cavalos, três (30%) apresentaram mais de uma articulação acometida. Para Lepeule et al. (2011), o peso ao desmame, idade da égua,

raça, grau de exercício, relação Ca:P para a égua e o potro, tamanho do lote na pastagem e tipo de manejo são fatores de risco para a ocorrência de DOD comprometendo mais de uma articulação. O rápido ganho de peso e a altura da pastagem parecem estar relacionados apenas com a presença de lesões, independente de sua extensão. Nos cavalos Crioulos avaliados não foi possível fazer esta relação, porém os sistemas de criação predis põem esta casuística.

Lykkjen et al. (2012) descreveram uma alta incidência de DOD acometendo a articulação társica em cavalos trotadores, sendo esta atribuída aos diversos cruzamentos genéticos realizados na raça buscando fatores de conformação. Já nos dados apresentados no presente estudo, a incidência de lesões na articulação do tarso podem estar mais relacionadas ao tipo de exercício realizado pelo cavalo Crioulo, sendo principalmente baseado no trabalho sobre os membros posteriores, como o esbarro, giro nas patas ou o recuo, sobrecarregando desta forma as articulações do tarso.

A idade dos animais também foi considerada para direcionar o diagnóstico para DOD porque os quatro cavalos estavam em fase de crescimento o que, segundo McIlwraith (2004), é um dos principais fatores que precipita a incidência de lesões de DOD.

Dentre os dez animais avaliados, nove (90%) apresentaram condição corporal 8,0 (1-9), de acordo com a escala de Henneck et al. (1983), caracterizando sobrepeso. De acordo com Pons (1996), o cavalo Crioulo, por ser um animal bastante rústico, apresenta um potencial de conversão alimentar superior à outras raças. Desta forma, ele converte a energia disponível tanto nas pastagens como no alimento concentrado de forma muito mais rápida e eficaz que outras raças. Os potros anteriormente descritos eram criados à campo com suplementação de concentrado durante o período de desmame (6 meses) ao início da doma (2 anos), não sendo portanto exigidos quando ao grau de exercício. Sendo assim, toda a energia convertida da alimentação e não necessária para manutenção é depositada em forma de tecido adiposo, razão pela qual estes animais iniciavam a doma já com sobrepeso. O exercício iniciado com sobrepeso, neste caso atribuído à doma, favorece o aparecimento de lesões de DOD devido à sobrecarga de peso depositada sobre a estrutura músculo-esquelética ainda em formação, conforme descreve McIlwraith (1996).

Da mesma forma, Johnson et al. (2009) descrevem a insulino-resistência como um fator de risco para a ocorrência de OCD, principalmente

em cavalos obesos. Segundo Van Weeren (2006), a insulina retarda o processo final de maturação da cartilagem durante a ossificação endocondral e, em função disto, cavalos hiperinsulinêmicos estariam mais predispostos à ocorrência de lesões de OCD. Nos animais estudados, a taxa de insulina não foi verificada, entretanto, esta patogenia é sugerida em função da obesidade associada com a alimentação energética.

Dois (20%) cavalos estavam em treinamento, 2 (20%) estavam em doma, 3 (30%) estavam domados, mas não iniciaram treinamento e os 3 (30%) demais não haviam iniciado a doma. Kohnke (2004) descreve que nos animais em crescimento, as doenças ortopédicas podem ser minimizadas através da instituição de programas de exercício controlado, permitindo que os ossos experimentem e se adaptem à sobrecarga de impacto imposta durante o treinamento. Foi demonstrado que cavalos submetidos a exercício controlado durante o primeiro ano de vida apresentam maior densidade óssea do que aqueles que não se exercitam (LAWRENCE, 2003). Neste sentido, a sobrecarga de peso decorrente da obesidade sobre a estrutura óssea em desenvolvimento, associada ao início de treinamento do animal não previamente condicionado pode ter precipitado o aparecimento de alterações degenerativas das articulações.

## CONCLUSÕES

O sobrepeso, associado ao exercício precoce, são responsáveis pelo aparecimento de alterações ortopédicas degenerativas em cavalos Crioulos em treinamento.

As lesões articulares degenerativas que acometem cavalos Crioulos em treinamento precoce são em geral relacionadas ao tarso, em função da forma de exercício destes animais, geralmente com deposição de peso nos membros posteriores.

## REFERÊNCIAS

DUREN, S. Delivering essential nutrients to young, growing horses. In: PROCEEDINGS OF THE KENTUCKY EQUINE RESEARCH NUTRITION CONFERENCES, 1998, Nottingham. Advances in Equine Nutrition, Nottingham: Nottingham University Press, 1998. p.421-435.

HENNEK, D. R.; POTTER, G. D.; KREIDER, J. L.; et al. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentages in mares. Equine Veterinary Journal, v.15, p.371–372, 1983.

HOFFMAN, R. M. Carbohydrate metabolism in horses. In: RALSTON, S.L.; HINTZ, H.F. (Eds.) Recent Advances in Equine Nutrition. Ithaca:International Veterinary Information Service, 2003.

JOHNSON, P. J.; WIEDMEYER, C. E.; MESSER, N. T.; et al. medical implications of obesity in horses - Lessons for human obesity. Journal of Diabetes Science and Technology, v.3, n.1, p.163-174, 2009.

KOHNKE, J. R. Bone biomechanics: A review of the influences of exercise and nutritional management on bone modeling in the growing and exercising horse. Re-imagining the feed industry – Nutritional biotechnology in the feed and food industries, v.1, p.345-353, 2004.

LAWRENCE, L. A. Effects of exercise and training on skeletal development in horses. In: KENTUCKY EQUINE RESEARCH NUTRITION CONFERENCE, 13, 2003, Sydney. Proceedings of the Thirteenth Kentucky Equine Research Nutrition Conference – Focus on Growth & Development of the Equine Skeleton. Sydney: Kentucky Equine Research, 2003. 210-217p.

LEPEULE, J.; BAREILLE, N.; ROBERT, C.; et al. Association of growth, feeding practices and exercise conditions with the prevalence of Developmental Orthopaedic Disease in limbs of French foals at weaning. Preventive Veterinary Medicine, v.89, n.3-4, p.96-106, 2011.

LINS, L. A.; VELHO, J. R.; RIBAS, L. M.; et al. Osteocondrite dissecante em potros da raça Crioula – Relato de caso. Ciência Animal Brasileira, v.9, n.4, p.1017-1021, 2008.

LYKKJE, N. S.; ROED, K. H.; DOLVIK, N. I. Osteochondrosis and osteochondral fragments in Standardbred trotters: prevalence and relationships. Equine Veterinary Journal, v.44, n.3, p.332-338, 2012.

McILWRAITH, C. W. The equine skeleton: How does bone grow and how do abnormalities in developmental process affect soundness? World Equine Veterinary Review, v.1, n.2, p.25-29, 1996.

McILWRAITH, C. W.; FRISBIE, D. D.; KAWCAK, C. E. Current treatments for traumatic synovitis, capsulitis, and osteoarthritis. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners, v.47, p.180-206, 2001.

McILWRAITH, C. W. Developmental Orthopedic Disease: Problems of Limbs in Young Horses. Journal of Equine Veterinary Science, v. 24, n.11, p. 475-479, 2004.

PONS, D. D. O Cavalo Crioulo. 1.Ed. São Paulo:Editora Saraiva, 1996. 250p.

ROSSDALE, P. D. The Maladjusted Foal: Influences of intrauterine growth retardation and birth trauma. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners, v.50, 2004.

VAN WEEREN, P. R. Etiology, diagnosis, and treatment of OC (D). Clinical Techniques in Equine Practice, v.5, n.4, p.248-158, 2006.

# MELHORAMENTO GENÉTICO DA VARIEDADE DE MILHO CAATINGUEIRO NO NORDESTE BRASILEIRO

Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>1</sup>, Ivênio Rubens de Oliveira<sup>1</sup>, Cinthia Souza Rodrigues<sup>2</sup>, Camila Rodrigues Castro<sup>3</sup>, Vanessa Marisa Miranda Menezes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mails: helio@cpatc.embrapa.br; ivenio@cpatc.embrapa.br; <sup>2</sup>Bolsista PIBIC / CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE; <sup>3</sup>Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE,

**RESUMO:** No período de 2002 a 2004 foram praticados três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos na variedade superprecoce de milho Caatingueiro, no Nordeste brasileiro, visando obter um material melhor adaptado às condições edafoclimáticas dessa ampla região. Em cada ciclo foram avaliadas 196 progênies de meios-irmãos, em blocos ao acaso, com duas repetições, com recombinação das progênies superiores, dentro do mesmo ano agrícola, de modo a se obter um ciclo/ano. As análises de variância conjuntas mostraram diferenças entre as progênies de cada ciclo, evidenciando-se a presença de variabilidade genética entre elas. As altas magnitudes das estimativas dos parâmetros genéticos, associadas às altas médias de produtividades das progênies e ao ganho genético médio esperado com a seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, por ciclo de seleção (2,01%), evidenciam o grande potencial da variedade em responder à seleção, o que permitirá a obtenção de ganhos para a produtividade de espigas com o desenvolver de novos ciclos de seleção.

Palavras-chave: *Zea mays* L., meios-irmãos, ganho genético, melhoramento vegetal.

## BREEDING OF CAATINGUEIRO CORN VARIETY IN NORTHEAST BRAZIL

**ABSTRACT:** In the period 2002 to 2004 there were performed three cycles of selection among and within half-sib progenies of the short cycle Caatingueiro corn variety in Northeast Brazil, aiming to obtain a material better adapted to the ecological conditions of this vast region. In each cycle, there were evaluated 196 half-sib progenies in a randomized block design with two replications, with recombination of superior progenies within the same crop year in order to get one cycle/year. The joint analysis of variance showed differences between the progenies of each cycle, indicating the presence of genetic variability between them. The high magnitude of the estimated genetic parameters associated with the high productivity of progeny mean and the average expected genetic gain with selection among and within half-sib progenies per cycle of selection (2.01%), show the high potential of the variety to respond to selection, thereby achieving productivity gains for the development of new cycles of selection.

Keywords: *Zea mays* L., half-sib, genetic gain, vegetal breeding

## INTRODUÇÃO

A variedade de milho Caatingueiro, de porte baixo e de ciclo superprecoce, tem demonstrado boa adaptabilidade e estabilidade

de produção quando cultivada em diferentes condições ambientais do nordeste brasileiro, conforme assinalam Carvalho et al. (2000a e 2002a). Ressalta-se, também, que essa variedade, após ser submetida a três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos no período de 1998 a 2000 (CARVALHO et al., 2002b), demonstrou possuir, além de excelente superprecocidade, boa capacidade produtiva, expressando um ganho ciclo/ano de 14,7%. Tais resultados refletem o seu alto potencial genético para a produtividade em responder à seleção para aumento da produção de espigas, levando os autores a concluir que substanciais progressos poderão advir com a continuidade do programa de melhoramento com essa variedade.

A utilização de variedades precoces e superprecoces tem sido destacada no Nordeste brasileiro (CARVALHO et al., 2000a e 2002b), evidenciando-se sua importância nas áreas de semi-árido onde são constantes as frustrações de safras, provocadas basicamente pela irregularidade pluviométrica. Sabe-se também que o uso de variedades melhoradas pode aumentar substancialmente o rendimento do milho, além das sementes dessas variedades serem insumos baratos para os pequenos e médios produtores rurais.

No melhoramento da variedade Caatingueiro tem sido utilizado o método de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, pela facilidade de execução e pela eficiência em auferir ganhos genéticos às populações, tendo ainda como vantagem a possibilidade de estimar a variância genética aditiva (PATERNIANI, 1967).

Diversas variedades têm sido desenvolvidas para diferentes áreas do Nordeste brasileiro utilizando-se o método de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, conforme mostram Carvalho et al. (2000b, 2000c, 2000d e 2003a), ao obterem, respectivamente, as variedades Assum Preto, Sertanejo, Asa Branca e São Francisco. Em todos esses casos, os autores constataram a eficiência do método de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, no melhoramento das variedades estudadas. Enfatizaram ainda que a magnitude da interação genótipos x ambientes, revelou a necessidade de se realizar os ensaios em mais de um ambiente, para melhorar a eficiência do processo seletivo e obter estimativas mais consistentes dos componentes da variância.

Constatada a presença de suficiente variabilidade genética na

variedade de milho Caatingueiro para o caráter peso de espiga e, utilizando-se o esquema de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, deu-se continuidade ao programa de melhoramento com essa variedade visando obter um material melhor adaptado às condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A variedade de milho de polinização aberta Caatingueiro apresenta plantas de porte baixo, ciclo superprecoce, tolerância ao acamamento e quebramento do colmo, bom empalhamento e grãos semi-duros de coloração amarelo alaranjada. No presente estudo 196 progênies de meios-irmãos dessa variedade foram obtidas de um campo de recombinação no início do ano agrícola de 2002, com base em boas características de altura de planta e de espiga, tolerância ao acamamento e quebramento do colmo, prolificidade, empalhamento, tipo e coloração de grãos e disposição das fileiras na espiga. A seguir, foram realizados os ciclos IV, V e VI de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, no período de 2002 a 2004, sendo as avaliações realizadas nos municípios de Nossa Senhora das Dores (inserido em área dos tabuleiros Costeiros) e Simão Dias (inserido em área de Agreste), no estado de Sergipe. Nesses ciclos de seleção as 196 progênies foram avaliadas em blocos ao acaso, com duas repetições, considerando-se aleatório o efeito de locais e, fixo o efeito de progênies. Cada parcela constou de uma fileira de 5,0m de comprimento, espaçadas de 0,80m e, 0,40m entre covas, nas fileiras. Foram mantidas duas sementes/cova, após o desbaste. A variedade testemunha BR 106 foi colocada sistematicamente dentro de cada repetição, sendo repetida 14 vezes, por repetição. Essa variedade foi colocada como testemunha, por se tratar de um material de alto potencial para produtividade recomendada para exploração comercial em todo nordeste brasileiro. As adubações realizadas em cada ensaio obedeceram aos resultados das análises de solo de cada área experimental. As progênies selecionadas foram recombinadas em lotes isolados por despendoamento, tendo sido selecionadas 196 novas progênies, correspondendo a uma intensidade de seleção de 10% dentro de progênies, no mesmo ano agrícola, obtendo-se um ciclo/ano.

Na colheita foi tomado o peso de espigas de progênie, o qual foi ajustado para 15% de umidade. Não foi feita a correção para estande em razão das parcelas mostrarem número final de plantas próximo de ideal. Realizou-se, inicialmente, a análise de variância por local, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. Posteriormente, procedeu-se análise de variância conjunta, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais. Os quadrados médios das análises de variância conjuntas foram ajustados para o nível de indivíduos, obtendo-se, assim, todas as estimativas nesse nível e expressas em  $(g \text{ planta}^{-1})^2$ , conforme Vencovsky (1978). As estimativas da variância aditiva ( $\sigma^2_A$ ), da variância fenotípica nas próprias plantas ( $\sigma^2_F$ ) e entre médias de progênies ( $\sigma^2_{p \times l}$ ), dos coeficientes de herdabilidade no sentido restrito nas médias de progênies ( $h^2_m$ ) e de plantas ( $h^2$ ) foram obtidas pelas seguintes expressões (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992).

$$\begin{aligned}(\sigma^2_A) &= 4 (\sigma^2_p) \\(\sigma^2_F) &= \sigma^2_p + \sigma^2_{p \times l} + \sigma^2_e + \sigma^2_d \\(\sigma^2_{F'}) &= \sigma^2_p + \sigma^2_{e/n} + \sigma^2_{d/nr}, \\h^2_m &= \sigma^2_p / (\sigma^2_{F'}) e, \\h^2 &= \sigma^2_A / \sigma^2_F.\end{aligned}$$

O índice de variação b foi determinado pela relação  $CVg/Cve$ , em que  $CVg$  = coeficiente de variação genotípico, e o  $Cve$  é o coeficiente ambiental.

O progresso esperado, quando se utiliza a seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, dentro do mês no ano agrícola, foi estimado pela fórmula:

$$Gs = K_1 \cdot \sigma^2_p / (\sigma^2_{F'}) + K_2 \cdot (3/8) \sigma^2_A / \sigma^2_d, \text{ em que,}$$

$K_1$ : diferencial de seleção standardizado, que depende da intensidade de seleção entre progênies = 10% (1,755);

$K_2$ : diferencial de seleção standardizado, que depende da intensidade de seleção dentro de progênies = 10% (1,755);

$\sigma_d$ : desvio-padrão fenotípico dentro de progênies de meios-irmãos.

