

REVISTA CIENTÍFICA RURAL

Revista Técnico-Científica

Volume 15 - Número 2
Agosto 2013

BAGÉ - RS
EDITORIA - EDIURCAMP

ISSN 1413-8263

Rev. Cient. Rural	BAGÉ – RS	v. 15 n. 2	AGOSTO 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 e RURAL (Royal Tropical Institute [Koninklijk Instituut Voor De Tropen (KIT)])

FAT - Fundação Attila Taborda

Presidente:

Derli João Siqueira da Silva

URCAMP – Universidade da Região da Campanha

Reitora:

Lia Maria Herzer Quintana

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

Elizabeth Cristina Drumm

Pró-Reitoria Acadêmica:

Virgínia Paiva Dreux

Pró-Reitoria de Administração:

Aurelino Rocha

Projeto Gráfico e Editoração:

Quélen Leal

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

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.

ISSN 1413-8263

Semestral

Quadrimestral

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

Catálogo Sistema de Bibliotecas/URCAMP

Maria Bartira N. Costa Taborda – CRB 10/782



Editora da Universidade da Região da Campanha
Av. Tupy Silveira, 2099
CEP 96400-110 - Bagé - RS - Brasil
Telefone: (53) 3242-8244 - Ramal 231
e-mail: ediurcamp@urcamp.edu.br

REVISTA CIENTÍFICA RURAL
V.15, nº 2, 2013

Conselho Editorial:

Ana Cláudia Kalil Huber, Dr^a – URCAMP
Carlos Eduardo Pedroso, Dr. – UFPEL
Fernando Pereira de Menezes, Dr. – URCAMP
Juliano Lino Ferreira, Dr. – EMBRAPA/CPPSUL
Larri Morselli, Dr. – URCAMP
Luis Fernando Paiva Lima, Dr. – IFSUL
Manoel de Souza Maia, Dr. – UFPEL
Paulo Ricardo Ebert Siqueira, 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/FAEM, Pelotas-RS
Ana Cristina Mazzocato	- EMBRAPA/CCPSUL, Bagé-RS
Elaine Gonçalves Rech	- UEP, João Pessoa-PB
Larri Morselli	- URCAMP, Bagé-RS
Liege Camargo da Costa	- FEPAGRO, Júlio de Castilhos-RS
Marília Tiberi Caldas	- SEAGRI, Brasília-DF
Regina Celis Pereira Reiniger	- URCAMP, Bagé-RS
Renato Fernando Amabile	- EMBRAPA/CERRADOS,
Tiago Aumonde	- UFPEL/FAEM, Pelotas-RS

- Os textos aqui reproduzidos são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

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⁻¹). 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 sequência: 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/URCAMP, 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>. 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.edu.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, por meio da Ediurcamp, lança o volume 15, nº 2 de agosto de 2013 da Revista Científica Rural.

Assim, cumpre seu compromisso de divulgar os avanços científicos e tecnológicos, resultados de investigações de âmbito regional e nacional.

Nesta edição, reúne um total de sete (07) artigos, destes cinco (05) referem-se a estudos voltados à produção vegetal: 1. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no nordeste brasileiro: ano agrícola de 2010; 3. Estimativas de parâmetros genéticos em três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos na variedade de milho São Francisco; 5. Produção e qualidade de forragem da babosinha inoculadas com diferentes estirpes de *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*; 6. Substratos alternativos na produção de mudas de pimentão em dois sistemas de irrigação e 7. Tratamento de sementes de soja com inseticida, fungicida, micronutrientes e polímero.

Com relação aos estudos orientados à produção animal esta edição publica dois (02) trabalhos, sendo: 2. Carne bovina e seus benefícios para a saúde humana e 4. Fermentação dos dejetos suínos com e sem adição de casca de arroz: efeito na composição microbiológica.

A relevância e diversidade dos estudos aponta para a importância da Revista para a comunidade científica, fruto do trabalho voltado para o avanço do conhecimento e também resultado do empenho da Comissão Editorial.

Elisabeth Cristina Drumm

Pró-Reitora de Inovação, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão

SUMÁRIO / SUMMARY

1. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no nordeste brasileiro: ano agrícola de 2010 / Adaptability and stability of sunflower cultivars in northeast Brazil: agricultural year of 2010 CARVALHO et al.....	123
2. Carne bovina e seus benefícios para a saúde humana/ Beef and its benefits to human health MOREIRA et al.	138
3. Estimativas de parâmetros genéticos em três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos na variedade de milho São Francisco / Genetic parameters estimates in three selection cycles among and within half sib families in the maize variety São Francisco CARVALHO et al.....	148
4. Produção e qualidade de forragem da babosinha inoculadas com diferentes estirpes de Rhizobium e Bradyrhizobium / Production and quality in “babosinha” fodder inoculated with different strains of Rhizobium and Bradyrhizobium MENEZES et al.....	158
5. Substratos alternativos na produção de mudas de pimentão em dois sistemas de irrigação / Alternative substrates in the production of pepper seedlings in two irrigation systems OLIVEIRA et al.....	165
6. Tratamento de sementes de soja com inseticida, fungicida, micronutrientes e polímero / Soybean seeds treatment with insecticide, fungicide, micronutrients and polymer ROSA et al.....	175

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO NORDESTE BRASILEIRO: ANO AGRÍCOLA DE 2010

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Ivênio Rubens de Oliveira¹, Cláudio Guilherme Portela de Carvalho², Marcelo Abdon Lira³, Francisco Mérciles de Brito Ferreira⁴, José Nildo Tabosa⁵, Cíntia Souza Rodrigues⁶, Camila Rodrigues Castro⁶, Marcella Carvalho Meneses⁶, Márcia Leite dos Santos⁶, Vanessa Marisa Miranda Menezes⁶