Para cálculo dos ganhos considerou-se  $\sigma^2_d = 10\sigma^2_e$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre as progênies, em todos os ciclos de seleção (Tabela 1), o que evidencia a presença de variabilidade genética entre elas, em relação ao peso de espigas. A interação progênie x ambiente, também significativas ( $p < 0,01$ ) nesses ciclos de seleção, revela o comportamento diferenciado entre as progênies de cada ciclo, em face das oscilações ambientais. Os valores dos coeficientes de variação ambientais oscilaram de 11,29% a 14,30%, indicando boa precisão dos experimentos, conforme critério adotado por Scapim et al. (1995).

As produtividades médias obtidas nas progênies avaliadas nos três ciclos de seleção variaram de 6.018kg ha<sup>-1</sup> a 6.375kg ha<sup>-1</sup> de espigas, com média de 6.253kg ha<sup>-1</sup>, atestando o alto potencial produtivo da variedade Caatingueiro (Tabela 2), o que associado a sua superprecocidade, faz dessa variedade uma excelente alternativa para o sertão nordestino, onde são freqüentes as frustrações de safras provocadas por déficit hídrico. A média regional de produtividade de milho no nordeste brasileiro em plantios comerciais no Estado de Sergipe está em torno de 3.000kg ha<sup>-1</sup>. As progênies selecionadas superaram a testemunha BR 106 em 9%, 7% e 5%, respectivamente, nos ciclos IV, V e VI.

**Tabela 1.** Quadrados médios das análises de variância conjunta de pesos de espigas, em (g planta<sup>-1</sup>)<sup>2</sup>, médias de produtividades (g planta<sup>-1</sup>) e coeficientes de variação (%), nos ciclos IV, V e VI da população de milho CMS-35, no Nordeste brasileiro, de 2002 a 2004.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Ciclo IV	Ciclo V	Ciclo VI
Progênies	195	538,52**	410,73**	635,81**
Progênies x locais	195	253,23**	334,12**	301,61**
Erro médio	390	135,35	252,68	202,61
Média		102,91	111,16	112,19
C.V.(%)		11,29	14,30	12,91

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2.** Produtividade média da testemunha BR 106 e das progênies de milho avaliadas e selecionadas da população CMS -35 nos ciclos de seleção IV, V e VI, porcentagens médias das progênies avaliadas e selecionadas em relação à testemunha. Nordeste brasileiro, 2002 a 2004.

<b>Ciclo</b>	<b>Material</b>	<b>Produtividade média (kg/ha)</b>	<b>Porcentagem em relação a testemunha</b>
IV	BR 106	6580	100
	Progênies avaliadas	6018	91
	Progênies selecionadas	7150	109
	Progênie menos produtiva	4033	61
	Progênie mais produtiva	7698	117
V	BR 106	6896	100
	Progênies avaliadas	6375	93
	Progênies selecionadas	7370	107
	Progênie menos produtiva	4891	71
	Progênie mais produtiva	7984	116
VI	BR 106	6786	100
	Progênies avaliadas	6366	94
	Progênies selecionadas	7118	105
	Progênie menos produtiva	4131	61
	Progênie mais produtiva	8075	119

As estimativas dos parâmetros genéticos encontradas nesses ciclos de seleção (Tabela 3) foram obtidas na média de dois locais, dentro de cada ciclo de seleção, encontrando-se, assim, menos influenciadas pela interação progênies x locais. Para Hallauer e Miranda Filho (1988) a avaliação de progênies em mais de um local permite a obtenção de parâmetros genéticos mais consistentes.

**Tabela 3.** Estimativas dos parâmetros genéticos do carácter peso de espigas ( $\text{g planta}^{-1}$ )<sup>2</sup> da população CMS-35. Nordeste brasileiro, 2002 a 2004.

Parâmetros genéticos	Ciclo IV	Ciclo V	Ciclo VI
$\sigma_p^2$ (g/planta) <sup>2</sup>	71,32	19,15	83,55
$\sigma_A^2$ (g/planta) <sup>2</sup>	285,29	76,60	334,20
$\sigma_{pxl}^2$ (g/planta) <sup>2</sup>	58,84	40,72	49,50
$h_m^2$	52,97	18,63	52,56
$h^2$	24,32	3,83	19,93
C. V <sub>g</sub> (%)	8,21	3,94	8,14
b	0,73	0,27	0,63
Gs entre (g/planta)	10,79	3,32	11,60
Gs entre (%)	10,48	2,99	10,23
Gs dentro (g/planta)	6,10	1,20	5,86
Gs dentro (%)	5,92	1,08	5,22
Gs total (%)	16,40	4,07	15,55

$\sigma_p^2$  : variância genética entre progênies;  $\sigma_A^2$  : variância genética aditiva;

$\sigma_{pxl}^2$  : variância da interação progênies x locais;  $h_m^2$  : coeficiente de herdabilidade no sentido restrito considerando as médias de progênies;  $h^2$  : coeficiente de herdabilidade no sentido restrito considerando o indivíduo; C.V<sub>g</sub>: coeficiente de variação genético; b: índice de variação; Gs: ganhos entre e dentro de progênies de meios-irmãos; Gs: ganho total por ciclo / ano.

As estimativas da variância genética entre progênies mostraram queda da variabilidade do ciclo IV ao ciclo V e, acréscimo dessa variabilidade do ciclo V ao ciclo VI. Com quaisquer das estimativas, constata-se o mesmo comportamento para a variabilidade genética. Decréscimos da variabilidade, principalmente, no ciclo inicial de seleção, podem ser atribuídos à redução das grandes diferenças entre as progênies de meios-irmãos na população original e na fixação de grande parte de genes maiores como resultado da seleção inicial (WEBEL e LONQUIST, 1967).

Incremento na variabilidade genética no decorrer de ciclos de seleção tem sido relatado por Segóvia (1976), Sawazaki (1979) e Carvalho et al. (2003a). Para Segóvia (1976), o acréscimo da variabilidade constatado a partir do ciclo IV com a variedade Centralmex deveu-se, provavelmente, ao maior número de progênies selecionadas e recombinadas em cada ciclo; Sawazaki (1979) destacou que o aumento da variabilidade verificado no ciclo VI de seleção com a variedade IAC - Maia, foi causado pela liberação de razoável quantidade de variabilidade potencial. No que se refere aos aumentos ocorridos na variabilidade genética dos ciclos XIV e XVI de seleção, com a variedade Sertanejo, Carvalho et al. (2003a) supõem

que os mesmos tenham ocorrido em consequência da liberação de parte da variabilidade genética potencial. Fato semelhante deve ter ocorrido no presente trabalho, com a variedade Caatingueiro, no ciclo VI de seleção.

No melhoramento de populações de polinização aberta, a variância genética aditiva contribui significativamente na resposta à seleção da população. Os valores das estimativas da variância genética aditiva relatadas no presente trabalho foram concordantes com as estimativas obtidas em trabalhos similares de melhoramento realizados com outros materiais no nordeste brasileiro, com avaliações das progênies realizadas em dois ambientes (CARVALHO et al., 2000b, 2000c, 2000d e 2003b) e ressaltam a grande variabilidade genética presente na variedade Caatingueiro. As estimativas das variâncias das interações progênies x locais (Tabela 3) mostraram a mesma tendência observada nos outros parâmetros genéticos. Quando se pretende obter materiais genéticos para ambientes mais amplos, torna-se necessário efetuar as avaliações desses materiais em mais de um ambiente. Tal procedimento possibilita a obtenção de estimativas mais consistentes dos componentes da variância. A magnitude dessa interação é dependente do tipo de material ensaiado e das condições de ambientes conforme Vencovsky (1987).

Os valores da herdabilidade devem ser computados na base de unidade de seleção que é usada para estimar o progresso esperado. Como a unidade de seleção, no presente estudo, foi a média das progênies, pode-se constatar que as magnitudes das estimativas obtidas dos coeficientes de herdabilidade ao nível de média de progênies foram de 52,97%, no ciclo IV, 18,63%, no ciclo V e 52,56%, no ciclo VI, superando os valores expressos para a herdabilidade a nível de plantas individuais ( $h^2$ ), os quais, foram de 24,32%, no ciclo IV, 3,83%, no ciclo V e, 19,93%, no ciclo VI, evidenciando que a seleção entre progênies de meios-irmãos deve ser mais eficiente que a seleção individual para o presente caso, concordando com Carvalho et al. (2000c, 2000d, 2000a e 2003b).

Os valores dos coeficientes de variação genético refletem boa variação entre as progênies dos ciclos IV e VI de seleção. Os coeficientes  $b$  retratam situação mais favorável para a seleção também nesses dois ciclos de seleção. Para Vencovsky e Barriga (1992), quando o coeficiente  $b$  atinge valor igual ou superior ao da unidade, na experimentação com progênies de meios-irmãos, tem-se situação muito favorável para a seleção.

Os ganhos estimados com a seleção entre e dentro de progênies de

meios-irmãos foram de 16,40%, no ciclo IV, 4,07%, no ciclo V e 15,55%, no ciclo VI, com média de 12,01%, por ciclo de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos.

Ressalta-se que na realização deste trabalho, um ciclo de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos com sementes remanescentes foi completado em um ano, em razão das progênes serem avaliadas na época do inverno, e a recombinação ser realizada no período seco, com irrigação. Vários trabalhos têm relatados ganhos genéticos esperados com a seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos, sendo, porém, um ciclo completado em dois anos (WEBEL e LONQUIST, 1967; PATERNIANI, 1968). Os resultados encontrados no presente trabalho, além de serem concordantes com os encontrados pelos autores acima mencionados, são superiores, quando são feitas comparações de um ano para dois anos.

## CONCLUSÃO

As magnitudes das estimativas dos parâmetros genéticos indicam que a variedade Caatingueiro possui alta variabilidade genética. Com isso, há perspectivas de ganhos subseqüentes para produtividade de espigas com o desenvolver de novos ciclos de seleção.

## REFERÊNCIAS

BIGOTO, C. A. Estudo da população ESALQ-PB I de milho (*Zea mays* L) em cinco ciclos de seleção recorrente. Piracicaba: ESALQ, 1988. 122p. Dissertação de Mestrado.

CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L. da S.; et al. Melhora-mento genético da cultivar de milho BR 5033-Asa Branca no Nordeste brasileiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.7, p. 1417-1425, julho, 2000d.

CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; et al. Potencial genético da cultivar de milho BR 5011-Sertanejo nos tabuleiros costeiros do nordeste brasileiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n.6, p. 1169-1176, junho, 2000c.

CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; GUIMARÃES, P.E. de O.; et al. Três ciclos de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos na população de milho CMS-52. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.8, p. 1621-1628, agosto, 2000b.

MELHORAMENTO GENÉTICO DA VARIEDADE DE MILHO CAATINGUEIRO  
NO NORDESTE BRASILEIRO

CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos. Estimativas de parâmetros genéticos na população de milho CMS 35 no Estado de Sergipe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.10, p. 1399-1405, 2002b.

CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; et al. Estimativas dos parâmetros genéticos na população de milho CPATC-3 em dois locais de Sergipe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n.1, p. 73-78, 2003b.

CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos, LEAL, M. de L. da S.; et al. Estimativas dos parâmetros genéticos de variedades de milho BR 5028-São Francisco no Nordeste brasileiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n.8, p. 929-935, 2003a.

HALLAUER, A. R.; MIRANDA FILHO, J. B. Quantitative genetics in maize breeding. 2. Ed. Ames: Iowa, State University Press, 1988. 468p.

PATERNIANI, E. Avaliação de métodos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos no melhoramento de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba: ESALQ, 1968. 92p. Dissertação de Mestrado.

SAWAZAKI, E. Treze ciclos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos para a produção de grãos no milho IAC Maia. Piracicaba: ESALQ, 1979. 99p. Dissertação de Mestrado.

SCAPIM, C. A.; CARVALHO, C. G. P de.; CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 30, n.5, p. 683-686, 1995.

SEGOVIA, R. T. Seis ciclos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos no milho (*Zea mays* L.) Centralmex. Piracicaba: ESALQ, 1976. 98p. Tese de Doutorado.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. (Ed.). Melhoramento e produção do milho no Brasil. Piracicaba: ESALQ, 1978. p. 122-201.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

WEBEL, O. D.; LONQUIST, J. H. In the evaluation of modified ear-to-row selection in a population of corn (*Zea mays* L.). Crop Science, Madison, v. 7, p. 651-655, 1967.

# PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DA ATIVIDADE RENAL EM EQUINOS DA RAÇA CRIOULA

Adriano de Oliveira Prestes<sup>1</sup>, Simone Gerson<sup>2</sup>, Marcello Ávila Mascarenhas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Farmácia do Centro Universitário Metodista do IPA, Rua Cel. Joaquim Pedro Salgado, 80, CEP 90420-060 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>2</sup>Médica Veterinária do Centro Universitário Metodista do IPA, Rua Cel. Joaquim Pedro Salgado, 80, CEP 90420-060 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>3</sup>Farmacêutico Bioquímico, Professor Doutor e Pesquisador do Programa de Pós Graduação em Bio-ciências e Reabilitação do Centro Universitário Metodista do IPA, Rua Cel. Joaquim Pedro Salgado, 80, CEP 90420-060 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: marcello.mascarenhas@metodustadosul.edu.br

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo comparar as dosagens de creatinina e uréia em equinos da raça crioula. A amostra foi constituída por 50 equinos, divididos em dois grupos: grupo 1 (cavalos ordeiros) e grupo 2 (cavalos de competição), ambos os grupos foram submetidos à colheita de sangue em momento anterior e posterior ao treinamento dos animais para determinar as concentrações de creatinina e uréia. As amostras foram analisadas por métodos enzimáticos colorimétricos e o teste foi realizado em triplicata. Através do teste T para amostras pareadas, demonstramos que a comparação entre os grupos para creatinina sérica foi estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ); o mesmo foi possível identificar na uréia das amostras do grupo 1 pós-treinamentos demonstrando uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ), sendo o mesmo observado no grupo 2. A uréia entre os dois grupos apresentou uma correlação regular e estatisticamente significativa no momento basal ( $r = 0,441$ ;  $p = 0,027$ ). O nosso estudo demonstrou que os níveis de creatinina e uréia, nos animais em estudo, podem ser influenciados por diversos fatores como metabolismo protéico, dieta e exercício.

Palavras-chave: creatinina, uréia, cavalo crioulo, função renal.

## BIOCHEMICAL STANDARDS OF KIDNEY ACTIVITY ON CRIOULO HORSES

**ABSTRACT:** This study is aimed to compare the creatinine and urea levels in horses of Crioulo breed (orderly horses and race ones). The sample was composed by 50 horses divided into two groups – group 1 (orderly horses) and group 2 (race horses), both groups were undergone to a blood sampling before and after their training in order to determine the creatinine and also urea concentrations. The samples were analyzed by enzymatic colorimetric methods, and the test was achieved in a triplicate way. Through the T test for paired samples, we could demonstrate that the comparison between groups for serum creatinine was statistically significant ( $p < 0.01$ ); the same situation could be identified concerning the urea level in the specimens of group 1 after physical activities demonstrating a statistically significant difference ( $p < 0.01$ ), which was also observed on group 2. The urea level in both groups presented a regular and statistically significant correlation at the basal moment ( $r = 0,441$ ;  $p = 0,027$ ). Therefore our study demonstrated that creatinine and urea levels in animals might be influenced by several factors such as protein metabolism, diet and physical exercise.

Keywords: creatinine, urea, Crioulo horse, renal function.

## INTRODUÇÃO

Alterações na função renal, quanto à sua funcionalidade e sinais clínicos, são semelhantes e inespecíficas. Por isso, quando observadas isoladamente, têm apresentado valor de diagnóstico limitado, sendo, frequentemente, necessários exames laboratoriais complementares (DA CÃS et al., 2000; FRANCISCATO et al., 2006). As determinações séricas de uréia e creatinina são empregados no diagnóstico de injúria renal. Também, a avaliação renal contribui quanto à desidratação e a massa muscular, e assim permitem estabelecer uma relação com o desempenho dos animais (RIBEIRO, 2004; FERNANDES, 2010).

A creatinina é um metabólito bioquímico de origem do subproduto da creatina fosfato no músculo relacionado à massa muscular utilizada para indicar alterações da taxa de filtração glomerular (TORIBIO, 2007). Assim como a creatinina, a uréia é substância que atua como o principal produto protéico, sendo utilizada para a avaliação da função renal em cavalos. É sintetizada no fígado pelas enzimas do ciclo da uréia a partir de amônia e gás carbônico que são produzidos pelo catabolismo de aminoácidos (NEVES et al., 2005; TORIBIO, 2007). A uréia e a creatinina são amplamente utilizadas como indicadores de filtração glomerular; tendo em vista que a creatinina sofre menor influência de fatores extrarrenais é, pois, considerada o indicador mais fidedigno da taxa de filtração glomerular. No entanto, os casos de azotemia encontrados em animais são provocados pela redução da taxa de perfusão renal oriunda de lesões isquêmicas no parênquima do órgão, as quais podem levar à diminuição da taxa de filtração glomerular (GREENE et al., 2006).