¹Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, 49025-040, Aracaju/SE. E-mail: helio@cpac.embrapa.br; ²Embrapa Soja, Londrina/PR; ³ Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal/RN. - 4Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas; ⁵Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, Recife/PE. ⁶PIBIQ/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros; ⁶Estagiárias da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Jardins, Aracaju, SE. CEP: 49025-040.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de genótipos de girassol, quando submetidos a diferentes condições ambientais dos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco, para fins de recomendação. Em todas essas Redes utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram analisados os dados de rendimentos de grãos, obtidos no ano agrícola de 2010, das redes de Ensaio Final de Primeiro Ano, constituída de 16 genótipos; de Ensaio Final de Segundo Ano, formada por 15 genótipos e da Rede de Adaptação Local, contemplando 19 genótipos. Constatada a presença da interação genótipos x ambientes, em cada uma dessas redes experimentais, estimaram-se os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade conforme o modelo bissegmentado de Cruz, Torres e Vencovsky. Os genótipos avaliados mostraram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis de ambiente. Foi possível identificar genótipos de girassol adaptados às condições de ambientes favoráveis (QC 6730, EXP 1463ALBISOL 2, NTO 3.0, AGUARÁ 6 e AGUARÁ 4), desfavoráveis (GNZ CIRO e GNZ NEON) e com adaptabilidade ampla (M 734, V 0004, CF 101, V 50070, M 735, NTO 2.0, V 70003, BRS G 24, OLISUN, HÉLIO 253, BRSG 26, BRSG 24), os quais se constituem em alternativas importantes para a agricultura regional.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, Adaptação, Interação genótipos x ambientes.

ADAPTABILITY AND STABILITY OF SUNFLOWER CULTIVARS IN NORTHEAST BRAZIL: AGRICULTURAL YEAR OF 2010

ABSTRACT: The aim of this work was to estimate the adaptability and stability of sunflower genotypes evaluated in several environmental conditions in the Brazilian states of Bahia, Sergipe, Alagoas and Pernambuco for recommendation purposes. It was used a randomized complete block design with four replications per environment in all experimental networks. Grain yield data from First Year Network with 15 genotypes, Second Year Network with 16 genotypes and Local Adaptation Network with 19 genotypes were evaluated in 2010 crop year. Once detected the presence of genotypes x environments

interaction in each of these experimental networks, the parameters of adaptability and stability were estimated by Cruz, Torres and Vencovsky statistical model. The genotypes showed distinct behavior on unfavorable environments conditions. It was possible to identify sunflowers genotypes with high adaptability to favorable environments (QC 6730, EXP 1463ALBISOL 2, NTO 3.0, AGUARÁ 6 e AGUARÁ 4), unfavorable (GNZ CIRO e GNZ NEON) and with wide adaptability (M 734, V 0004, CF 101, V 50070, M 735, NTO 2.0, V 70003, BRS G 24, OLISUN, HÉLIO 253, BRSG 26, BRSG 24) which are important alternatives to the national agriculture.

Keywords: *Helianthus annuus*, Adaptation, Genotypes x Environments interaction.

INTRODUÇÃO

Dentre as oleaginosas, o girassol (*Helianthus annuus* L.) é, atualmente, a cultura que apresenta o maior índice de crescimento no mundo, ocupando o quarto lugar como fonte de óleo vegetal comestível, em relação à soja, palma e canola e o quarto colocado como fonte de proteínas vegetais (REUNIÃO..., 2007). O seu rendimento é pouco influenciado pela latitude e pelo fotoperíodo o que representa uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos (EMBRAPA, 2005).

Para o agricultor familiar nordestino, a inclusão do girassol no seu sistema de produção é uma medida que se reveste de grande importância, porque aumenta as suas expectativas de melhoria de renda da propriedade, reduz os riscos de produção, aumenta a diversificação de alternativas para a alimentação humana e animal, além de ampliar as opções no processo de comercialização. Carvalho et al. (2007) ressaltam que o girassol seria mais uma opção no processo de diversificação de cultivos nessa ampla região, além de ser uma importante fonte de matéria prima para a produção de biocombustíveis. Esses autores enfatizam ainda que o girassol apresenta muitas vantagens em relação a outras oleaginosas cultivadas no Nordeste brasileiro, mas não seria um competidor, seria sim mais uma alternativa para os agricultores.

Grunvald et al. (2008) enfocaram que o sucesso do estabelecimento de uma lavoura de girassol, em um sistema produtivo, depende, entre outros fatores, da utilização de genótipos adaptados às regiões de cultivo. Para esses autores, a escolha de genótipos adaptados a essas regiões é dificultada, quando se verifica a presença da interação genótipos x ambientes. Ela ocorre quando há respostas diferenciadas dos genótipos avaliados em diferentes ambientes, e pode ser reduzida pelo uso de cultivares de melhor

adaptabilidade e estabilidade de produção (RAMALHO et al., 1993).

A análise de variância conjunta de experimentos é uma maneira simples de se verificar a existência da interação genótipos x ambientes. Contudo, nessa análise, não se obtém informações pormenorizadas dos genótipos em relação às variações do ambiente. Portanto, é necessário que se utilizem análises adicionais que possam inferir sobre a adaptabilidade e a estabilidade a fim de identificar genótipos que possuam adaptação específica a determinados ambientes e também genótipos com ampla adaptação a estes ambientes avaliados, desta forma reduzindo os riscos relacionados à recomendação de cultivares. No Nordeste brasileiro, a avaliação e a seleção de genótipos de girassol de várias empresas têm sido realizadas por meio de Redes de Ensaio de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenada pela Embrapa Soja em estreita articulação com a Embrapa Tabuleiros Costeiros. Contudo, poucos estudos de adaptabilidade e estabilidade desses genótipos têm sido realizados (PORTO et al., 2007 e 2008)

Este trabalho teve por objetivo avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de genótipos de girassol quando submetidas a diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os dados de rendimentos de grãos obtidos de três Redes de Ensaio de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenadas pela Embrapa Soja em estreita articulação com a Embrapa Tabuleiros Costeiros, sendo os ensaios realizados nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco, no ano agrícola de 2010.

A primeira Rede de ensaios, denominada de Ensaio Final de Primeiro Ano, foi constituída de 16 cultivares, teve os ensaios instalados nos municípios de Coronel João Sá, no Estado da Bahia; Carira, Frei Paulo, Poço Redondo e Umbaúba, em Sergipe; Craíbas e Arapiraca, em Alagoas; e Itapirema e Itambé, em Pernambuco. A segunda Rede de ensaio, denominada de Ensaio de Final de Segundo Ano, foi composta por 15 cultivares, tendo como locais de avaliação os municípios de Coronel João Sá, no Estado da Bahia; Carira, Frei Paulo e Poço Redondo, em Sergipe; Arapiraca, em Alagoas; e Itambé, em Pernambuco. A terceira Rede, constituída por 19 cultivares, e denominada de Teste de Adaptação Local, teve os ensaios realizados nos municípios de Co-

ronel João Sá, nos sistemas em monocultivo e consorciados com o feijoeiro comum (variedade BRS Agreste); Carira, no sistema em monocultivo; Frei Paulo, em Sergipe, sendo os ensaios nessa localidade plantados em monocultivo e consorciados com o feijoeiro comum (variedade BRS Agreste) e com o milho (híbrido simples 2 B 587); Poço Redondo, em Sergipe, tendo um ensaio plantado em monocultivo e, um outro, em consórcio com o feijoeiro comum (variedade BRS Agreste) e, em Umbaúba, também em Sergipe, com um ensaio em monocultivo e, um outro, em consórcio com a mandioca (variedade Kiriris).

Em todas essas redes utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela, em monocultivo, constou de quatro fileiras de 6,0m de comprimento, espaçadas de 0,70m e com 0,30m entre covas, dentro das fileiras, deixando-se uma planta por cova, após o desbaste. Na colheita foram retiradas as duas fileiras centrais de forma integral.

Nos ensaios consorciados com o feijão, as parcelas foram formadas por 12 fileiras de 6,0m de comprimento, espaçadas de 0,50m, plantando-se uma fileira de girassol para duas fileiras de feijão. Dentro das fileiras de girassol, manteve-se a distância de 0,3m entre as covas, deixando-se uma planta por cova, à semelhança dos ensaios em monocultivo. Dentro das fileiras do feijão, a distância entre as covas foi de 0,20m, deixando-se três plantas por cova. Na colheita, retiraram-se as duas fileiras centrais de girassol e quatro de feijão, perfazendo uma área útil de 21m².

Em consórcio com o milho, foram utilizadas oito fileiras de 6,0m de comprimento, espaçadas de 0,7m, plantando-se uma fileira de milho para uma de girassol. Dentro das fileiras, guardaram-se as distâncias entre as covas de milho e de girassol de 0,20m e 0,30m, respectivamente, deixando-se, após o desbaste, uma planta por cova, para ambas as lavouras. Colheram-se as duas fileiras centrais de girassol e as duas centrais de milho, totalizando uma área útil de 16,8m².

Quando o consórcio foi realizado com a mandioca, utilizaram-se, por parcela, oito fileiras por parcelas, espaçadas de 1,0m, plantando-se uma fileira de girassol para uma de mandioca. Dentro das fileiras utilizaram-se as distâncias de 0,3m e 0,6m, entre covas, respectivamente, para o girassol e a mandioca. Na colheita, retiraram-se as duas fileiras centrais de mandioca e as duas centrais de milho, com uma área útil de 24m².

As adubações realizadas nesses ensaios seguiram as orientações das análises de solo de cada área experimental.

As análises de variância foram realizadas por experimento dentro de cada rede de ensaios. Posteriormente, esses experimentos foram analisados em conjunto, obedecendo à homogeneidade dos quadrados médios residuais (GOMES, 1990). Consideraram-se como aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, como fixo, o efeito de genótipos, e foram processadas conforme Vencovsky e Barriga (1992).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de Cruz et al. (1989), que se baseia na análise de regressão bissegmentada, tendo como parâmetros de adaptabilidade a média (b^0), a resposta linear aos ambientes desfavoráveis (b^1) e aos ambientes favoráveis (b^1+b^2). A estabilidade das cultivares foi avaliada pelos desvios da regressão (s^2d) de cada material, de acordo com as variações ambientais.

Foi utilizado o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu_i + b_1 i I_j + b_2 i T(I_j) + \sigma_{ij} + e_{ij}, \text{ onde:}$$

Y_{ij} : média da cultivar i no ambiente j ; I_j : índice ambiental; $T(I_j) = 0$ se $I_j < 0$; $T(I_j) = I_j - I^+$ se $I_j > 0$, sendo I^+ a média dos índices I_j positivos; μ_i : média geral da cultivar i ; $b_1 i$: coeficiente de regressão linear associado a variável I_j ; $b_2 i$: coeficiente de regressão linear associado à variável $T(I_j)$; σ_{ij} : desvio da regressão linear; e_{ij} : erro médio experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância individuais em relação ao peso de grãos revelaram que os efeitos de genótipos apresentaram variações significativas ($p < 0,01$), em todas as redes de ensaios (Tabelas 1, 2 e 3). Os coeficientes de variação oscilaram de 8,3% a 16,5%, conferindo boa precisão aos ensaios, os quais, segundo Lúcio et al. (1999), são classificados como baixo a médio, sendo considerados habituais para ensaios agrícolas (Tabelas 1, 2 e 3).