O diagnóstico laboratorial evolui muito, mas ainda não há um consenso quanto à importância da utilização da creatinina e uréia como marcadores renais em cavalos submetidos a exercícios. Deste modo, o objetivo deste artigo é mensurar os níveis de creatinina e uréia encontrados em cavalos crioulos (de lidas no campo e de competição) submetidos a exercícios.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por 50 cavalos, machos e adultos (3-12 anos), da raça Crioula, oriundos de uma cabanha particular situada na cidade de Uruguaiana, no estado do Rio Grande do Sul. Os animais foram

submetidos à colheita de sangue no mês de setembro de 2009, conforme a seguinte divisão em grupos: grupo 1: cavalos de lidas no campo (N=25); e grupo 2: cavalos de competição (N=25). O grupo 1 foi formado por animais de baixo recuperação muscular e que não recebiam treinamento para competição; o grupo 2 foi composto por cavalos com treinamento de alta intensidade para competição. Ambos os grupos foram submetidos à colheita de sangue antes das atividades de rotina (atividades de lida no campo; momento pré-atividade) e após a atividade exercida (momento pós-atividade), sendo utilizado, para o estudo, o kit enzimático colorimétrico da Labtest®. As análises ocorreram em triplicata.

Os resultados obtidos foram organizados em planilha do programa Excel 2007 para posterior análise através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 18.0. A análise descritiva foi feita através da média  $\pm$  erro padrão, e os dados comparados pelo teste t para amostras pareadas e teste de correlação Pearson, com um valor de  $p < 0,05$  estatisticamente significativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudados os parâmetros de creatinina e uréia em 50 animais. O grupo 1 foi caracterizado por cavalos da raça crioula, ordeiros de baixo rendimento muscular e o grupo 2 composto por cavalos que se exercitam em treinamento de alta intensidade. Os resultados evidenciaram que os níveis de creatinina apresentaram, para o grupo 1, um valor médio de  $1,23 \text{ mg dL}^{-1}$  e para o grupo 2 o valor encontrado foi de  $1,39 \text{ mg dL}^{-1}$  pré-atividade e pós a atividade o grupo 1 indicou  $1,62 \text{ mg dL}^{-1}$  e o grupo 2,  $1,95 \text{ mg dL}^{-1}$ . Os nossos achados são considerados adequados aos valores de referências e estão de acordo com Doretto et al. (2007), de  $1,46$  até  $1,88 \text{ mg dL}^{-1}$ . Também, foram visualizados que os resultados, pré e pós-treino, se apresentavam dentro da faixa de referência, com exceção do grupo 2 ( $1,95 \text{ mg dL}^{-1}$ ) que mostrou níveis de creatinina superiores à faixa de referência. No entanto, as concentrações de uréia demonstraram, pré-atividade, uma média para os grupos 1 e 2 de  $27,53 \text{ mg dL}^{-1}$  e  $31,36 \text{ mg dL}^{-1}$ , respectivamente. Contudo, após o treinamento, os grupos 1 e 2 apresentaram os níveis de uréia de  $38,40 \text{ mg dL}^{-1}$  e  $45,47 \text{ mg dL}^{-1}$ , respectivamente. Os valores encontrados de uréia na amostra em questão corresponderam aos valores citados na literatura, que é de  $31,02$  e  $52,56 \text{ mg dL}^{-1}$  (FER-

NANDES e LARSSON, 2000; DORETTO et al., 2007).

Quando foram comparados estatisticamente os valores de creatinina entre pré-atividade e pós atividade (representados na Tabela 1), evidenciou-se uma diferença estatisticamente significativa realizado um paralelo entre os valores de creatinina e os intervalos dos treinos, no momento basal e pós-exercício (representados na Tabela 1), evidenciou-se uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ). O resultado do grupo 2 apontou uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) quando comparado aos mesmos intervalos de tempo. Nossos achados vão ao encontro de Matrone et al. (2007) que ao estudar a variável creatinina entre os grupos, notou-se que o grupo que apresentava alterações significativas eram o dos cavalos de competição de alta intensidade, enquanto que alterações nos cavalos antes das atividades de treino não foram estatisticamente significativas, o que confirmou a hipótese a favor da ocorrência de um aumento na atividade da síntese muscular. A creatinina sérica, por sua vez, pode sofrer a influência da funcionalidade renal através de atividade intensa ou alteração muscular. Tal fato foi demonstrado nos equinos pré-atividades, os quais obtiveram diferenças significativas (FERNANDES e LARSSON, 2000), confirmando os achados. Os resultados do estudo realizado por Nogueira et al. (2002) relatam que a concentração de creatinina sofre variação em função de diversos fatores, como condicionamento físico nos cavalos de competição.

Os resultados de uréia em relação momentos de pré-atividade e pós-atividade (Tabela 2) mostraram que quando comparados no grupo 1, foi possível verificar uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ). Segundo Fernandes e Larsson (2000), há variações funcionais de uréia em animais durante o seu repouso, sendo que os equinos de competição apresentam maior desidratação e, conseqüentemente, necessitam de maior energia para a manutenção da atividade proveniente de massa muscular, o que foi confirmado parcialmente em nossas pesquisas. Os dados revelados no estudo em questão discordam de Matrone et al. (2007), o qual não apontou diferença em relação aos níveis de uréia nos mesmos período do estudo. Existem resultados elevados de uréia na raça crioula descritos por Lacerda et al. (2006), que podem estar relacionados ao metabolismo de proteínas e dieta dos animais; no entanto, isto foi uma limitação nos dados porque a dieta não foi avaliada. Conforme Ribeiro et al. (2004), os níveis de uréia se apresentam elevados em animais logo após serem submetidos a uma prova de resistência. Desta maneira, essa é uma hipótese verdadeira se relacionada aos animais do grupo 2.

**Tabela 1.** Valores de creatinina em cavalos crioulos do grupo 1 e 2 em pré e pós-atividades\*.

GRUPO	N	CREA PRÉ (mg/dL)	CREA PÓS (mg/dL)	P
1	25	1,23a	1,62b	0,001
		(0,90-1,90)	(1,20-2,0)	
		± 0,049	± 0,044	
2	25	1,39a	1,95b	0,001
		(0,85-1,85)	(1,40-2,41)	
		± 0,057	± 0,049	

\*Letras diferentes, em cada linha, indicam diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,01$ ) pelo teste *T* para amostra pareada.

#Valores médios, mínimos, máximos e erro padrão do parâmetro

No estudo de Neves et al. (2005), a taxa de uréia sérica é superior aos limites normais e pode sofrer a influência da idade adulta dos cavalos, corroborando, então, com os resultados obtidos, pois os cavalos analisados se encontram nessa fase. Para fins de correlação entre os grupos 1 e 2, a creatinina no momento basal não apresentou correlação ( $r=0,071$ ;  $p=0,737$ ). Já no momento pós-treino, os valores de creatinina, nos dois grupos, demonstraram uma correlação fraca, mas não estatisticamente significativa ( $r=0,208$ ;  $p=0,318$ ). No entanto, Fernandes et al. (2010) descrevem que há uma correlação significativa entre a creatinina pré e pós-treinamento, a qual está relacionada à maior atividade muscular, o que não foi encontrado em nossos resultados, provavelmente pelo tamanho amostral limitado.

**Tabela 2.** Valores de uréia em cavalos crioulos grupo 1 e 2 em pré e pós-atividade\*

GRUPO	N	URÉIA BASAL (mg dL <sup>-1</sup> )	URÉIA PÓS (mg dL <sup>-1</sup> )	P
1	25	27,53a	38,40b	1
		(19,0-41,0)	(30,0-49,99)	
		± 1,27	± 1,01	
2	25	31,36a	45,47b	1
		(22,10-39,80)	(37,0-57,0)	
		± 1,11	± 1,01	

\*Letras diferentes, em cada linha, indicam diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,01$ ) pelo teste *T* para amostra pareada.

#Valores médios, mínimos, máximos e erro padrão do parâmetro

A taxa de uréia, quando comparada entre os dois grupos foi, demonstra uma correlação regular e estatisticamente significativa no momento basal ( $r=0,441$ ;  $p=0,027$ ). No momento pós-atividade, os valores foram  $r=0,250$ ;  $p=0,227$ ; também houve correlação fraca, mas não foi estatisticamente significativa, demonstrando que nossos achados estão de acordo os mesmos resultados de Fernandes et al. (2010). Também para Paludo et al. (2002), há um aumento de concentrações destes parâmetros e de correlação como consequência da intensa atividade de treino dos animais, mas não apresentando diferença estatística. Fernandes et al. (2010) descrevem que há uma indicação de existência de uréia em animais de treinamento moderado, mas não é significativa, o que demonstra semelhança com nossos resultados.

## CONCLUSÕES

1. Os parâmetros de creatinina e uréia em cavalos de competição, quando comparados aos dos cavalos ordeiros, demonstraram diferença no momento pós-atividade de treinamento.

2. Os animais dos grupos 1 e 2 apresentaram o perfil de creatinina normais no momento basal; contudo, o grupo 2 demonstrou níveis superiores pós-atividade em relação aos valores normais.

3. A concentração de uréia não ultrapassou os limites considerados normais.

4. No momento basal, a uréia, entre os grupos, foi único parâmetro bioquímico que apresentou correlação regular e estatisticamente significativa, supondo-se haver a influência do treinamento.

5. A comparação de creatinina, no momento basal e pós-treino, demonstrou diferenças estatísticas.

6. O nosso estudo demonstrou que os níveis de creatinina e uréia nos animais podem ser influenciados por diversos fatores, tais como: o metabolismo protéico, a dieta e o exercício.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Doutor Farmacêutico Bioquímico Jorge Gonçalves e sua equipe, aos funcionários da cabanha na qual realizamos nossa pesquisa e pelo apoio do projeto Universidade da Labtest®.

## REFERÊNCIAS

DA CÃS, E. L.; ROSAURO, A. C.; SILVA, C. A. M.; et al. Concentração sérica das enzimas creatinoquinase, aspartato aminotransferase e dehidrogenase láctica em equínos da raça crioula. *Ciência Rural*. 30: 1-5, 2000.

DORETTO, J. S.; SILVA, M. A. M. L.; LAGOS, M. S. Determinação dos valores de referência para uréia e creatinina séricas em equínos. *Boletim Medicina Veterinária*.3: 67-71, 2007.

FERNANDES, W. R.; DOMINGUES JUNIOR, M.; TOLEDO, O. S.; et al. Avaliação dos níveis séricos de uréia, creatinina, sódio e potássio em cavalos da raça P.S.I submetidos a exercícios de diferentes intensidades. *Veterinária e Zootecnia*. 17: 359-366, 2010.

FERNANDES, W. R.; LARSSON, M. H. M. A. Alterações nas concentrações séricas de glicose, sódio, potássio, uréia e creatinina, em equínos submetidos a provas de enduro de 30 km com velocidade controlada. *Ciência Rural*. 30: 393-398, 2000.

FRANCISCATO, C.; LOPES, S. T. A.; VEIGA, A. P. M.; et al. Atividade sérica das enzimas AST, CK e GGT em cavalos crioulos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*.41(10):1561-1565, 2006.

GREENE, C. E.; NEER, T. M.; BREITSCHWERDT, E. B.; et al. *Infectious diseases of the dog and cat*. Athens: Saunders, 2006. 934p.

LACERDA, L.; CAMPOS, R.; SPERB, M.; et al. Hematologic and biochemical parameters in three high performance horse breeds from southern Brazil. *Archives of Veterinary Science*.11:40-44, 2006.

MATRONE, M.; NORONHA, P. B.; NORONHA, T.A.; et al. Avaliação de bioquímica sérica em cavalos da raça puro sangue inglês (PSI) submetidos a treinamentos de rotina no Jockey Club de São Paulo – interferência do treinamento na saúde do equino atleta. *Revista do Instituto de Ciência da Saúde*. 25: 253-256, 2007.

NEVES, M.; BENESI, F. J.; NORONHA, T.; et al. Função renal em equínos sadios, da raça Mangalarga Paulista, criados no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 12:106-109, 2005.

NOGUEIRA, G. P.; BERNABE, R. C.; CASTRO, J. C. B.; et al. Serum cortisol, lactate and creatinine concentrations in thoroughbred fillies of different ages and states of training. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*.39: 54-57, 2002.

PALUDO, G. R., MCMANUS, C.; MELO, R. Q.; et al. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos de cavalos do exército Brasileiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 31: 1130-1142, 2002.

#### PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DA ATIVIDADE RENAL EM EQUINOS DA RAÇA CRIOLA

RIBEIRO, C. R.; MARTINS, E. A. N.; RIBAS, J. A. S.; et al. Avaliação de constituintes séricos em eqüinos e muares submetidos à prova de resistência de 76 km, no Pantanal do Mato Grosso, Brasil. *Ciência Rural*. 34:1081- 1086, 2004.

TORIBIO, R. E. Essentials of equine renal and urinary tract physiology. *Veterinary Clinics Equine*. 23:533-561, 2007.

# TECNOLOGIA DA RESISTÊNCIA MECÂNICA PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS CARNOSOS: ABORDAGEM DA ABÓBORA

Acácio Figueiredo Neto<sup>1</sup> e Francisco de Assis Cardoso Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Av. Antonio Carlos Magalhães, 510, Juazeiro-BA, E-mail: acacio.figueiredo@univasf.edu.br;

<sup>2</sup>Professor Associado do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande-PB, E-mail: almeida@deag.ufcg.edu.br

**RESUMO:** As injúrias mecânicas são a causa primária de perdas pós-colheita para alguns produtos hortícolas, e podem ocorrer em qualquer ponto da cadeia de produção, beneficiamento e comercialização. Os principais danos ocorrem na operação de colheita, recolhimento e transporte do produto do campo até o galpão de beneficiamento. As hortaliças são produtos perecíveis que durante a fase de colheita podem acumular danos latentes e por fim comprometer a qualidade final do produto. Sendo as injúrias mecânicas cumulativas nas várias etapas do manuseio, do campo ao consumidor, devem ser cuidadosamente coordenadas para minimizar as perdas principalmente nas hortaliças frutos, como é o caso da abóbora. A cultura da abóbora é de uma maneira geral um bom negócio para vários produtores que se situam no semiárido, principalmente na região do Vale do São Francisco. A abóbora é uma das hortaliças de grande importância no Nordeste do Brasil, destacando-se pelo seu valor comercial. O conhecimento da maturidade dos frutos durante o processo de maturação é de interesse dos produtores, pois auxilia no controle de qualidade. Com isso, o objetivo desta revisão é abordar de forma técnica e sucinta a temática da resistência mecânica na fase pós-colheita desta hortaliça. Vários estudos mostram que o percentual de perdas na fase do transporte e comercialização pode chegar a 20%. Para as análises da pesquisa sobre comportamento mecânico dos frutos o resultado mostra que com o aumento do tempo de maturação ocorre o aumento da rigidez dos frutos com conseqüente aumento da carga máxima para atingir maiores deformações. A partir desta revisão pode-se concluir que o estudo da resistência mecânica à compressão dos frutos da abóbora é crescente com o aumento dos estádios de maturação e é de extrema importância o seu conhecimento. É possível avaliar as propriedades mecânicas de frutos de abóbora utilizando uma máquina universal de ensaio no decorrer da maturação desta hortaliça.

Palavras-chave: Reologia, hortaliça, caracterização

## TECNOLOGY OF MECHANICAL RESISTENCE TO POST-HARVEST PRESERVATION OF FLESHY FRUITS: PEUNPKIN APPROUCH

**ABSTRACT:** Mechanical injuries are the primary cause of post-harvest losses for some vegetables, and can occur at any point in the chain of production, processing and marketing. The main damage occurs in the harvesting operation, collection and transportation of the product from the field to the processing shed. The vegetables which are perishable products from harvest during the latent damage can accumulate and eventually compromising the quality of the final product. Since the cumulative mechanical injuries in various stages of handling, consumer field must be carefully coordinated to minimize losses especially in fruit vegetables, such as pumpkin. The pumpkin crop is generally a good deal for many producers who are located in the semiarid region, mainly in the region of the São Francisco. Pumpkin is one of the great importance of vegetables in the

Northeast of Brazil, notable for its commercial value. Knowledge of the maturity of the fruit during ripening is of interest to producers, because it assists in quality control. Thus, the aim of this review is to address technical and succinct form the theme of strength in the post-harvest this vegetable. Several studies show that the percentage of losses during transport and marketing can reach 20%. For the analysis of research on mechanical behavior of the fruit the result shows that with increasing aging time is increased stiffness of the fruit with a consequent increase of the maximum load to achieve greater deformation. From this review it can be concluded that the study of mechanical strength of the fruits of pumpkin is increasing with increasing ripening stages and is of utmost importance their knowledge. It is possible to evaluate the mechanical properties of pumpkin fruits using a universal testing machine during the maturation of this vegetable.