Na rede de ensaio de final de primeiro ano (Tabela 1) a produtividade média de grãos variou de 1.503kg ha⁻¹, no município de Umbaúba/SE, a 2.680kg ha⁻¹, no município de Frei Paulo/SE, destacando-se os municípios de Itambé/PE, Poço Redondo/SE e Frei Paulo/SE com melhor potencialidade para o cultivo do girassol. Na rede de ensaios de final de segundo ano (Tabela 2), a produtividade média oscilou de 1.135kg ha⁻¹, no município de Carira/SE a 2.453kg ha⁻¹, em Itambé/PE, destacando-se os municípios de Itambé/PE, Coronel João Sá/BA, Poço Redondo/Se e Frei Paulo/SE,

como mais favoráveis ao cultivo do girassol. Em relação à rede denominada de teste de adaptação local (Tabela 3), os rendimentos médios variaram de 1.172kg ha⁻¹, no ambiente Carira/SE, em monocultivo, a 2.443kg ha⁻¹ em Coronel João Sá/BA, em consórcio com o feijão, sobressaindo os ambientes Coronel João Sá/BA, Frei Paulo/SE em consórcio com o feijão e em monocultivo, como ambientes de melhor adaptação para o girassol. As médias de rendimentos registradas nos municípios de Frei Paulo e Poço Redondo, em Sergipe; Craíbas e Arapiraca, em Alagoas; Itambé e Itapirema, em Pernambuco e Coronel João Sá, na Bahia, foram superiores à média nacional (aproximadamente 1.500kg ha⁻¹) (CONAB, 2010).

Tabela 1. Resumo das análises de variância por ambiente, para o peso de grãos (kg ha⁻¹), obtidos em ensaios com genótipos de girassol. Região Nordeste do Brasil, 2010.

Local	Quadrados médios		Média	C.V. (%)
	Cultivares	Resíduo		
Carira-SE	141866**	47089	1348	16,1
Frei Paulo-SE	739327**	75522	2680	10,3
Poço Redondo-SE	503832**	47503	2377	9,2
Umbaúba-SE	243635**	35074	1503	12,5
Craíbas-Al	271240**	37823	1977	9,8
Arapiraca-Al	469702**	36128	1925	9,9
Itapirema-PE	237073**	28822	1542	11,0
Itambé-PE	253503**	69507	2497	10,6
Coronel João Sá-BA	29895**	27922	1978	8,5

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 2: Resumo das análises de variância por ambiente, para o peso de grãos (kg ha⁻¹), obtidos e em ensaios com 16 genótipos de girassol. Região Nordeste do Brasil, 2010.

Local	Quadrados médios		Média	C.V. (%)
	Cultivares	Resíduo		
Carira-SE	108341**	34829	1135	16,5
Frei Paulo-SE	951021**	98634	2332	13,5
Poço Redondo-SE	371028**	66973	2002	12,9
Umbaúba-SE	234979**	19756	1593	8,8
Arapiraca-AL	449601**	24502	1881	8,3
Itambé-PE	169756*	83306	2453	11,8
Coronel João Sá-BA	141637**	51229	2153	10,5

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 3: Resumo das análises de variância por ambiente, para o peso de grãos (kg ha⁻¹), obtidos em ensaios com 19 genótipos de girassol. Região Nordeste do Brasil, 2010.

Local	Quadrados médios		Média	C.V. (%)
	Cultivares	Resíduo		
Carira mono cultivo	140575**	23130	1172	13,0
Poço Redondo mono cultivo	463506**	86052	1834	16,0
Poço redondo X Feijão	665139**	78492	1853	15,1
Frei Paulo mono cultivo	906459**	79357	2208	12,8
Frei Paulo X Feijão	1264236**	126793	2379	15,0
Frei Paulo x Milho	651784**	32876	1583	11,5
Umbaúba Mono Cultivo	106328**	20377	1432	10,0
Umbaúba X Mandioca	119314**	20710	1468	9,8
Coronel João Sá mono cultivo	231168**	40705	1858	10,9
Coronel João Sá x Feijão	711430**	105075	2443	13,3

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Nas análises de variância conjuntas relativas às três redes de ensaios para rendimento de grãos, observaram-se diferenças significativas na interação cultivares x ambientes, indicando mudanças no desempenho das cultivares de girassol nos diversos ambientes avaliados e evidenciando a importância de estudos de componentes de rendimento em ambientes específicos (Tabela 4). Os coeficientes de variação encontrados nessas análises proporcionaram confiabilidade aos dados experimentais. A presença da interação cultivares x ambientes em girassol foi também encontrada

por de LA VEGA e CHAPMAN (2006) e PORTO et al.(2007 e 2008). Essa resposta diferenciada dos genótipos aos diferentes ambientes está de acordo com os conceitos de interação genótipos x ambientes citados por alguns autores (RAMALHO et al., 1993; PORTO et al., 2008 e GRUNVALD et al., 2008), os quais relatam a importância da interação para o melhoramento, pois há possibilidades de os melhores genótipos em um ambiente não o serem em outro.

Tabela 4: Análises de variância conjunta simplificadas referentes à característica peso de grãos, encontradas nas redes de ensaio de final de primeiro ano, de segundo ano e de avaliação de cultivares. Região Nordeste do Brasil, 2010.

Fonte de Variação	Final 1		Final 2		Rede Cultivares	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
.....	27	164424	21	111 581	30	204131
Cultivares (C)	15	1121001**	15	1116598**	18	3121908**
Ambiente (A)	8	13888826**	6	13207333*	9	13408552**
Interação (C x A)	120	257605**	90	218294**	162	237531**
Resíduo	405	45044	315	54176	538	61441
Média	-	1916	-	1849	-	1823
C.V (%)	-	11	-	12	-	14

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

Em relação aos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estimados conforme CRUZ et al.. (1989), nenhum dos genótipos avaliados, nas três redes de ensaios (Tabelas 5, 6 e 7) apresentou o comportamento ideal preconizado pelo método: média alta ($b_0 >$ média geral), adaptabilidade a ambientes desfavoráveis ($b_1 < 1$), responsividade a melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$), desvios da regressão (s^2) não significativos (alta estabilidade) e $R_2 > 80\%$, o que, segundo CRUZ e REGAZZI (2001), são indicativos de que o genótipo exibe previsibilidade razoável por apresentar um bom ajuste às retas de regressão. Portanto, a seleção e recomendação dos genótipos deverão ser específicas e individuais para cada situação de ambiente favorável e desfavorável. Situação semelhante foi constatada ALBRECHT et al., (2007), ao avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de genótipos de trigo no Cerrado do Brasil Central, por GRUNVALD et al., (2008), estudando a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de girasol em diversos ambientes do Brasil Central e por PORTO et al (2009),

averiguando a adaptabilidade e a estabilidade de genótipos de girassol para a região subtropical do Brasil.

Tabela 5: Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de, pelo método de Cruz et al (1989), para a produção de grãos avaliados em cultivares de girassol (final 1) em nove ambientes da região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2010. Média = 1981 kg/ha e CV (%) = 11.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
M 734	2253a	1988	2785	1,05ns	-0,21ns	0,84ns	16214*	92
GNZ CIRO	2204a	2000	2614	0,79**	0,09ns	0,88ns	107750**	60
GNZ NEON	2184a	1959	2633	0,83*	1,54**	2,38**	68329**	75
V 70004	2163a	1859	2770	1,15ns	1,33**	2,48**	942ns	97
QC 6730	2127b	1778	2825	1,24**	-1,08*	0,16ns	-2785ns	98
CF 101	2058b	1767	2641	1,04ns	1,11*	2,15*	44103**	86
EXP 1463	2004c	1728	2559	1,16*	-2,02**	-0,86**	57854**	84
HLS 60066	1967c	1642	2618	1,25**	-0,72ns	0,53ns	52663**	87
BRSO 29	1955c	1588	2691	1,21**	1,01*	2,22*	94220**	81
HLA 4463	1920d	1648	2463	1,05ns	1,28*	2,33**	746**	96
HLS 60050	1917d	1570	2612	1,16ns	-0,86ns	0,30ns	65381**	83
SULFOSOL	1883d	1548	2556	1,11ns	-0,53ns	0,58ns	37235**	87
HLA 0562	1861d	1719	2147	0,59**	-1,81**	-1,22**	66524**	58
HLA 4449	1845d	1647	2242	0,82*	-0,28ns	0,54ns	21641**	85
TRITOMAX	1714e	1462	2220	0,93ns	1,62**	2,55**	54318**	81
AGROBEL 960	1636e	1497	1914	0,62**	-0,47ns	0,15ns	60075**	60

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student, para b. ** e * Significativos a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F para s²_d. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 6: Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, pelo método de Cruz et al (1989), para a produção de grãos avaliados em cultivares de girassol(final2) em sete ambientes da região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2010. Média = 1935 kg/ha e CV (%) = 12.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s _d ²	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
V 50070	2272a	1837	2598	1,11ns	-0,06ns	1,05ns	132676**	72
M 734	2221a	1857	2494	1,00ns	-0,02ns	0,98ns	59322**	81
M 735	2215a	1930	2430	0,88ns	0,04ns	0,92ns	46330**	80
NTO 2.0	2114a	1782	2363	0,87ns	-0,82*	0,05**	4307ns	92
V70003	1999b	1605	2295	1,20ns	-0,04ns	1,16ns	26737*	92
ALBISOL 2	1996b	1338	2267	1,23*	0,38ns	1,62ns	29164*	92
BRS G 24	1966b	1473	2352	1,19ns	-0,53ns	0,66ns	39275**	89
EXP 1456	1961b	1624	2215	0,94ns	0,63ns	1,58ns	46848**	84
BRS G 27	1959b	1546	2253	0,95ns	0,19ns	1,14ns	3883ns	94
EMBRAPA 01	1871c	1356	2258	1,05ns	-0,07ns	0,98ns	67529**	81
HLA 860 HO	1819c	1475	2116	1,00ns	0,37ns	1,36ns	19146*	91
.....	1773c	1410	2269	1,09ns	-0,81*	0,28*	13190ns	93
HLA 211 CL	1770c	1430	2069	1,01ns	0,62ns	1,63ns	7544ns	95
EMBRAPA 122	1753c	1303	2091	0,96ns	-0,62ns	0,34ns	31975*	85
HLA 887	1675d	1353	1833	0,74*	1,08**	1,82*	202663**	54
AROMO 10	1602d	1263	1857	0,77*	-0,34ns	0,43ns	83516**	64

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student, para b. ** e * Significativos a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F para s_d². As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 7: Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de, pelo método de Cruz et al (1989), para a produção de grãos avaliados em cultivares de girassol em dez ambientes da região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2010. Média = 1823 kg/ha e CV (%) = 13,6. (cultivares).

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
NTO 3.0	2330a	1821	2669	1,25*	0,40ns	1,66**	88227**	80
AGUARÁ 6	2191b	1578	2600	1,53**	0,18ns	1,71**	8110ns	96
NTO 2.0	2133b	1695	2425	1,07ns	-0,15ns	0,92ns	11911ns	90
M 734	2123b	1648	2439	1,14ns	-0,46*	0,69ns	13322ns	90
AGUARÁ 4	2059c	1445	2469	1,50**	-0,31ns	1,20ns	5887ns	96
OLISUN	1956d	1556	2223	1,06ns	0,53*	1,59**	65642**	80
HELIO 253	1928d	1574	2165	0,96ns	0,64**	1,60**	51601**	82
BRS G 26	1889d	1498	2151	0,97ns	-0,07ns	0,91ns	16685*	87
BRS 323	1826e	1291	2183	1,22ns	-0,83**	0,39**	11672ns	91
BRS 322	1820e	1325	2151	1,21ns	-0,67**	0,53*	40052**	83
PARAISO 33	1815e	1504	2022	0,82ns	0,44ns	1,25ns	37513**	79
BRS 321	1761e	1297	2070	1,11ns	-0,64**	0,46**	29495**	83
PARAISO 65	1751e	1294	2082	1,13ns	0,16ns	1,29ns	4855ns	94
HELIO 251	1693f	1348	1923	0,89ns	0,30ns	1,19ns	23290*	85
CATISSOL	1648f	1238	1922	0,99ns	0,21ns	1,20ns	28675**	85
HELIO 863	1577f	1347	1731	0,57**	0,44ns	1,01ns	60718**	60
MULTISSOL	1501g	1171	1721	0,80ns	-0,04ns	0,76ns	22322*	79
EMBRAPA 122	1382h	1181	1517	0,44**	-0,48*	-0,04**	7356ns	60
BRS 324	1254i	1100	1358	0,32**	0,37ns	0,69ns	17354*	58

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student, para b. ** e * Significativos a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F para s_d. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes à rede de ensaio final de primeiro ano estão na Tabela 5, onde se verifica que as médias de produtividade de grãos nas cultivares oscilaram de 1.7147kg ha⁻¹ (TRITOMAX) a 2.253 6kg ha⁻¹ (M 734), com média geral de 1.981 kg ha⁻¹, a qual está acima da média nacional, que é de 1.500kg ha⁻¹. Destacaram-se com melhor adaptação as cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992), sobressaindo, entre elas, as M 734, GNZ CIRO, GNZ NEON, e V 70004.