Keywords: Rheology, vegetable, characterization

## INTRODUÇÃO

O conhecimento das propriedades mecânicas de produtos agrícolas é de fundamental importância para o ponto ideal de colheita tanto de frutos como de sementes visando aperfeiçoar o sistema produtivo.

Diversos fatores afetam as propriedades mecânicas destes produtos destacando-se, entre eles, o teor de água, o tipo de força e a região do fruto, na qual este tipo de força é aplicado (MOHSENIN, 1986; RESENDE et al., 2007).

Para frutos carnosos, como nas cucurbitáceas, é aconselhável um maior tempo antes da abertura dos frutos e extração das sementes, pois essas últimas continuam a se desenvolver no interior do fruto, fazendo com que no período de armazenamento atinjam o seu ponto da maturidade fisiológica, onde a qualidade e a viabilidade das sementes são melhores (BEE e BARROS, 1999).

O consumo de produtos vegetais é cada vez maior, permitindo a previsão de um crescimento potencial elevado da demanda por hortaliças nas próximas décadas (ADRIOLO, 2002). Esta demanda exigirá um maior tecnicismo do horticultor, de forma a produzir alimentos com maior produtividade e qualidade, ofertando-os pelo maior tempo possível.

As cucurbitáceas compõem a segunda família de maior importância econômica (NASCIMENTO, 2009) e inserida nela, incluem-se as abóboras cujo volume comercializado na Central de Abastecimento do Estado de São Paulo (CEAGESP-SP), no ano de 2008 foi de 90.606 toneladas (HORTIFRUTICOLAS, 2010).

De acordo com LAURA (2003), da aboboreira podem ser consumidos a parte vegetativa e os frutos na forma madura ou imatura. Na forma imatura, o fruto é denominado abobrinha, sendo consumidos no Brasil,

preferencialmente, frutos de *Cucurbita pepo* L., enquanto que na forma madura, frutos de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita máxima*.

Conforme Souza et al. (2002) a abóbora italiana situa-se entre as 12 hortaliças de maior valor econômico de produção no Estado de São Paulo e no Brasil, sendo que a cultivar Caserta está entre as cultivares mais recomendadas e de comprovada aceitação comercial.

Na Região Nordeste do Brasil, a abóbora (*C. moschata*) é também conhecida como abóbora de leite ou jerimum de leite. A espécie *C. maxima*, que na região Sul e Sudeste do Brasil é popularmente conhecida como moranga, tem denominação de jerimum ou jerimum caboclo na região Nordeste (RAMOS et al., 2010). Destacam-se na produção de abóbora os Estados da Bahia, Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba.

O fruto é uma baga indeiscente, com polpa de coloração variando de amarelo à laranja escuro (PURSEGLOVE, 1974). As variedades locais de abóbora cultivadas na região Nordeste caracterizam-se por apresentar ampla variedade fenotípica com relação ao formato, cor, tamanho e peso dos frutos. Apresentam ainda, frutos com polpa mais doces e com coloração laranja intenso, quando comparada com as variedades comerciais, possuindo, em média, de 100 a 300 sementes por frutos (RAMOS et al., 2010; FIGUEIREDO NETO, 2012).

O processo de maturação tem início com a fertilização do óvulo e se estende até o ponto de maturidade fisiológica. Neste processo ocorrem transformações morfofisiológicas nos frutos e sementes, como aumento de tamanho, modificações no teor de água, acúmulo de matéria seca e na germinação e no vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Em outros casos, principalmente ao se tratar de frutos carnosos, o ponto de maturidade fisiológica pode ser influenciado por um período de repouso pós-colheita dos frutos, antes da extração das sementes. Nesses casos, há relatos de que sementes provenientes de frutos imaturos podem apresentar qualidade fisiológica comparável às sementes de frutos maduros, desde que aqueles sejam convenientemente armazenados (BARBEDO et al., 1994; NASCIMENTO et al., 2000).

No caso particular das plantas do gênero *Cucurbita*, nas quais há dificuldade de identificação do estágio de maturação dos frutos, a possibilidade de realização de colheitas antecipadas seria uma alternativa interessante para o produtor de frutos e sementes.

Nesse caso, os frutos deveriam passar por um período de armazenamento pós-colheita de modo a proporcionar o tempo necessário à complementação do processo de maturação de sementes. O emprego adequado do repouso pós-colheita dos frutos poderia proporcionar sensível redução do tempo de permanência dos frutos na planta-mãe e no campo, minimizando o desgaste das plantas e os riscos oferecidos pelas adversidades climáticas no campo de produção (COSTA et al., 2006).

O estabelecimento de uma agricultura mais competitiva e lucrativa requer o emprego de tecnologias que possam otimizar o processo de colheita. Nesse sentido, o conhecimento das propriedades mecânicas de produtos agrícolas é de fundamental importância para o ponto ideal de colheita tanto do fruto como da semente visando aperfeiçoar o sistema produtivo desta cultura.

Os principais testes reológicos para avaliação da textura em alimentos incluem a compressão, cisalhamento e relaxação (BOURNE, 2002). Assim, mudanças na textura dos frutos durante o amadurecimento podem ser monitoradas e avaliadas de forma objetiva utilizando-se estes testes. Além disso, modelos matemáticos podem descrever a variação dos parâmetros reológicos durante o processo de maturação.

A partir de um modelo reológico podem-se obter parâmetros que forneçam não somente índices práticos de textura, mas também características subjacentes aos processos de amadurecimento (KOJIMA et al., 1994). Na literatura, pesquisadores vêm estudando e propondo alguns modelos reológicos que se ajustem aos dados experimentais para vários produtos agrícolas (KROKIDA et al., 2001; WU e ABBOTT, 2002).

A cinética da evolução dos parâmetros de qualidade dos frutos durante o armazenamento e processamento vem sendo estudada por diversos autores (ÁVILA e SILVA, 1999; CHEN e RAMASWAMY, 2002), objetivando desenvolver modelos cinéticos que possam descrever mudanças na textura durante o amadurecimento sob diferentes condições de armazenamento, podendo estes modelos serem utilizados em sistemas automatizados de controle de qualidade.

Desta forma, medições utilizando equipamentos próprios vêm sendo preferidas pelos pesquisadores e nas aplicações comerciais, uma vez que além de reduzirem variações entre os indivíduos, são mais precisas, e fornecem índices para padronização de linguagem entre os pesquisadores, as indústrias e os consumidores.

Diante da importância que os frutos e as sementes representam à implantação de qualquer cultura, o estudo da maturação fisiológica das sementes de abóbora na região do sertão brasileiro torna-se estratégico, no sentido de orientar produtores quanto ao momento ideal de colheita, o estágio de máxima qualidade das sementes e também avaliar a qualidade das sementes quando a colheita é retardada, auxiliando no controle de qualidade.

Logo torna-se necessário o conhecimento de índices de qualidade (textura e fisiológica) que indiquem de maneira objetiva o comportamento do fruto de abóbora durante o processo de maturação, em virtude da escassez de informações teóricas referentes ao assunto para esta cultivar.

Os materiais são constituídos de moléculas ligadas de várias maneiras. Comumente, a matéria pode ser encontrada na forma sólida, líquida ou gasosa, contudo a abordagem feita nesta revisão será voltada para as propriedades da matéria sólida e líquida.

Os sólidos apresentam suas moléculas confinadas a posições fixas, sendo capazes de manter sua forma permanente. As moléculas que constituem um líquido, por outro lado, podem se mover livremente de um ponto para outro, deslizando umas sobre as outras, tomando, assim, a forma do recipiente que a contém (BOURNE, 2002). Existem corpos que são perfeitamente sólidos, outros, perfeitamente líquidos e existem aqueles que apresentam comportamento intermediário entre sólido e líquido.

Desta forma, os corpos se deformam de maneira diferenciada, quando submetidos a um mesmo carregamento. O que distingue um corpo do outro é a relação entre força e deformação, denominada equação constitutiva do material (COUTO et al., 2002). A mais simples equação constitutiva é aquela em que a deformação é diretamente proporcional à força (Lei de Hooke).

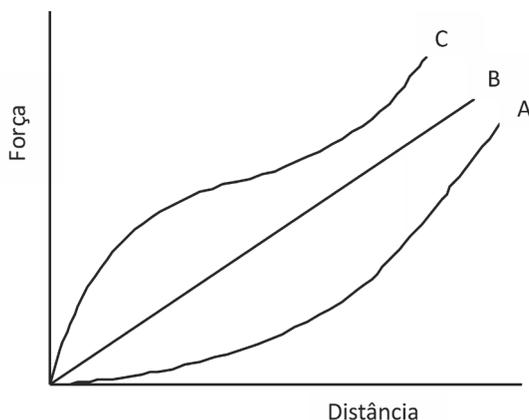
Força é alguma influência que causa uma mudança no estado de movimentação de um material ou que mantém um material em condição de deformação. Deformação é o deslocamento relativo dos pontos de um corpo, e é acompanhada, em geral, por uma variação de volume ou de forma. A primeira ocorre devido a tensões isotrópicas (iguais em todas as direções) e a variação da forma devido a tensões tangenciais. Assim, um material pode sofrer deformação por compressão e tração axiais, corte e compressão volumétrica (MOHSEIN, 1986).

As deformações, em geral, podem ser conservativas ou dissipativas

em relação à energia mecânica dentro do material deformado. Exemplos clássicos destes dois tipos de comportamento são as deformações elásticas (recuperável) e as deformações viscosas (não recuperável), respectivamente. Um tipo de deformação intermediária entre os dois extremos é a viscoelástica que apresenta comportamento que combina efeitos da deformação conservativa e da dissipativa.

Segundo Couto et al. (2002), o experimento mais simples e comum para se medir a resposta mecânica de um material é o teste de compressão (ou tração) uniaxial, através do qual uma força, gradualmente crescente, é aplicada (por uma placa compressora) no material, enquanto os dados de força-deformação são registrados durante a compressão.

Na figura 1, estão apresentadas as curvas de força-deformação comuns para alimentos (BOURNE, 2002). A maioria dos produtos apresenta comportamento semelhante à curva A, que é côncava em relação ao eixo y. Esta curva é típica de produtos tais como marshmallows, e para frutos e vegetais maduros. A curva B descreve o comportamento de produtos rígidos, tais como frutos e vegetais verdes. Estes produtos obedecem à lei de Hooke, que estabelece que a deformação de um corpo é diretamente proporcional a força aplicada nele. Hooke, em 1678, enunciou esta lei com base em experimentos de tensão com molas de metal. Qualquer corpo que obedece esta lei é considerado um sólido Hookeniano. A curva C, que tem formato de S, é típica para pães, doces, bolos, alguns queijos e outros alimentos porosos.



**FIGURA 1.** Três curvas típicas do comportamento força-deformação (BOURNE, 2002).

Observa-se, ainda na figura 1, que a deformação de um produto que apresenta comportamento semelhante à curva B é diretamente proporcional a força aplicada; conseqüentemente, a deformação para duas forças F<sub>1</sub> e F<sub>2</sub> são diretamente proporcionais àquelas forças, assim:

$$b_1/b_2 = F_1/F_2 \quad (1)$$

Produtos que apresentam comportamento semelhante à curva A são caracterizados pelo rápido aumento na taxa de deformação para pequenas forças aplicadas e redução na velocidade de deformação com o aumento da força, assim:

$$a_1/a_2 > F_1/F_2 \quad (2)$$

Para produtos típicos da curva C, a deformação aumenta lentamente no início, e mais rapidamente com o aumento da força aplicada, assim,

$$c_1/c_2 < F_1/F_2 \quad (3)$$

Barret al. (2000) postularam três diferentes comportamentos para pães que exibem comportamento típico da curva C:

Parte I: Força pequena – ocorre deformação linear elástica;

Parte II: Força média – domina o comportamento plástico das paredes celulares;

Parte III: Força grande – ocorre compactação das estruturas porosas.

Como a relação entre força e distância é linear para produtos típicos da curva B, o valor da força aplicada não interfere na relação de deformação entre duas amostras. Para produtos típicos da curva A maiores comparações entre amostras que apresentam qualidades semelhantes são obtidas com pequenas forças de deformação.

Para alimentos que apresentam comportamento semelhante ao da curva A, é desejável o uso de pequenas forças de deformação para melhor comparação de amostras com qualidades semelhantes. Na separação de produtos mais firmes de produtos mais macios, o grau de precisão nas medições de distância deve ser maior para os alimentos firmes, porque a mudança nas dimensões do produto firme é menor (BOURNE, 2002).

A partir de uma curva força-deformação pode-se obter parâmetros que caracterizam a resposta do material quando submetido a uma carga, tal como o módulo de elasticidade.

Em termos de comportamento mecânico de produtos agrícolas, muitos pesquisadores têm empregado os procedimentos e testes usados para materiais não biológicos, na tentativa de obterem dados mais significativos (MOHSENIN, 1986). No entanto, a utilização de espécimes, retirados

do material biológico para a determinação do módulo de elasticidade, é bastante questionada. Quaisquer modificações de um material intacto, na tentativa de se obter um espécime com forma padrão, podem proporcionar resultados que se desviam do comportamento mecânico real do material biológico.

No caso de corpos convexos (grãos, frutos e vegetais intactos) a determinação do módulo de elasticidade por meio das curvas de “força-deformação”, obtidas de testes de compressão entre placas paralelas, torna-se mais complexa. O contorno convexo do produto faz com que as áreas de contato entre o material e as placas, variem de acordo com a deformação do produto.

Mohsenin (1986) expõe uma solução para a determinação das tensões de contato em dois corpos convexos, elásticos e isotrópicos, quando pressionado um contra o outro, denominada teoria de Hertz, que envolve as seguintes considerações: a) o material dos corpos em contato é homogêneo; b) as forças aplicadas são estáticas; c) o material possui comportamento elástico; as tensões de contato se anulam na extremidade oposta do corpo (corpo semi-infinito); o raio de curvatura do corpo é muito grande quando comparado com o raio da superfície de contato e d) as superfícies dos corpos em contato são lisas o suficiente para que as forças tangenciais possam ser desprezadas.

No caso de um corpo convexo comprimido entre duas placas paralelas, os dados de “força-deformação”, provenientes dos testes de compressão do material, podem ser usados com o método de Hertz, para determinar um módulo de elasticidade aparente (E) por meio da equação (AGRICULTURAL ENGINEERS YEARBOOK OF STANDARDS, 2003):

$$E = \frac{0,531F(1-\mu^2)}{D^{3/2}} \left[ \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{R_1} \right)^{1/3} + \left( \frac{1}{r_2} + \frac{1}{R_2} \right)^{1/3} \right]^{3/2} \quad (4)$$

em que:

F: força, N;

D: deformação elástica do corpo em ambos os pontos de contato (com as placas superior e inferior), m;

$\mu$ : razão de Poisson;

$r_1$ ,  $R_1$ ,  $r_2$  e  $R_2$ : raios de curvatura do corpo convexo nos pontos de contato, m.

Para determinação do módulo de elasticidade pela equação 4 é neces-

sária a separação da deformação total do produto em suas partes elástica e plástica, o que requer a obtenção da curva de “força versus deformação” durante o carregamento e descarregamento do produto.

Um módulo de deformidade do produto pode ser obtido também pela equação 4, só que, neste caso, D representa a deformação total (soma da elástica e plástica) e requer, apenas, a curva de “força versus deformação” durante o carregamento do produto. Em termos de comportamento mecânico de um material, o módulo de deformidade é tido como mais significativo que o de elasticidade, pois quando um produto é comprimido, a deformação total é que tem aplicação prática (COUTO et al., 2002).

Um material é considerado perfeitamente elástico, quando a deformação que ocorre devido à aplicação de uma força não é permanente e a sua forma original é recuperada totalmente após a remoção da força (MOHSEIN, 1986).

Se a variação da força em relação à deformação, ou a tensão em relação à deformação relativa é linear, o material é considerado linearmente elástico (Figura 2a). De acordo com a lei de Hooke, a relação entre tensão e deformação relativa é uma característica constante do material denominada módulo de elasticidade ou módulo de Young (E). Assim para um corpo com comportamento linearmente elástico temos que:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (5)$$

em que:

$\sigma$ : tensão uniaxial

$\varepsilon$ : deformação relativa

O corpo que obedece esta lei é conhecido como sólido de Hooke.

Embora este comportamento ocorra para pequenas deformações em certos sólidos, tem sido demonstrado que, na realidade, um corpo perfeitamente elástico linear não existe (MOHSEIN, 1986). Assim, o corpo ideal de Hooke é utilizado como padrão de comparação nas análises do comportamento de materiais reais.