Os coeficientes de regressão linear (b₁) variaram de 0,59 a 1,25, respectivamente, nas cultivares HLA 4449 e HLS 60066, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade (Tabela 5). Nove das cultivares avaliadas mostraram os co-

eficientes de regressão diferentes da unidade, e as sete restantes mostraram esses desvios semelhantes a unidade, revelando que o conjunto avaliado mostra comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis. As cultivares QC 6730, EXP 1463, HLS 60066 e BRSG 29 mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), enquanto que, as GNZ CIRO, GNZ NEON, HLA 0562, HLA 4449 e AGROBEL 960 mostraram-se pouco exigentes nessas mesmas condições ($b_1 < 1$). No que se refere à estabilidade, o conjunto avaliado, à exceção dos genótipos V 70004 e QC 6730, mostrou os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero evidenciando baixa estabilidade nos ambientes considerados (s^2_d diferentes de zero). Mesmo assim, CRUZ et al., (1989) consideram que materiais com valores de $R^2 > 80\%$, exibem estabilidade de produção.

Considerando os resultados encontrados na Tabela 5, infere-se que para os ambientes favoráveis mereceram destaque os genótipos QC 6730 e EXP 146 por exibirem alta adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) e serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$). Também as cultivares GNZ NEON, V 70004 e CF 101, por apresentarem rendimentos médios de grãos acima da média geral e responderem à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$), podem ser sugeridos para essas condições de ambiente. Para os ambientes desfavoráveis destacaram-se as cultivares GNZ CIRO e GNZ NEON por serem poucos exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$) e mostrarem alta adaptação ($b_0 > \text{média geral}$). As cultivares M 734, V 70004 e CF 101 evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 > \text{média geral}$ e $b_1 = 1$) constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

No que se refere à Rede de Ensaio Final de Segundo Ano (Tabela 6), nota-se que as produtividades médias das cultivares oscilaram de 1.675 kg/ha a 2272 kg/ha, com média geral de 1.935 kg/ha, evidenciando o potencial para a produtividade do conjunto avaliado. As cultivares com produtividades médias de grãos acima da média geral exibiram melhor adaptação, com destaque para as NTO 2.0, M 735, M 734 e V 50070. Apenas duas cultivares apresentaram estimativas de b_1 diferentes da unidade, sendo a ALBISOL 2 bastante exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) e, a HLA 887, pouco exigente nessa mesma condição de ambiente ($b_1 < 1$). No que se refere à estabilidade, onze materiais mostraram os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, evidenciando comportamento imprevisível nos ambientes estudados.

Considerando-se o grupo de cultivares que expressou melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) nessa Rede de Ensaio de Final de Segundo Ano (Tabela 6), infere-se que apenas a cultivar ALBISOL 2, por ser exigente

nas condições desfavoráveis de ambiente ($b_1 > 1$), deve ser indicada para os ambientes favoráveis. Ressalta-se que todo o conjunto avaliado, à exceção da cultivar HLA 887, apresentou rendimentos de grãos entre 2.069 kg ha⁻¹ a 2.698 kg ha⁻¹, considerados altos, principalmente, quando comparados à média nacional (1.500, kg ha⁻¹), o que sugere a possibilidade também de serem utilizadas nesses ambientes. As demais cultivares que expressaram melhor adaptação, evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_1 = 1$), constituindo-se em ótimas opções de cultivo para a região.

Na Tabela 7 estão os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade da Rede de Ensaio de Teste de Adaptação Local, onde se registrou uma média geral de produtividade de 1.823 kg ha⁻¹, com destaque para a cultivar NTO 3.0, seguida das AGUARÀ 6, NTO 2.0 e M 734, de melhores rendimentos. As estimativas dos coeficientes de regressão (b_1) oscilaram de 0,3 a 1,53, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade. Considerando os nove genótipos que expressaram melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) três mostraram ser muito exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), e os seis restantes apresentaram estimativas de b_1 não significativas ($b_1 = 1$). Com relação à resposta nos ambientes favoráveis, apenas os híbridos NTO 3.0, AGUARÀ 6, OLISUN e HÉLIO 253 responderam à melhoria ambiental.

Considerando-se o grupo de cultivares que expressou melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) na Rede de Teste de Adaptação Local (Tabela 6), infere-se que os genótipos NTO 3.0 e AGUARÀ 6 reuniram um maior número de requisitos necessários para adaptação aos ambientes favoráveis ($b_0 > \text{média geral}$, $b_1 > 1$ e $b_1 + b_2 > 1$ e $R^2 > 80\%$). Também, os genótipos OLISUN e HÉLIO 253, pertencentes ao grupo de melhor adaptação, por serem responsivos à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$), justificam também suas recomendações para essa classe de ambientes. O genótipo AGUARÀ 4, também pertencente ao grupo de melhor adaptação, tem a sua recomendação justificada para os ambientes favoráveis, por ser exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$). Ressalta-se que os genótipos desse grupo de melhor adaptação com estimativas de $b_1 = 1$, evidenciaram adaptabilidade ampla, consubstanciando-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

CONCLUSÕES

1. Os genótipos avaliados mostram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis de ambientes.

2. Os genótipos QC 6730, EXP 1463, ALBISOL 2, NTO 3.0, AGUARÀ 6 e AGUARÀ 4 destacam-se para os ambientes favoráveis, enquanto que os GNZ CIRO e GNZ NEON justificam suas recomendações para as condições desfavoráveis de ambiente.