Os materiais biológicos não apresentam elasticidade perfeitamente linear. Nas curvas de tensão versus deformação verifica-se uma deforma-

ção residual ao ser retirada a carga. A maior parte da deformação residual ocorre devido à presença de poros, de células fracas rompidas na superfície, rachaduras microscópicas nos materiais frágeis e outras descontinuidades que podem existir na estrutura do material.

Plasticidade é a capacidade de um material sofrer deformação plástica ou permanente (MOHSEIN, 1986). As deformações que ocorrem a partir do ponto de ruptura não são recuperáveis, ocorrendo deformação plástica somente a partir de um determinado valor de tensão, denominada tensão de escoamento.

Em geral, os materiais apresentam um comportamento elástico e depois o plástico. Tanto diante de tensões de compressão (tração) ou de cisalhamento, a deformação plástica é o indicativo de que os esforços foram suficientes para deslocar as moléculas de tal forma que não conseguem retornar às suas posições iniciais, portanto irreversível (FERREIRA, 1996).

O ponto de ruptura corresponde ao ponto na curva força-deformação ou tensão-deformação relativa em que a tensão axial rompe o material. Em produtos agrícolas é a indicação de rompimento das macroestruturas.

Para a determinação do grau de elasticidade em produtos agrícolas, tem sido obtida a curva de força-deformação no carregamento e no descarregamento. A quantidade relativa de perda da histerese é uma medida de elasticidade. Esta perda de energia é convertida, principalmente, em calor, assim, a perda de histerese deve ser determinada em função da temperatura que aumenta no material (MOHSEIN, 1986).

## CONCLUSÃO

É possível avaliar as propriedades mecânicas de frutos de abóbora utilizando uma máquina universal de ensaio no decorrer da maturação desta hortaliça.

A partir desta revisão pode-se concluir que o estudo da resistência mecânica à compressão dos frutos da abóbora é crescente com o aumento dos estádios de maturação e é de extrema importância o seu conhecimento.

O comportamento do módulo dos frutos, com a variação da deformação, é diferenciado, dependendo do estágio de maturação do produto.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL ENGINEERS YEARBOOK OF STANDARDS. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI, 2003.

ÁVILA, I. M. L. B.; SILVA, C. L. M. Modelling kinetics of thermal degradation of colour in peach puree. *Journal of Food Engineering*, v. 39, p. 161-166, 1999.

BARBEDO, C. J.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, A. S. C.; et al. Influência da idade e do período de repouso pós-colheita de frutos de pepino cv. Rubin a qualidade fisiológica de sementes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.12, n.2, p.118-124. 1994.

BEE, R. A.; BARROS, A. C. S. A. Sementes de abóbora armazenadas em condições de vácuo. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.21, n.2, p.120-126, 1999.

BOURNE, M. *Food texture and Viscosity: concept and measurement*. New York: Academic Press. 2002, 427p

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CHEN, C. R.; RAMASWAMY, H. S. Color and texture change kinetics in ripening bananas. *Lebensm.-Wiss. u.- Technol.*, v. 35, p. 415-419, 2002.

FERREIRA, T. de A. *Tecnologia de materiais*. Lavras: FAEPE. 1996, 258p.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. B.; *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004, 316p.

FIGUEIREDO NETO, A. Abóbora no semiárido. *Revista Seed News*. Vol.XVII, n.6, p.20-22. Pelotas - RS, 2012.

HORTIFRUTICOLAS: Olerícolas, preços. In: *AGRIANUAL 2010*. São Paulo: Agra-FNP, 2010. 353p.

KOJIMA, K.; SAKURAI, N.; KURAIISHI, S. Fruit softening in banana: correlation among stress-relaxation parameters, cell wall components and starch during ripening. *Physiologia Plantarum*, v. 90, p. 772-778, 1994.

KROKIDA, M. K.; OREOPOULOU, V.; MAROULIS, Z. B.; et al. Viscoelastic behaviour of potato strips during deep fat frying. *Journal of Food Engineering*, v. 48, p. 213-218, 2001.

MOHSENIN, N. N. *Physical properties of plant and animal materials*. New York: Gordon and Breach Publishers, 1986. 841p.

NASCIMENTO, M. Para onde vai o mercado de hortaliças. In: AGRIANUAL, 2009. São Paulo: AgraFNP, 2009a. p. 329-330.

NASCIMENTO, W. M.; LIMA, L. B.; ALVARES, M. C. Maturação de sementes híbridas de berinjela. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.1040-1041, 2000. Suplemento.

PURSEGLOVE, J. W. Tropical crops. Dicotyledons. 3 ed. England: Longman Group Ltd. P. 119-120, 1974.

RAMOS, S. R. R.; LIMA, N. R. S.; ANJOS, J. L.; et al. Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. Série Documentos, 36p.

RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; RIBEIRO, D.M.; FIGUEIREDO NETO, A. Comportamento mecânico dos grãos de feijão submetidos a compressão. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.4, p.404-409, 2007.

WU, T.; ABBOTT, J. A. Firmness and force relaxation characteristics of tomatoes stored intact or as slices. Postharvest Biology and Technology, v. 24, p. 59-68, 2002.

# TEMPERAMENTO DE CORDEIROS CORRIEDALE E TEXEL EM CONFINAMENTO

Sheilla Madruga Moreira<sup>1</sup>, Gladis Ferreira Corrêa<sup>2</sup>, Eduardo Brum Schwengber<sup>2</sup>, Isabella Barbosa Silveira<sup>3</sup>, Milene Piccoli<sup>4</sup>, Marvym da Silveira Ribeiro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, mestranda do PPGZ, UFPEL, Campus Universitário, s/nº, 96010-900, Pelotas-RS. E-mail: sheillammoreira@gmail.com; <sup>2</sup>Docente do curso de zootecnia da UNIPAMPA. Campus Dom Pedrito, Rua 21 de Abril, nº 80 Bairro São Gregório, CEP: 96450-000 Dom Pedrito-RS; <sup>3</sup>Docente do curso de Zootecnia, UFPEL, Campus Universitário, s/nº, 96010-900, Pelotas-RS; <sup>4</sup>Zootecnista, aluna da especialização em produção animal, UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, Rua 21 de Abril, nº 80 Bairro São Gregório, CEP: 96450-000 Dom Pedrito – RS; <sup>5</sup>Zootecnista

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar a reatividade, adaptabilidade e temperamento de cordeiros Corriedale e Texel, submetidos a um sistema de confinamento, foram avaliados 37 cordeiros machos castrados, sendo destes 9 Texel e 28 Corriedale, com idades variando entre cinco a sete meses e peso médio de 28kg. Os animais permaneceram em confinamento recebendo 4% de ração comercial no cocho. A avaliação do temperamento dos cordeiros foi realizada três vezes, concomitantemente, com a pesagem dos animais. A avaliação se foi através da atribuição do Escore composto (EC), Tipo de Marcha (TM) e teste de distância de fuga (DF), bem como aferição da temperatura, e tomada das frequências cardíacas e respiratórias. Dentre os resultados não foi encontrada diferença significativa em relação ao Escore Composto e ao Tipo de Marcha, entretanto no teste de arena a raça Texel demonstrou melhor adaptação do que a Corriedale. Em relação às medidas fisiológicas foram encontrada médias de 78,5 batimentos por minuto, temperatura: 39,9°C e movimentos respiratórios 70.33. O que demonstrou que o fator raça não exerceu efeito sobre o temperamento dos cordeiros, entretanto no teste de arena a raça Texel demonstrou-se mais adaptada a presença humana do que a raça Corriedale.

Palavras-chave: Escore composto, tipo de marcha, distância de fuga.

## TEMPERAMENT OF CORRIEDALE AND TEXEL LAMBS TO CONFINEMENT

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the reactivity, adaptability and temperament of Texel and Corriedale undergo a confinement system. We studied 37 ram lambs, and of these 9 and 28 Texel wethers, aged five to seven months, with an average weight of 28kg. The animals were kept in isolation for receipt of a 4% commercial feed in the trough. The assessment of temperament lambs was performed three times, concurrently with the weighing. Evaluation gone by assigning composite score (CS), walk test type (WT) and flight distance (ED), as well as the measurement of temperature, heart rate and breathing. There was no significant difference in the composite score and the type of foot, but in the arena test showed better adaptation than Texel wethers. Regarding the physiological measures were found averages of 78.5 beats per minute, temperature: 39.9°C and 70.33 respiratory movements. The factor of race had no effect on the temperament lambs, however, Texel in the arena test proved to be more adapted to human presence Corriedale.

Keywords: Composite score, walking type, escape distance

## INTRODUÇÃO

A produção de ovinos é uma ótima alternativa de complemento de renda principalmente para pequenos e médios produtores rurais, ainda mais com a valorização da espécie nos dois últimos anos, principalmente com relação à carne de cordeiro.

Devido à importância da espécie, gera a necessidade de obtenção de maiores informações sobre o comportamento desta espécie, pois a adaptação ao manejo de acordo com o comportamento poderia incrementar os lucros na propriedade rural, bem como facilitar o trabalho do ser humano em relação aos animais.

Segundo Oliveira et al. (2003), o Rio Grande do Sul tem destaque a nível nacional na produção de ovinos, porém ainda muito aquém do desejado em termos de produtividade, taxas de natalidade baixas, mortalidade do nascimento até o desmame alta, falta de determinação do peso e da idade ótimos para o abate, idade à primeira cria tardia e intervalo entre partos de 12 meses ou mais. Todavia, com a utilização de práticas de manejo adequadas, vislumbra-se contribuir com o aumento da produtividade de ovinos.

Desta forma, de acordo com Santello et al. (2006), para que a produção ovina seja técnica e economicamente viável se torna necessário que o produtor utilize meios para que os animais possam expressar seu máximo desempenho produtivo. Neste sentido, uma alternativa seria a terminação mais precoce de cordeiros em confinamento garantindo ao produtor um retorno mais rápido do capital investido.

Nas últimas décadas, a preocupação com comportamento e bem estar animal vem aumentando, o que contribui diretamente para aprimorar o manejo, reduzir o estresse, facilitar práticas rotineiras na lida com os animais e a relação homem/animal. Como o temperamento é uma característica importante para o sistema produtivo de ovinos, embora estes sejam menos perigosos do que animais de grande porte, seu conhecimento pode trazer benefícios práticos e econômicos. Uma vez que animais com temperamento mais reativo prejudicam o ganho de peso e produtividade pela dificuldade de manejo, excitarem os outros apresentam maior possibilidade de contrair doenças e se alimentar menos.

Segundo Aita (2010), denomina-se temperamento ou personalidade do animal o componente do comportamento relacionado à individuali-

dade. Por sua vez Paranhos da Costa (2000), ressalta que a medição do temperamento dos animais não é simples, realizada de forma subjetiva, podendo ser medida conforme a reatividade frente a situações novas e desafiadoras existentes no ambiente, necessitando definir uma metodologia que permita uma abordagem eficiente, segura e de fácil aplicação.

De acordo com Silveira (2005), em sistemas intensivos de produção, a avaliação do temperamento de ovinos pode ser ainda mais importante do que em condições extensivas, considerando que estes animais são submetidos a manejos diários. Assim, animais mais reativos seriam indesejáveis, principalmente por ser um fator de risco para as pessoas que os manejam, e também por produzir custos adicionais na sua produção, devido ao menor ganho de peso, maior ocorrência de doenças, maior número de contusões, necessidade de reforço e/ou reparos nas instalações.

Para o entendimento do bem estar animal deve-se ter conhecimento da espécie a ser trabalhada e sua relação com o meio (PARANHOS DA COSTA, 2002), afinal se entre animais da própria espécie há variação de temperamento, entre espécies essa variação é ainda maior.

Segundo Rech (2006), o bem-estar animal é um estado que um organismo adota, na tentativa de se adequar ao ambiente. Durante situações de estresse em resposta às ameaças do ambiente, é ativada uma série de respostas neuroendócrinas e comportamentais para manter o equilíbrio de suas funções vitais (homeostase).

Desta forma, este trabalho tem o objetivo de avaliar, adaptabilidade e temperamento de cordeiros Corriedale e Texel, submetidos a um sistema de confinamento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado entre março e maio de 2011, em uma propriedade rural privada no município de Dom Pedrito - RS, com cordeiros Corriedale e Texel. Foram utilizados 37 cordeiros machos castrados, sendo destes 9 Texel e 28 Corriedale, com idades variando entre cinco a sete meses e peso médio de 28kg. Os animais foram mantidos por 60 dias em confinamento sendo destes 13 dias de adaptação. A dieta foi toda fornecida no chocho sendo o manejo rotineiro constituído de arraçoamento (ração peletizada a 2% do peso vivo), realizado duas vezes ao dia pelas mesmas pessoas, caracterizando-se como uma relação homem-animal positiva.

A avaliação do temperamento dos cordeiros foi realizada durante três momentos (no início, meio e final do confinamento), concomitantemente, com a pesagem dos animais. A avaliação se deu através da atribuição do Escore Composto (EC) adaptado de Piovesan (1998), e Tipo de Marcha (TM).

O EC foi realizado após 10 segundos da entrada dos mesmos na balança. Para a composição deste escore foram anotados os seguintes comportamentos quantidade de movimentação na balança, presença/ausência de balidos, animal tentando virar-se e presença/ausência de golpes e cabeçadas adaptado de Silveira (2005). Para cada um desses comportamentos foram atribuídos escores (Tabela 1).

**Tabela 1.** Determinação de Escore Composto durante a pesagem.

Score	Descrição
<i>Movimentação na Balança (MB):</i>	
1	Pouco deslocamento dentro da balança, parado na maior parte do tempo, encostado na parte da frente ou de trás;
2	Animal mais ativo, que não permanece na mesma posição mais do que alguns segundos;
3	Deslocamento freqüente dentro da balança, movimentos vigorosos, e abruptos;
4	Deslocamento freqüente dentro da balança, movimentos vigorosos e abruptos; tenta se virar
5	Deslocamento contínuo, salta, força a grade de saída com a cabeça.
<i>Balidos (BAL):</i>	
0	Não ocorrência de balidos;
1	Ocorrência de balidos, um ou mais de um.
<i>Cabeçadas e Golpes (CG):</i>	
0	Sem ocorrência de cabeçadas;
1	Ocorrências de cabeçadas, um ou mais.

No Teste de Tipo de Marcha (TM), foi considerada o tipo de Marcha que os animais apresentam após a abertura da balança, (andar, trote e corre) imediatamente após sair da balança em direção a um espaço aberto (SILVEIRA, 2005). O valor foi anotado individualmente, sendo que o método de avaliação realizado através de escores de 1 a 3 sendo 1= andar, 2= trote e 3= galope, os animais com escore mais altos foram classificados como mais reativos.

O Teste de Distância de Fuga (DF), Teste de Arena (TA) ou Teste com Presença Humana foi realizado após as medições na balança, em

um curral com cerca lateral coberta com lona preta para evitar contato visual entre os animais previamente demarcada em metros quadrados totalizando uma área de  $6m^2$ , previamente demarcado em metros quadrados para o cálculo da distância de aproximação homem/animal. Cada um dos cordeiros, após a pesagem, foi liberado da balança para a mangueira, onde permaneceu sozinho por 30 segundos a fim de o mesmo reconhecer o ambiente.

Ao final deste tempo, o observador entrava e tentava aproximar-se vagarosamente do animal até a ocorrência da sua primeira movimentação, quando era anotada a distância registrada entre o cordeiro e o avaliador. Para os animais que se deslocaram no ato em que o observador entrava foram contados os quadrados para estimar a distancia que os animais ficariam do observador. Os cordeiros que não permitiram maior aproximação foram classificados como mais reativos conforme adaptado de Rech (2006).

Após a saída da arena, se realizou tomada de medidas fisiológicas: aferição de temperatura (termômetro inserido no reto por 3 minutos), auscultação de batimentos cardíaco (uso de estetoscópio junto ao membro anterior esquerdo do animal, contagem em 60 segundos) e avaliação dos movimentos respiratórios (contagem dos movimentos dos flancos por 60 segundos). Considerando que quanto mais agitados os animais maior será a temperatura corporal, movimentos respiratórios bem como no número de batimentos cardíaco, os animais que apresentaram as frequências mais elevadas formam considerados mais reativos.

Foi adotado o delineamento experimental completamente casualizado considerando cada animal como uma unidade experimental. Para as variáveis Teste de Arena, batimento cardíaco, temperatura corporal e frequência respiratória, as análises foram realizadas pelo procedimento proc ANOVA ( $p < 0,05$ ) do SAS 8.2 (2001), de acordo com o seguinte modelo:  $y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ . Onde:  $y_{ij}$  é variável resposta que esta sendo considerada,  $\mu$  = a média geral,  $t_i$  = é o efeito do tratamento, e  $e_{ij}$  = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados obtidos as duas distribuições não são diferentes pelo teste de WRST, ou seja, as distribuições das duas raças

avaliadas são idênticas para a avaliação do Escore Composto (movimento na balança, quantidade de balidos e cabeçadas e golpes).

Silveira et al. (2010) constataram que o percentual de animais mais reativos, diminui conforme a idade sendo que provavelmente isto se deve a experiência prévia. Sendo essa aumentada de acordo com a repetição do manejo com os animais. Cordeiros confinados apresentaram maior distância de fuga e maior agitação, quando colocados em curral de espera em relação aos mantidos com as ovelhas em pastagem desde seu nascimento (RECH, 2006).

**Tabela 2.** Frequências de repetição do Escore Composto na determinação de escore de movimento na balança (MB) em cada um dos genótipos.

Raça	Avaliações	Escore MB				
		1	2	3	4	5
Corriedale	INICIO	11	9	6	2	0
	MEIO	10	13	4	1	0
	FIM	0	15	4	0	0
	INICIO	5	1	2	1	0
Texel	MEIO	6	0	3	0	0
	FIM	5	2	1	1	0

\* Não foram observadas diferenças entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ).

Paranhos da Costa (2004), trabalhando com bovinos relata que são animais que gostam de rotina e que, ao que tudo indica têm boa memória, sendo capazes de discriminar as pessoas envolvidas nas interações, apresentando reações específicas a cada uma delas em função do tipo de experiência vivida, caracterizando assim um aprendizado associativo, do tipo condicionamento operante.

A medida do Escore Composto em ovinos não é comumente realizada, ao contrário de bovinos, sendo que quanto maior a movimentação na balança, quantidade de mugidos e golpes, mais reativo é considerado o animal.

Em relação ao Tipo de Marcha efetuado pelos cordeiros após a saída da balança, também não houve diferença significativa e as distribuições dos dois genótipos avaliados são idênticas.

Goméz (2007), estudando o temperamento de três raças de ovinos (Ile de France, Texel e Suffolk) submetidos a diferentes manejos de pastagem, também não encontrou diferença significativa entre os

genótipos em relação ao escore do Tipo de Marcha.

De acordo com Gómez et al. (2010) a expressão do comportamento no Teste de Arena reflete a integração de vários fatores motivacionais como: medo do ser humano, curiosidade, motivação social variando de indivíduo para indivíduo. Sendo que a agitação expressa por esse desconforto geralmente esta relacionada ao estresse.

As médias de distância (em metros) entre o animal avaliado e o observador foram menores para os animais Texel do que para os Corriedale (apresentando uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste F, na última avaliação entre os genótipos em relação à distância percorrida (Tabela 3).

**Tabela 3.** Médias da distância (em metros) entre o cordeiro e o observador no Teste de Arena, realizado durante as três avaliações.

Genótipo	INÍCIO	MEIO	FIM
Corriedale	2.60a	3.23a	3.01a
Texel	1.77a	1.94a	1.05b

\* Letras distintas nas colunas indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ), pelo teste F.

Embora os genótipos não tenham apresentado diferença significativa em relação ao temperamento nos testes que antecederam ao Teste de Arena ou de aproximação humana, provavelmente o fato das pesagens terem sido realizadas semanalmente os animais já estavam adaptados ao curral de manejo onde se encontrava a balança, diferentemente da arena que eles só entraram durante as três avaliações.

Os ovinos reagiram, inicialmente, vocalizando para localizar os companheiros de rebanho, mas com a experiência adquirida nas avaliações prévias, os animais se movimentaram mais e apresentaram mais tentativas de fuga. Pode-se explicar a redução do número de fugas na presença do observador com o passar das avaliações, pois os animais foram mais bem sucedidos nas suas tentativas de fuga e permaneceram menos tempo na mangueira, o que revela o seu aprendizado em evitar uma situação estressante (GOMÉZ et al., 2010).

A raça Corriedale embora seja considerada de um temperamento mais dócil, no Teste de Arena apresentou-se mais arredia com a presença humana ao contrário da raça Texel que permitiu maior aproximação do avaliador, sendo que alguns cordeiros ficaram a menos de 30cm. Isto, provavelmente, se deve ao fato de ser mais curiosa

ou mais adaptada ao meio. Estes resultados diferem os descritos por Silveira et al. (2010) que avaliaram o efeito do genótipo e da idade de ovinos na reatividade medida em pistas de vendas, constatando que raças de maior aptidão para carne como Suffolk e Texel apresentam maior reatividade que as raças Corriedale e Ideal.

Já Montano et al. (2007b), estudando temperamento de ovinos da raça Crioula constataram que as variáveis de latência e movimentação durante o isolamento (Teste de Arena) foram diferentes entre as categorias e sexo, sendo as ovelhas menos reativas talvez pela experiência adquirida. Estes resultados corroboram com Gómez (2007), que observou que o número de tentativas de fuga no Teste de Arena, foi menor nas últimas avaliações, pelo fato de os animais permanecerem mesmo tempo na mangueira pulando diretamente, revelando o aprendizado dos ovinos em evitar uma situação estressante.

De acordo com Gómez (2007), diferenças individuais são relevantes no bem estar animal, podendo ser refletida não somente através de respostas comportamentais, mas também através de respostas das medidas fisiológicas.

Nesse estudo os valores médios para respiração, temperatura e batimentos cardíacos são compatíveis com os valores considerados dentro da faixa fisiológica (Tabela 4) foi verificado que houve pouca variação em relação às medidas fisiológicas, consideradas normais para batimentos cardíacos: 78,5 batimentos por minuto e temperatura: 39,9°C.

Com relação aos movimentos respiratórios observou-se um aumento apresentando um valor médio de 70.33 movimentos por minuto. Alguns autores sugerem para batimentos cardíacos 70 a 90 batimentos/minuto, para temperatura retal de 38,5°C a 41,5°C (ovinos de até um ano) e para movimentos respiratórios de 15 a 20 movimentos/minuto (SOBRINHO, 2006; VIEIRA, 1967). O aumento dos movimentos respiratórios pode ter ocorrido pelo fato da medição dos mesmos ter sido feita após o Teste de Arena, ao quais os animais não estavam acostumados, se tornando uma situação de estresse que pode resultar em um aumento nas medidas fisiológicas.

Tabela 4. Médias das medidas fisiológicas de cordeiros Corriedale e Texel durante as três avaliações comportamentais durante confinamento.

Tipo de Avaliação	Avaliações	Genótipo	
		Corriedale	Texel
Respiração	INÍCIO	60.57a	59.55a
	MEIO	84.0a	68.0b
	FIM	76.8a	73.2a
Batimentos cardíaco	INÍCIO	72.88a	69.71a
	MEIO	79.25a	68.44b
	FIM	94.67a	86.28a
Temperatura	INÍCIO	40.27a	39.90a
	MEIO	39.94a	39.93a
	FIM	39.72a	39.74a

\* Letras distintas nas linhas indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ), pelo teste F.

Não houve diferença significativa entre os genótipos com relação aos valores médios de respiração e temperatura, entretanto segunda auscultação de batimento cardíaco e na respiração houve diferença, sendo que os animais Corriedale apresentaram maior média de batimentos por minuto do que os Texel. A diferença observada pode ter ocorrido pelo fato dos cordeiros da raça Texel terem se adaptado melhor ao Teste de Arena que os demais.

Montano et. al (2007), relatam que animais adultos apresentam medidas fisiológicas mais elevadas do que animais jovens, e comparando ovelhas do eco tipo Serrana, Fronteira e meio sangue houve uma discrepância em relação aos batimentos cardíaco, demonstrando diferença de temperamento entre genótipo ovinos.

Segundo Grandin (1997), para avaliar com exatidão a reação do animal mediante as situações de estresse, é importante verificar as medições de comportamento e reações fisiológicas dos animais que ao estresse serão submetidos. Sendo que de acordo com Souza (2007), os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados pelas medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal, sendo que valores de temperatura retal próximos à temperatura normal da espécie podem ser tomados como índice de adaptabilidade.

## CONCLUSÃO

Em sistemas com contato freqüente e positivo entre seres humanos e animais, a reatividade diminui com o passar das avaliações, sendo que a raça Texel nas condições experimentais apresentou maior adaptação a presença humana do que a raça Corriedale.

## AGRADECIMENTOS

À COOPATRIGO e TORTUGA pela doação da ração dos cordeiros, a TECNOFORT pelo empréstimo da estrutura de curral de manejo, à Barraca do Rufino pela colaboração na execução deste experimento e cedência da propriedade para realização do mesmo e Associação de Criadores de Ovinos de Dom Pedrito-RS (ACODOPE) pela concessão dos animais.

## REFERÊNCIAS

AITA, M. F. Efeito do temperamento sobre o comportamento materno de ovelhas e o desenvolvimento corporal de seus cordeiros. Pelotas. Tese (Doutorado). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. UFPEL. 2010.

GRANDIN, T. La reduccion del estrés del manejo mejora la productividad y el bienestar animal (Tradução). Journal of Animal Science. vol. 75, 1997.

GOMÉZ, J. M. D. Temperamento de três raças de ovinos submetidos a diferentes manejos de pastagem. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia. 2007.

GOMÉZ, J. M D.; FISCHER, V.; POLI, C. H. E. C.; et. al. Efeito da oferta de forragem, método de pastejo, dias de avaliação e raças no comportamento e temperamento de ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 39, 2010.

PIOVESAN, U. Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UESP, Jaboticabal-SP. 1998.

MONTANO, D. B.; FISCHER, V.; POLI, C. H. E. C. et.al. Temperamento de ovinos da raça crioula criados em campo nativo no estado do Rio Grande do Sul. In 44ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007, Jaboticabal. Anais eletrônicos... Jaboticabal: SBZ, 2007. Disponível em: <[http://www.ovinoscrioulos.com.br/artigos/Resumo\\_SBZ2007.pdf](http://www.ovinoscrioulos.com.br/artigos/Resumo_SBZ2007.pdf)>. Acesso em 16 jun. 2011a.

MONTANO, D. B.; FICHER, V.; POLI, C. H. E. C.; et. al. Temperamento de ovinos da raça crioula pertencentes a dois ecotipos e suas cruzas mantidos em sistemas extensivos no município de Viamão-RS. In: XIII SIMPOSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, I SIMPÓSIO PARANAENSE DE CAPRINOCULTURA E I SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE OVINOS E CAPRINOS, 2007, Curitiba. Anais eletrônicos... Curitiba, 2007. Disponível em: <[http://www.ovinoscrioulos.com.br/artigos/Simposio\\_Curitiba\\_2007.pdf](http://www.ovinoscrioulos.com.br/artigos/Simposio_Curitiba_2007.pdf)>. Acesso em 17 Jun. 2011b.

OLIVEIRA, N. M.; VAZ, C. M. S. L.; OSÓRIO, J. C. S.; et al. Mercados e comercialização. In: Sistemas de criação de ovinos em ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul. Bagé: Embrapa, 2003.

RECH, C. L. S. Relação entre temperamento, desempenho animal e qualidade de carne em ovinos. Pelotas, Tese (Doutorado). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. UFPEL. 2006.

SANTELLO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; et. al. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção e cordeiras ½ Dorset Santa Inês, Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1852-1859, 2006.SAS 8.2, STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS.

SAS/STATTM. SAS user's guide for windows environment. version 8.2. Carry: 2001.

SILVEIRA, I. D. B. Influência da genética bovina na suscetibilidade ao estresse durante o manejo e seus efeitos na qualidade da carne. Pelotas. Tese (Doutorado). Programa de pós graduação em Zootecnia. UFPEL. 2005.

SILVEIRA, I. D. B.; FISHER, V.; MENDONÇA, G. Efeito do genótipo e da idade na reatividade medida em pista de venda. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p2304-2309, 2010.

SOBRINHO, A. G. S. Criação de Ovinos. 3. Ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

SOUZA, B. B. Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção. Campina Grande: UFCG, 2007. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_4/Adaptabilidade/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Adaptabilidade/index.htm)> Acesso em:17/6/2011.

VIEIRA, G. V. N. Criação de ovinos. 3ª Ed. São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1967.

# TOXICIDADE DE FUNGICIDAS AO *Trichoderma* spp. EM SEMENTES DE SOJA

Juliano de Bastos Pazini<sup>1</sup>, Luciana Zago Ethur<sup>2</sup>, Dionas de Freitas Bock<sup>3</sup>, Paulo César Pazdiora<sup>4</sup>, Renan Ricardo Zandoná<sup>5</sup>, Robson Antonio Botta<sup>6</sup>, Robson Giacomeli<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/ n°, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil. E-mail: julianopazzini@hotmail.com; <sup>2</sup>Bióloga, Professor Adjunto, UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/ n°, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil; <sup>3</sup>Graduando do curso de Agronomia, UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/ n°, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil; <sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, FAEM/UFPEL, Campus Universitário, s/ n°, Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS, Brasil; <sup>5</sup>Graduando em Agronomia, UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/ n°, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil; <sup>6</sup>Graduando em Agronomia, UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/ n°, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil; <sup>7</sup>Engenheiro Agrônomo, UNIPAMPA, Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/ n°, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil

**RESUMO:** O fungo *Trichoderma* spp. é amplamente utilizado no tratamento de sementes de soja conjuntamente com fungicidas. Porém, não existe comprovação de sua sobrevivência na presença de todos os fungicidas. O objetivo da pesquisa foi avaliar a toxicidade de fungicidas ao *Trichoderma* spp. no tratamento associado de sementes de soja. As sementes de soja da cultivar A 6411 RG foram tratadas com fungicidas e posteriormente com *Trichoderma* spp. Os fungicidas utilizados foram: carbendazim + tiram; fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico; carboxina + tiram; fludioxonil e carbendazim; e tratamento testemunha com *Trichoderma* spp., totalizando 6 tratamentos, com 8 repetições. Para verificar-se a sobrevivência de *Trichoderma* spp. nas sementes utilizou-se o método Blotter test, onde 200 sementes de cada tratamento foram colocadas em caixas gerbox (25 sementes/gerbox) contendo papel filtro pré-umedecido com água destilada e esterilizada. As gerbox foram mantidos em câmara climatizada, em temperatura de  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ , durante o período de sete dias, quando foram avaliados. Os fungicidas utilizados no tratamento de sementes de soja nesta pesquisa, na maioria, têm efeito tóxico sobre o isolado TI2 de *Trichoderma* spp. O fungicida fludioxonil (fenilpirrol) não apresentou efeito fungitóxico para o isolado TI2 de *Trichoderma* spp. Palavras-chave: *Glycine max*, microbiolização de sementes, tratamento de sementes.

## TOXICITY OF FUNGICIDES TO *Trichoderma* spp. IN SOYBEAN SEEDS

**ABSTRACT:** *Trichoderma* spp. is widely used to treat soybeans seeds together with fungicides. However, there is evidence of their survival in the presence of fungicides. The objective of this research was to evaluate the toxicity of fungicides to *Trichoderma* spp. in the associated treatment of soybean seeds. The seeds of soybean cultivar A 6411 RG were subsequently treated with fungicides and *Trichoderma* spp. The active ingredients used were: carbendazim + thiram; fipronil + pyraclostrobin + thiophanate-methyl; carboxin + thiran; fludioxonil and carbendazim and control treatment with *Trichoderma* spp., totaling six treatments with eight repetitions. To verify the survival of *Trichoderma* spp. seeds used in the method blotter test, where 200 seeds of each treatment were placed in gerbox (25 seeds/gerbox) containing filter paper pre-moistened with sterile distilled water. The gerbox were maintained at temperature, at a temperature of  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  for a period of seven days when they were evaluated. The fungicides utilized in the treatment of soybean seeds in this study, the majority, have toxic effect on the TI2 *Trichoderma* spp. isolate. The fungicide flu-

dioxonil (fenilpirrol) showed no antifungal effect for TI2 *Trichoderma* spp. isolate.  
Keywords: *Glycine max*, seed microbiolization, seed treatment.

## INTRODUÇÃO

A soja destaca-se como uma cultura de relevância na realidade do agronegócio brasileiro, assim existe necessidade da busca constante por novos manejos e tecnologias.

A semente requer atenção, principalmente com relação aos fitopatógenos que são veiculados por estas. Os fungos são os patógenos veiculados às sementes de maior importância, em virtude de prejuízos que causam no rendimento e qualidade das sementes (MERTZ et al., 2009). Para o controle deste patógenos o tratamento de sementes com fungicidas é considerado imprescindível pelos produtores de soja, para o controle de patógenos que podem causar danos, dentre os quais apodrecimento das sementes ou o tombamento de mudas (HENNING et al., 2010). O manejo integrado de doenças, com a utilização de agentes de controle biológico em associação com fungicidas no tratamento de sementes, pode ser uma alternativa mais segura e eficiente, contribuindo com a redução do uso de agrotóxicos (PANDOLFO, 2007).