3. Os genótipos que evidenciam adaptabilidade ampla ($b_0 > \text{média geral}$ e $b^1 = 1$), tais como, os M 734, V 0004, CF 101, V 50070, M 735, NTO 2.0, V 70003, BRS G 24, OLISUN, HÉLIO 253, BRSG 26, BRSG 24), consubstanciam-se em alternativas importantes para a agricultura regional

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, J. C.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; ANDRADE, J. M. V. DE; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M. DA G.; SOBRINHO, J. S.; SOUSA, C. N. A. DE.; REIS, W. P.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; FRONZA, V.; CARGNIN, A.; YAMANAKA, C.H. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de trigo irrigado no Cerrado do Brasil Central. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.12, p.1727-1734. 2007.

CARVALHO, B. C. L. DE; OLIVEIRA, E. A. S.; LIMA, F. J. **Girassol: recomendações técnicas para o cultivo e utilização no Estado da Bahia**. Salvador: EBDA, 2007. 53p.

COMISSÃO NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Balança comercial do agronegócio. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/indicadores/0206_balancaimportacao. 2010.

DE LA VEGA, A. J., CHAPMAN, S. C. **Defining sunflower selection strategies for a highly heterogeneous target population of environments**. Crops Science, v. 46, p. 136-144, 2006.

EMBRAPA SOJA. Sistema de produção de girassol. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br>. 2005.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. VIÇOSA: UFV, 2001. 390P.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. DE.; VENCOSKY, R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 8ª Ed. São Paulo. Nobel, 1990. 450p.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de.; OLIVEIRA, A. C. B. de.; ANDRADE De, C. A. de B. , Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. V.43, n.11, p.1483-1493.2008.

LÚCIO, A.D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 5, p.99-103, 1999.

PORTO, W.S., CARVALHO, C. G. P. DE; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p. 491-499. 2007.

PORTO, W.S., CARVALHO, C. G. P. DE; PINTO, R. J. B, OLIVEIRA, M. F. de.; OLIVEIRA, A. C. B. de. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol para a região subtropical do Brasil. **Ciência**, v.39, n. 9, p. 2452-2459. 2009.

RAMALHO, M A. P.; SANTOS, J. B. DOS.; ZIMMERMANN, M. J DE O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação no melhoramento do feijoeiro**. Goiânia, Editora UFG, 1993. cap. 6, p.131-169. (Publicação, 120).

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 17., SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 5., Uberaba. 2007. Ata. Londrina: Embrapa Soja, 2007.(Embrapa Soja. Documentos, 292).

ROSSE, L. N.; VENCOVSKY, R. Modelo de regressão não linear aplicado ao estudo da estabilidade fenotípica de genótipos de feijão do Estado do Paraná. **Bragantia**, v.59, p.97-107, 2000.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

CARNE BOVINA E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA

Sheilla Madruga Moreira¹, Laila Ribeiro Arruda¹, Leandro De Contor¹, Rodrigo Fagundes da Costa¹, Fábio de Souza Mendonça¹, Leontino Alfredo de Melo Madruga², Laísa Souza Cruz², Jerri Teixeira Zanusso³ e Isabella Barbosa Silveira³

¹Discentes do programa de pós graduação em Zootecnia da UFPel, Universidade Federal de Pelotas Campus Universitário, s/nº, 96010-900, Pelotas-RS. Sheillammoreira@gmail.com. - ²Discentes do curso de Zootecnia da UFPel, Universidade Federal de Pelotas Campus Universitário, s/nº, 96010-900, Pelotas-RS..

³Docentes do departamento de Zootecnia da UFPel, Universidade Federal de Pelotas Campus Universitário, s/nº, 96010-900, Pelotas-RS. Isabella.barbosa@ufpel.edu.br

RESUMO - A carne é uma das maiores fontes de proteína e um dos alimentos mais consumido pelos seres humanos, entretanto a população está cada dia mais preocupada com a qualidade e origem dos produtos que consomem, principalmente em relação ao consumo de gorduras de origem animal. O presente trabalho tem como objetivo abordar as propriedades nutricionais e qualidade da carne de bovinos criados a pasto, bem como relatar os fatores determinantes para a produção de carne de melhor qualidade em termos de saúde humana. As pesquisas podem induzir a diminuição do consumo de carne vermelha por uma parcela da população, através de informações repassadas pela mídia. Podendo afetar assim a qualidade da dieta da população, visto que a carne bovina é um alimento altamente nutritivo, melhora a absorção de minerais (Fe e Zn) e contribui com ácidos graxos essenciais e de ação metabólica (e.g. CLA e ômega-3). Fica a certeza da importância da difusão da qualidade e benefícios da carne bovina no meio acadêmico e principalmente na mídia, a fim de desmistificar a questão da carne x saúde e que essa informação chegue a uma grande parcela da população. A carne de bovinos possui grande qualidade organoléptica e nutricional, principalmente em relação aos bovinos criados a pasto, sendo assim o Brasil e o estado do Rio Grande do Sul tem um grande potencial de proporcionar um produto diferenciado, com altíssima qualidade nutricional, para atender os consumidores mais exigentes.

Palavras- chave: carne vermelha, qualidade da carne, qualidade nutricional.

BEEF AND ITS BENEFITS TO HUMAN HEALTH

ABSTRACT- Meat is a major source of protein and one of the foods consumed by humans, both among the public is increasingly concerned about the quality and origin of the products they consume, especially in relation to consumption of animal fats. The present work aims to address the nutritional properties and quality of meat from cattle raised on pasture, as well as the report of the determining factors for the production of meat of better quality in terms of human health. Searches can induce lower consumption of red meat for a portion of the population, through information relayed by the media. May well affect the quality of people's diet, since meat is a highly nutritious food improves absorption of minerals (Fe and Zn) and contributes essential fatty acids and metabolic action

(eg CLA and omega-3). It is certainly the importance of disseminating the quality and benefits of beef in academic and especially in the media, in order to demystify the issue of meat x health and that this information reaches a large portion of the population. The beef has great nutritional and organoleptic quality, especially in relation to cattle raised on pasture, to Brazil and the state of Rio Grande do Sul has a great potential to offer a differentiated product with high nutritional quality to meet the most demanding consumers. **Key-words:** Red meat, meat quality, nutritional quality.