O *Trichoderma* spp. está entre os fungos antagonistas amplamente utilizados no controle biológico de fungos fitopatogênicos (ETHUR et al., 2005; GÖRGEN et al., 2009; OLEJNÍKOVÁ et al., 2010; MARRONI et al., 2012), bem como uma diversidade de patógenos causadores de doenças em cultivos agrícolas. Uma das formas de uso desse agente de biocontrole é pelo tratamento de sementes (ETHUR et al., 2005).

A maioria dos produtores utilizam conjuntamente com fungicidas outros produtos fitossanitários no tratamento de semente de soja, sendo um desses produtos, formulados a base de *Trichoderma* spp. O uso do denominado “pacote fitossanitário”, ocorre com a expectativa de proteção mais efetiva das sementes e das mudas. Entretanto, alguns fungicidas, podem causar toxicidade nos fungos usados como agentes de controle biológico, causando inibição no seu crescimento vegetativo, na produção e viabilidade de esporos, bem como na patogenicidade e virulência (CAVALCANTI et al., 2002), podendo inviabilizar a ação destes agentes ou reduzir a eficiência do tratamento.

As informações a respeito da sobrevivência de *Trichoderma* spp. em associação com fungicidas usados no tratamento de sementes de soja,

bem como, a compatibilidade entre eles, em especial, no tratamento de sementes ainda são escassas. Portanto, o objetivo da pesquisa foi avaliar a toxicidade de fungicidas ao *Trichoderma* spp. no tratamento associado de sementes de soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo do Campus Itaqui/UNIPAMPA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 8 repetições e cada repetição contendo 25 sementes. Posteriormente, o experimento foi repetido com quatro repetições.

As sementes de soja da cultivar A 6411 RG foram tratadas com fungicidas indicados para a cultura e *Trichoderma* spp. O isolado TI2 de *Trichoderma* spp. utilizado no experimento foi retirado de escleródio de *Sclerotinia sclerotiorum*, em solo de Itaqui-RS. O isolado está cadastrado na Micoteca do Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo, do Campus Itaqui/UNIPAMPA, tendo sido selecionado em testes in vitro contra o fitopatógeno *S. sclerotiorum* (GLAUBER et al., 2011). O *S. sclerotiorum* é agente causador do mofo-branco que se destaca como uma das principais doenças da cultura da soja (GÖRGEN et al., 2009).

Para obtenção do pó de *Trichoderma* spp. foram colocados discos de BDA (batata-dextrose-ágar) contendo micélio e esporos em frascos erlenmeyers sobre 50g de arroz e 30mL de água destilada, previamente autoclavados por 40min. Após o fungo ter colonizado o arroz, ocorreu a secagem em estufa (35°C) e posteriormente foi triturado em liquidificador até ser transformado em pó. Anteriormente à aplicação dos tratamentos, a viabilidade do pó de *Trichoderma* spp. foi comprovada mediante a sua germinação em placas de petri contendo meio de cultura BDA (ETHUR et al., 2005).

Os fungicidas e respectivos grupos químicos utilizados foram: car-bendazim (benzimidazol) + tiram (dimetilditiocarbamato) (30 + 70g i.a./100kg sementes); fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol) (50 + 5 + 45g i.a./100kg sementes); carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato) (50 + 50g i.a./100kg sementes); fludioxonil (fenilpirrol) (5g i.a./100kg sementes) e carbendazim (benzimidazol) (50g i.a./100kg sementes). Para todas as

dosagens ocorreu a diluição com água na mesma proporção do ingrediente ativo. O tratamento químico das sementes foi realizado manualmente, quando as sementes de soja (38g por tratamento) receberam os fungicidas de acordo com a dose registrada para a cultura e homogeneizadas dentro de sacos plásticos durante 3 minutos. Em seguida, as sementes foram submetidas à secagem sobre papel filtro, em câmara de fluxo laminar, por cerca de 1h. Após, aplicou-se o tratamento com *Trichoderma* spp. na proporção de 500g de pó/100kg de sementes. Para a repetição do experimento, utilizaram-se 50% das doses dos fungicidas e do pó contendo *Trichoderma* spp. no tratamento das sementes.

Para verificar-se a sobrevivência de *Trichoderma* spp. nas sementes utilizou-se o método Blotter test, onde 200 sementes de cada tratamento foram colocadas em caixas gerbox (25 sementes/gerbox) contendo 3 folhas de papel filtro pré-umedecido com água destilada e esterilizada. Os gerbox foram mantidos em câmara climatizada, em temperatura de  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , durante sete dias, quando foram avaliados.

As sementes foram analisadas em microscópio estereoscópico, observando a presença ou não de *Trichoderma* spp., contabilizando a percentagem de sobrevivência do fungo.

Os resultados expressos em percentagem foram transformados arcosen e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo software estatístico ASSISTAT versão 7.6 beta (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos quanto à sobrevivência do agente de biocontrole sobre o tegumento das sementes de soja, em contato com os fungicidas testados para os dois experimentos realizados (Tabela 1).

O tratamento de sementes de soja com o fungicida fludioxonil não diferiu significativamente do tratamento testemunha apenas com *Trichoderma* spp., sendo que em ambos ocorreram 100% de sobrevivência do agente de controle biológico (Tabela 1). Portanto, não ocorreu efeito prejudicial do produto fitossanitário no desenvolvimento do agente de biocontrole e observou-se in loco que o fungo envolveu o tegumento de todas as sementes de soja. É importante salientar que mesmo ocorrendo

um amplo desenvolvimento sobre as sementes, os conídios mostraram-se em tons de verde claro quando comparado com o desenvolvimento do fungo no tratamento testemunha. Corroborando os resultados encontrados no presente trabalho, Pandolfo (2009), em testes in vitro com diferentes fungicidas, incluindo os utilizados nesse trabalho, observou que os fungicidas interferiram modificando o desenvolvimento micelial e impedindo a esporulação de isolados de *Trichoderma* spp., ou até mesmo, modificando a cor dos conídios para tons variados de verde claro.

**Tabela 1.** Toxicidade de fungicidas ao *Trichoderma* spp. no tratamento associado de sementes de soja.

Tratamentos (Princípio ativo)	Produto comercial	Dosagens/100kg sementes		Sobrevivência (%)	
		mL p.c.*	g i.a.**	Exp. 1	Exp. 2
<i>Trichoderma</i> spp.***	-	-	-	100 a****	100 a
fludioxonil <i>Trichoderma</i>	+ Maxim	200	5	100 a	100 a
carbendazim + tiram <i>Trichoderma</i>	+ Derosal Plus	200	30+70	0 c	0 c
fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico <i>Trichoderma</i>	+ Standak Top	100	50+5+45	0,5 b	1,0 a
carboxina + tiram <i>Trichoderma</i>	+ Vitavax Thiram 200 SC	250	50+50	8,5 b	10 b
carbendazim <i>Trichoderma</i>	+ Derosal 500 SC	250	50	0 c	0 c
CV (%)				23	25

\*p.c.= produto comercial. \*\*i.a.= ingrediente ativo. \*\*\*500g de pó/100kg sementes. \*\*\*\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p = 0,05$ ). Exp. 1= 8 repetições. Exp. 2= 4 repetições.

O isolado de *Trichoderma* spp. utilizado no experimento não apresentou desenvolvimento em dois tratamentos quando foi associado aos fungicidas: carbendazim + tiram e carbendazim (Tabela 1). O Isolado de *Trichoderma* sp. também não se desenvolveu em meio de cultura BDA contendo os mesmos fungicidas, em três doses: dose recomendada pelo fabricante, metade e o dobro desta dose (PANDOLFO, 2007). Para Malathi et al. (2002) também não ocorreu sobrevivência de isolados de *Trichoderma harzianum* e *T. viride* em meio de cultura BDA, quando na presença de 5

ppm dos fungicidas carbendazim e tiofanato-metílico. Segundo Pandey et al. (2006) a completa inibição no desenvolvimento micelial de diferentes espécies de *Trichoderma* foi observada em contato com os fungicidas tebuconazole e hexaconazole, mostrando a natureza extremamente tóxica dos mesmos aos agentes de biocontrole.

A adoção do tratamento de sementes com diferentes substâncias e formulados, o chamado “pacote fitossanitário”, pode ocasionar interferências na ação dos componentes do mesmo. Este fato é evidenciado por Malathi et al. (2002), que ao analisarem o tratamento conjugado de fungicidas (carbendazim e tiofanato-metílico) com *Trichoderma* spp. e *Pseudomonas fluorescens*, concluíram ser mais vantajoso o uso do tratamento químico conjugado com a bactéria, sendo que para o uso do fungo seria necessário a seleção de biótipos resistentes (OLEJNÍKOVÁ et al., 2010) ou de fungicida adequado ao seu desenvolvimento.

Pode-se observar que a sobrevivência do fungo associado aos fungicidas carboxina + tiram e fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico, foi de 92 e 99% menores, respectivamente, quando comparadas com o tratamento testemunha (Tabela 1). Para Pandolfo (2007) isolados de *Trichoderma* sp. apresentaram desenvolvimento variável quando comparados entre si e sobre diferentes doses do fungicida carboxina + tiram, em meio de cultura BDA.

Existe necessidade de pesquisas in vitro e ex vitro sobre a sobrevivência de agentes de controle biológico em contato com produtos fitossanitários, pois a sobrevivência do microrganismo foco da análise é essencial quanto à certeza da sua presença no patossistema. Segundo Botelho e Monteiro (2011) os estudos in vitro têm a vantagem de expor ao máximo o microrganismo à ação do produto químico.

## CONCLUSÕES

Os fungicidas utilizados no tratamento de sementes de soja nesta pesquisa, em sua maioria, têm efeito tóxico sobre o isolado TI2 de *Trichoderma* spp.

O fungicida fludioxonil (fenilpirrol) não apresentou estatisticamente efeito fungitóxico para o isolado TI2 de *Trichoderma* spp.

## REFERÊNCIAS

- BOTELHO, A. A. A.; MONTEIRO, A. C. Sensibilidade de fungos entomopatogênicos a agroquímicos usados no manejo da cana-de-açúcar. *Bragantia*, Campinas, v.70, n.2, p.361-369, 2011.
- CAVALCANTI, R. S.; MOINO JUNIOR, A.; SOUZA, G. C.; et al. Efeito dos produtos fitossanitários fenpropatrina, imidaclopride, iprodione e tiametoxan sobre o desenvolvimento do fungo *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.69, n.3, p.17-22, 2002.
- ETHUR, L. Z.; BLUME, E.; MUNIZ, M.; et al. Fungos antagonistas a *Sclerotinia sclerotiorum* em pepineiro cultivado em estufa. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.30, n.2, p.127-133, 2005.
- FIPKE, G. M.; PAZINI, J. de B. ; ETHUR, L. Z. Seleção de fungos antagonistas ao *Sclerotinia sclerotiorum* provenientes de solos da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. *Anais...In: 44º Congresso Brasileiro de Fitopatologia*, 2011, Bento Gonçalves. *Tropical Plant Pathology*. Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2011. (Suplemento) p.414.
- GÖRGEN, C. A.; SILVEIRA NETO, A. N. da; CARNEIRO, L. C.; et al. Controle do mofo-branco com palhada e *Trichoderma harzianum* 1306 em soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44, n.12, p.1583-1590, 2009.
- HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; et al. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 2010. 7p. (Circular técnica, 82).
- MALATHI, P.; VISWANATHAN, R.; PADMANABAN, P.; et al. Compatibility of bio-control agents with fungicides against red rot disease of sugarcane. *Sugar Tech*, v.4, p.131-136, 2002.
- MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D.; et al. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.1, p.13-18, 2009.
- OLEJNÍKOVÁ, P.; ONDRUŠOVÁ, Z.; KRYSTOFOVÁ, S.; et al. Benomyl-resistant mutant strain of *Trichoderma* sp. with increased mycoparasitic activity. *Folia Microbiology*, Praha, v.55, p.102-104, 2010.
- PANDEY, K. K.; PANDEY, P. K.; MISHRA, K. K. Bio-efficacy of fungicides against different fungal bioagents for tolerance level and fungistatic behavior. *Indian Phytopathology*, New Delhi, v.59, p.32-38, 2006.

PANDOLFO, J. D. Associação de *Trichoderma* sp. e fungicidas no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. Porto Alegre, 2007. 67f. Dissertação de Mestrado (Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SILVA, F. de A. S. e; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assis-tat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.

# VARIABILIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTE EM SEMEADORAS COM SISTEMA DE ROSCA SEM-FIM E ROSETA

Bruno Paim Pereira<sup>1</sup>; Daniel Carlos Cheron Pimentel<sup>2</sup>; Ana Cláudia Kalil Huber<sup>3</sup>; Uillian Pereira Pilecco<sup>4</sup>; Osivan Pereira Pilecco<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Alegrete-RS, E-mail brunopaim89@hotmail.com; <sup>2</sup>Eng. Agr., MSc. CCR/URCAMP; <sup>3</sup>Eng. Agr. Dra. CCR/URCAMP; <sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo

**RESUMO:** A preocupação com a qualidade das operações agrícolas tem crescido e despertado interesse dos usuários, principalmente naquelas em que é fator essencial ao desempenho de máquinas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade na distribuição do fertilizante entre os sistemas de rosca sem-fim e roseta. O experimento foi desenvolvido na empresa Agrocenter Consultoria Agropecuária, em Alegrete, Rio Grande do Sul, de agosto a setembro de 2012. Foram utilizadas duas semeadoras-adubadoras com 26 linhas cada, com amostras individuais e três repetições de cada linha. Para a coleta das amostras os implementos foram regulados para a aplicação de uma dosagem de 250g por linha de plantio. Determinou-se o número de voltas da roda para a simulação do deslocamento de 58,82m. A coleta foi realizada com os implementos parados e suspensos. Em cada linha da semeadora-adubadora foram colocadas embalagens plásticas para a coleta das amostras, que foram pesadas com auxílio de uma balança de precisão. Os dados foram tabulados e, determinadas as médias, os desvios-padrão ( $\sigma$ ) e os coeficientes de variação (CV). O sistema de rosca sem-fim apresentou um CV médio de 13,39%,  $\sigma$  médio de 31,50g e uma média de 235,29g. O sistema de roseta apresentou um CV médio de 20,87%,  $\sigma$  médio de 50,51g e uma média de 244,74g. Assim, pode-se concluir que o mecanismo dosador helicoidal ou roscas sem-fim apresentou menor variabilidade na distribuição de fertilizante do que o mecanismo de roseta, proporcionando uma distribuição mais uniforme da dosagem na área de plantio. Palavras-Chave: implementos, dosador helicoidal, plantio.

## VARIABILITY IN FERTILIZER DISTRIBUTION SYSTEM IN PLANTERS WITH AND THREAD ROSETA

**ABSTRACT:** The worry about agricultural operations quality has grown and attracted interest of users lately, mainly those in which the use of machine is essential factor. This work aimed to evaluate the variability in the distribution of fertilizer among screw worm and rosette systems. The experiment was developed in the company Agrocenter Consultoria Agropecuaria, in Alegrete, Rio Grande do Sul, August-September 2012. Two seeder-fertilizer were used each one with 26 lines, with individual samples and three replicates of each line. For the samples collect, the implements were adjusted for the application of 250g dose per plant line. It was determined the numbers of turns of the wheel for the simulation of the displacement of 58,82m. The collect was done with the implements stopped and hanging. In each line of the seeder-fertilizer were placed plastic containers for the samples collect that were weighed with a precision balance. Data were tabulated and average, standard deviation ( $\sigma$ ) and coefficient of variation (CV) determined. Screw worm system showed a CV of 13,39% ,  $\sigma$  of 31,50g and an average of 235,29g. Rosette system showed a CV of 20,87%,  $\sigma$  of 50,51g and an average of 244,74g. Then, it can be conclude that feede helical or screw worm mechanism showed fewer variability in the distribution

of fertilizer than rosettemechanism, what provides a more uniform distribution of dosage in the planting area.

Keywords: implement, feeder helical, planting.

## INTRODUÇÃO

O plantio do arroz irrigado (*Oryza Sativa* L.) é realizado com semeadoras-adubadoras, tendo por finalidade fazer a distribuição do fertilizante e da semente na mesma linha e a profundidades definidas. O desempenho desta máquina é influenciado pela velocidade de operação e características da superfície do solo. A quantidade de fertilizante distribuído na área de cultivo no momento do plantio influencia diretamente no custo da lavoura, pois, atualmente é um dos insumos agrícolas com maior custo.

Os implementos agrícolas devem estar em plenas condições de operação, garantidas por manutenções periódicas, para que as regulagens de fertilizantes sejam realmente aplicadas durante o plantio, não acarretando falhas na distribuição ou até mesmo, não excedendo a quantidade de adubo a ser colocado (CARDINAL e ALONÇO, 2010).

A preocupação com a qualidade das operações agrícolas tem crescido e despertado interesse dos usuários, principalmente naquelas em que é fator essencial o desempenho de máquinas.

Com o processo de modernização e racionalidade pelo qual a agricultura brasileira está passando, a aplicação racional de fertilizante é um fator indiscutível para obter melhor lucratividade. O preço elevado dos insumos agrícolas exige cada vez mais a adoção de métodos e técnicas de cultivo apropriadas para a produção das culturas anuais, enquanto o uso racional da adubação não aumenta apenas a produtividade, mas também diminui o custo de produção e os riscos de poluição ambiental (FAGERIA e SANTOS, 2007).

Segundo Flores (2008) apud Schlosser e Debiasi (2001) a elevação do padrão tecnológico na agricultura brasileira fez com que o produtor entrasse em contato com vários tipos de máquinas necessárias para o desenvolvimento de diversas operações agrícolas.

A aplicação de fertilizante mineral sólido é uma das formas mais utilizadas na agricultura moderna, isto, porque é a forma mais rápida, eficiente com menor custo operacional para que sejam melhoradas as características químicas do solo, principalmente, quando se refere a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Vários fatores influenciam na aplicação

do fertilizante como: características físico-químicas do solo; quantidade e tipo de nutrientes que vai ser aplicado; qualidade do produto; época de aplicação e distribuição do fertilizante (BALASTREIRE e COELHO, 2000).

As máquinas semeadoras-adubadoras têm por finalidade fazer com que a semente e o fertilizante sejam depositados no solo de maneira simultânea, e para isso possuem mecanismos dosadores de semente e fertilizante (FERREIRA et al., 2007 apud MACHADO et al., 1996).

Para a aplicação de adubo existem vários mecanismos que são diferentes em relação a sua construção. Entre estas o sistema dosador do tipo helicoidal é oferecido em aproximadamente 61,1% dos modelos disponíveis no mercado brasileiro (FERREIRA et al., 2007).

Segundo Flores (2008), os mecanismos dosadores de fertilizantes com rosca sem-fim apresentam um eixo helicoidal, que através de seu movimento faz com que a massa de fertilizante dentro do depósito seja empurrada até uma sequência de orifícios. O controle da quantidade de fertilizante distribuído no solo é feito com a variação da abertura dos orifícios de distribuição e da velocidade de giro do eixo.

Este mecanismo, devido a maior área de contato entre o mecanismo de rosca e o fertilizante, realiza uma distribuição mais uniforme e com melhor precisão que os sistemas convencionais (FOLLE et al., 1991). O distribuidor com o sistema de rosca sem fim tem a finalidade de resolver os problemas de desuniformidade, facilitar a manutenção e reparos.

Um dos métodos de regulação do sistema, para a aplicação da dosagem de fertilizante, consiste na alteração das engrenagens do sistema de transmissão ou a troca das dimensões da rosca sem-fim. Assim, quanto menor o diâmetro, menor será as oscilações de distribuição do fertilizante (SIQUEIRA, 2008).

Outro sistema é o mecanismo com roseta, composto de vários discos horizontais, um para cada linha de semeadura, que na sua extremidade existem vários ressalto. A movimentação de giro dos discos é realizada por um sistema de engrenagens individuais, acopladas em um único eixo e assim faz com que todos girem ao mesmo tempo, com mesma velocidade e variação de posição. O sistema ainda conta com uma placa de restrição para cada disco, que faz a dosagem da quantidade de fertilizante a ser depositada conforme sua abertura (FLORES, 2008).

No sistema de roseta, também, pode-se utilizar discos dentados, ope-

rando no fundo do reservatório de adubo, acionados por um conjunto de coroa e pinhão. Estes discos fazem com que o fertilizante seja carregado pelos dentes da roseta para uma comporta de abertura regulável, que o descarrega no condutor de adubo e, daí, ao solo (SILVA e SILVA, 2005).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade na distribuição do fertilizante entre os sistemas de rosca sem-fim e roseta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na empresa Agrocenter Consultoria Agropecuária, no município de Alegrete-RS, no período de agosto-setembro de 2012, onde se avaliou a variação da distribuição do fertilizante nas linhas das semeadoras com dois sistemas, de rosca sem-fim e roseta. Foram utilizadas duas semeadoras-adubadoras com 26 linhas cada, com três repetições de cada linha analisada.

Para a coleta das amostras os implementos foram regulados para a aplicação de uma dosagem de 250g por linha de semeadura, com indicação de informações do manual da máquina. Ainda, foram determinadas o números de voltas da roda, necessárias para a simulação do deslocamento de 58,82m, distância que seria percorrida pelo implemento para a aplicação da dosagem de referência.

A distância de 58,82m foi calculada considerando a relação entre uma área de 10m<sup>2</sup> e o espaçamento entre linhas de 0,17m. O número de voltas da roda foi obtido a partir da divisão da distância percorrida pelo perímetro da roda, determinado para cada implemento no momento da coleta.

A coleta foi realizada com os implementos parados e suspensos com o auxílio de um macaco hidráulico para proporcionar o movimento da roda e conseqüentemente do sistema de transmissão. Em cada linha da semeadora-adubadora foram colocadas embalagens plásticas para a coleta das amostras, que posteriormente foram pesadas com auxílio de uma balança de precisão.

Os dados obtidos foram tabulados em uma planilha eletrônica e determinadas as médias, os desvios-padrão ( $\sigma$ ) e os coeficientes de variação (CV) das amostras e conseqüentemente dos sistemas de distribuição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do desempenho dos mecanismos rosca sem-fim e roseta, relacionados à variação na distribuição do fertilizante nas linhas de plantio são apresentados nas tabelas 1 e 2.

A figura 1 nos mostra que quando se aumenta a quantidade de fertilizante a ser depositado no solo, as linhas de plantio com o sistema de rosca sem-fim obtiveram uma melhor uniformidade em relação as com o sistema de roseta, que com o aumento na quantidade de fertilizante tornou-se bem mais desuniforme.

Observando as tabelas 1 e 2, foi constatado que o sistema de rosca sem-fim tem maior uniformidade em relação ao sistema de roseta.

O sistema de rosca sem-fim obteve uma melhor uniformidade na distribuição do fertilizante ao longo das linhas, devido a uma menor variação, pois o fertilizante fica em contato direto com a superfície do mecanismo dosador.

Casão Jr. (2009), relata que o sistema de rosca sem-fim proporciona uma maior uniformidade de distribuição de fertilizante e a manutenção e reparos são mais fáceis, surgindo como sistema de distribuição mais encontrado no mercado.

Ferreira et al. (2007) concluiu que os dosadores de fertilizante helicoidais possuem uma maior uniformidade de distribuição do fertilizante. Mas ressalta que com o maior espaço entre o passo do helicóide da rosca sem-fim, pode-se ter uma menor uniformidade na distribuição do fertilizante.

Silva et al. (1998) relata que os dosadores do tipo rosca sem-fim proporcionam distribuições mais uniformes de adubo em diferentes velocidades de operação, enquanto no sistema de rotor e roseta reduzem as quantidades com o aumento das velocidades, corroborando com os resultados.

## CONCLUSÃO

O mecanismo dosador helicoidal ou rosca sem-fim apresentou menor variabilidade na distribuição de fertilizante do que o mecanismo de roseta, proporcionando uma distribuição mais uniforme da dosagem na área de plantio.

VARIABILIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DE  
FERTILIZANTE EM SEMEADORAS COM SISTEMA DE ROSCA SEM-FIM E ROSETA

**Tabela 1.** Resultados da quantidade (g) de fertilizante obtidos em três repetições da semeadora-adubadora no sistema de rosca sem-fim. Alegrete, 2012.

LINHA	Repetições (g)			Média (g)
	I	II	III	
1	166,0	155,8	205,6	175,8
2	272,6	267,0	235,0	258,2
3	248,0	227,0	223,0	232,7
4	284,0	184,0	255,0	241,0
5	231,0	293,0	258,0	260,7
6	274,0	277,0	259,0	270,0
7	274,0	282,0	253,0	269,7
8	284,0	275,0	256,0	271,7
9	270,0	264,0	252,0	262,0
10	204,0	205,0	185,0	198,0
11	205,0	241,0	227,0	224,3
12	233,0	241,0	223,0	232,3
13	235,0	232,0	225,0	230,7
14	222,0	241,0	238,0	233,7
15	269,0	232,0	271,0	257,3
16	200,0	222,0	213,0	211,7
17	245,0	215,0	207,0	222,3
18	210,0	270,0	282,0	254,0
19	180,0	175,0	178,0	177,7
20	243,0	271,0	272,0	262,0
21	202,0	218,0	224,0	214,7
22	243,0	264,0	269,0	258,7
23	241,0	257,0	256,0	251,3
24	216,0	234,0	225,0	225,0
25	208,0	212,0	208,0	209,3
26	210,0	214,0	215,0	213,0
<b>Média</b>	233,45	237,26	235,18	235,29
<b>Ó</b>	32,56	34,59	27,37	31,50
<b>CV</b>	13,95	14,58	11,64	13,39

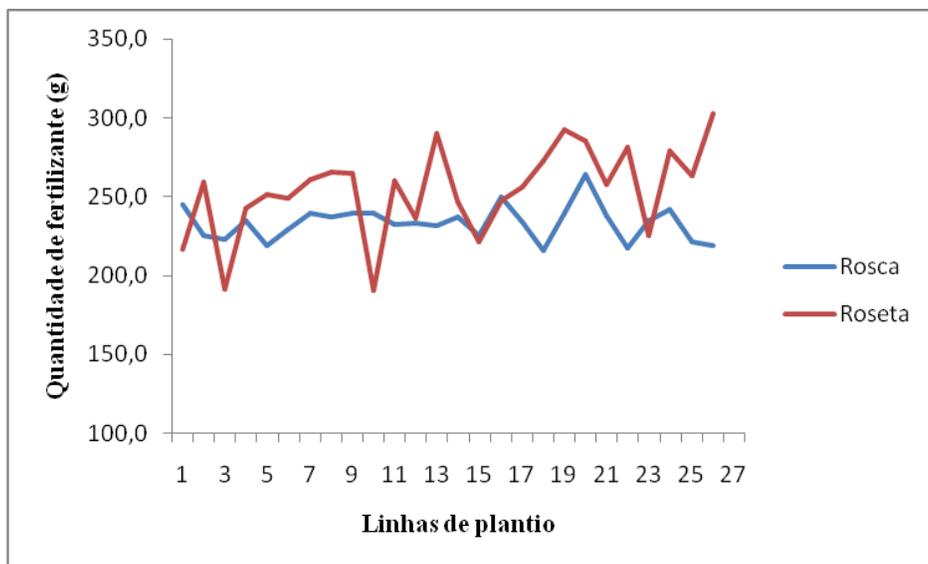
Onde: ó é o desvio-padrão (g), CV é o coeficiente de variação (%).

VARIABILIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DE  
FERTILIZANTE EM SEMEADORAS COM SISTEMA DE ROSCA SEM-FIM E ROSETA

**Tabela 2.** Resultados da quantidade (g) de fertilizante obtidos em três repetições da semeadora-adubadora no sistema de roseta. Alegrete, 2012.

LINHA	Repetições (g)			Média (g)
	I	II	II	
1	118,0	173,0	206,0	165,7
2	223,0	296,0	321,0	280,0
3	205,0	274,0	304,0	261,0
4	176,0	247,0	278,0	233,7
5	209,0	273,0	298,0	260,0
6	236,0	281,0	310,0	275,7
7	215,0	237,0	271,0	241,0
8	223,0	245,0	284,0	250,7
9	245,0	264,0	292,0	267,0
10	234,0	242,0	274,0	250,0
11	110,0	125,0	126,0	120,3
12	257,0	236,0	260,0	251,0
13	305,0	257,0	275,0	279,0
14	117,0	220,0	223,0	186,7
15	124,0	138,0	192,0	151,3
16	279,0	245,0	302,0	275,3
17	310,0	327,0	326,0	321,0
18	267,0	286,0	184,0	245,7
19	234,0	238,0	248,0	240,0
20	253,0	261,0	261,0	258,3
21	202,0	217,0	215,0	211,3
22	253,0	267,0	265,0	261,7
23	304,0	311,0	308,0	307,7
24	175,0	290,0	292,0	252,3
25	249,0	255,0	253,0	252,3
26	263,0	270,0	261,0	264,7
<b>MÉDIA</b>	222,54	249,04	262,65	244,74
<b>Ó</b>	57,42	46,69	47,42	50,51
<b>CV</b>	25,80	18,75	18,05	20,87

Onde: ó é o desvio-padrão, CV é o coeficiente de variação.



**Figura 1.** Comparação de médias de distribuição de fertilizante nas linhas de plantio dos sistemas de rosca sem-fim e roseta. Fonte: Alegrete, RS, 2012.

## REFERÊNCIAS

BALASTREIRE, L. A.; COELHO, J. L. D. Aplicação mecanizada de fertilizantes e corretivos. São Paulo, SP, ANDA, 2000. 53p. ( Boletim Técnico, 07).

CARDINAL, K. M.; ALONÇO, A. dos S. Comparação de desempenho de dois tipos de dosadores helicoidais em função de inclinações com diferentes velocidades e fertilizantes. In: XIX Congresso de Iniciação Científica, XII EMPOS, II Mostra científica, 2010.  
CASÃO JR, R; ARAÚJO, A. G. de; LLANILLO, R. F. Evolução tecnológica das semeadoras de plantio direto no Brasil. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, RS, 2008.

FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. dos. Resposta do arroz irrigado à adubação verde e química no Estado de Tocantins. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v.11, n.4, p.387–392, 2007.

FERREIRA, M. F. P.; OLIVEIRA, A. de.; MACHADO, R. L. T.; et al. Desempenho de distribuidores de adubo tipo rosca sem fim por transbordo e por gravidade em função do nivelamento longitudinal do dosador. Revista Tecno-Lógica, Santa Cruz do Sul, v.11, n.1 e 2, p. 37-40, 2007.

FLORES, E. F. Análise de máquinas agrícolas distribuidoras de fertilizantes segundo requisitos projetuais. Santa Maria, RS, 2008, 169 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2008.

VARIABILIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DE  
FERTILIZANTE EM SEMEADORAS COM SISTEMA DE ROSCA SEM-FIM E ROSETA

FOLLE, S. M; ROCHA, F. E. de C; MARTIN, U. Adubadora com sistema tipo rosca sem-fim vertical. Info. Agropec, Belo Horizonte, v.15, n. 169, p. 42-43, 1991.

SIQUEIRA, R. MILHO: semeadoras -adubadoras para sistema plantio direto com qualidade. Dourados, MS, IAPAR, 2008, 34 p.

SILVA, J. G. da; SILVA, C. C. da. Cultivo do Feijão Irrigado na Região Noroeste de Minas Gerais. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/plantio.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

SILVA, J. G. da.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; et al. Desempenho de semeadoras-adubadoras no estabelecimento da cultura do arroz de sequeiro. Pesq. agropec. bras, Brasília, v.33, n.1, p.63-70, jan. 1998.



# REVISTA CIENTÍFICA RURAL

## ISSN 1413-8263

Revista da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé- RS, é uma publicação de divulgação de periodicidade regular, de divulgação técnico-científica, editada pela Editora da URCAMP – EDIURCAMP

Rua Flores da Cunha, 310 CEP: 96400-350 - Bagé - RS – Brasil  
FONE: (53) 32427522 ramal: 27  
FAX: (53) 32410159  
E-mail: rcr@urcamp.edu.br

### ASSINATURAS

Assinatura Anual: R\$ 80,00 – Número avulso: R\$ 50,00  
Periodicidade: 3 (três) números por ano

### COMO ASSINAR A REVISTA

Enviar cheque nominal a Fundação Áttila Taborda/INTEC, juntamente com este formulário de assinatura ou através de depósito identificado no Banco Unicred (cód. 091), Agência 1910, Conta Corrente 423653 ou Banco do Brasil, Agência 0034-5, Conta Corrente 423653.. Para agilizar o andamento do processo é necessário anexar a cópia digitalizada do comprovante de pagamento enviado para o e-mail: rcr@urcamp.tche.br ou ainda podendo ser enviado via fax (53) 32410159 (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura).

.....

### FORMULÁRIO DE ASSINATURA REVISTA CIENTÍFICA RURAL UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANHA – URCAMP Bagé – RS – Brasil

Nome:.....  
CPF: .....  
Endereço: ..... Bairro: .....  
Cidade: ..... CEP: .....  
Estado:..... E-mail: .....  
Anexo cheque nº..... Banco:.....  
No valor de R\$.....  
Telefone: .....  
Instituição de trabalho: .....  
Data: ...../...../.....  
Assinatura: .....  
Aceitamos permuta com outras publicações