INTRODUÇÃO

A carne é uma das maiores fontes de proteína e um dos alimentos mais consumido pelos seres humanos, entre tanto a população esta cada dia mais preocupada com a qualidade e origem dos produtos que consomem, principalmente em relação ao consumo de gorduras de origem animal.

A mudança de comportamento do consumidor se acentuou quando houve o surto de Encefalopatia Espongiforme Bovina ou “doença da vaca louca” no ano de 1993. De acordo Prache (2007), se inicialmente as exigências dos consumidores eram por garantia de inocuidade sanitária, nos dias atuais tem se verificado que esta demanda engloba outros aspectos tais como sustentabilidade dos sistemas de produção, bem estar animal, conservação do meio ambiente e principalmente garantia de qualidade do produto.

Entretanto, parte dessa preocupação decorre de informações nem sempre corretas passadas pelos meios de comunicação e por parte de alguns profissionais que relacionam o consumo de carne vermelha com o aumento de doenças cardiovasculares. Vale ressaltar, que além de melhores e mais fundamentadas informações sobre dietas alimentares, deve-se considerar outros fatores que contribuem para o desenvolvimento dessas doenças (FREITAS, 2006).

Quanto às informações recentes publicadas por uma renomada universidade americana, que o consumo de carne vermelha ocasionaria aumento no risco de doenças para os seres humanos, é importante frisar que o sistema de criação influencia nas características químicas da carne, sendo que diversos autores tem mostrado os benefícios de produtos cárneos de bovinos criados a pasto.

Neste contexto o Brasil com sua extensão territorial com potencial forrageiro tropical e o estado do Rio Grande do Sul com os ecossistemas pastoris com grande diversidade florística, são capazes de possibilitar a existência dos sistemas de produção baseados em pastagens naturais, pro-

porcionando um ótimo rendimento de produção de bovinos terminados a pasto, possibilitando um produto de maior qualidade que atenda as exigências dos consumidores.

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo abordar as propriedades nutricionais e qualidade da carne de bovinos criados a pasto, bem como relatar os fatores determinantes para a produção de carne de melhor qualidade em termos de saúde humana.

Saúde humana e a carne bovina

Hoje, sabe-se que a incidência de doenças crônicas degenerativas é a principal causa de mortalidade e de morbidade prematura nas sociedades mais desenvolvidas do ocidente, sendo raras ou desconhecidas nas regiões menos desenvolvidas do globo (VALLE, 2000), fator que aumentou a partir do século XX em função da dieta alimentar (principalmente pelo aumento de ingestão de gorduras saturadas) e o estilo de vida da população (sedentário).

Experimentos e estudos observacionais têm evidenciado estreita relação entre características qualitativas da dieta e ocorrência de enfermidades como as doenças cardio-vasculares, sendo que Slaterry e Randall (1988) observaram exemplos clássicos à associação entre o consumo de gorduras saturadas e a ocorrência de doença coronariana e de acordo com os resultados encontrados por Pan et al. (2012), há uma correlação entre o consumo de carne vermelha e o aumento de doenças crônicas como ataque cardíaco e câncer.

De acordo com Medeiros (2008) a carne bovina em relação a outras carnes, apresenta maiores teores de gordura saturada. Isso decorre pelo fato de que, no rúmen dos bovinos, ocorre a biohidrogenação das gorduras insaturadas, levando-as a se tornarem saturadas. Entretanto o mesmo autor ressalta que o grau de saturação da carne é em torno de 47% de ácidos graxos saturados, sendo assim classifica-se a carne bovina como insaturada, pelo fato de que correspondem a mais da metade dos ácidos graxos.

Embora as gorduras de origem animal tenham sido apontadas como uma das principais causas que afetam a saúde humana, este fator não pode ser considerado isoladamente. Existem outros aspectos relacionados com a ocorrência das doenças cardiovasculares que devem ser ressaltados, por contribuírem de maneira significativa para o aumento dos níveis de colesterol no sangue (VALLE, 2000).

O mesmo autor destaca alguns fatores de risco ditos como “não-controláveis” (histórico familiar e idade) e outros “controláveis” como

obesidade, diabete, fumo, pressão alta, inatividade física, altos níveis de colesterol total e LDL-colesterol (lipoproteínas de baixa densidade) e baixos níveis de HDL-colesterol (lipoproteínas de alta densidade). Portanto, observa-se que a ingestão de gorduras de origem animal não deve ser considerada isoladamente, pois a associação de um ou mais desses fatores pode ser muito prejudicial à saúde humana e que análises precipitadas e sem fundamento científico polemizam, restringem e condenam a carne bovina no cardápio da população (DIEHL, 2011).

De todos os ácidos graxos existentes na carne, apenas cerca de 1/3 teria efeito de aumentar o colesterol, sendo o restante neutro ou hipocolesterolêmico e conforme já comentado, os ácidos graxos individualmente têm efeitos diferentes e nem todos os ácidos graxos saturados são hipercolesterolêmicos, isto é, aumentam o colesterol. Os vilões, na verdade são os ácidos graxos láurico (12 carbonos), mirístico (14 carbonos) e palmítico (16 carbonos). Eles também não são igualmente problemáticos, sendo o mirístico quatro vezes pior que os outros dois (TRUSWELL, 2007).

Intensos trabalhos vêm sendo realizados em diferentes países, inclusive no Brasil, os quais visam melhorar o perfil lipídico da carne, reduzindo os teores de gorduras saturadas, os ácidos graxos trans 18:1 e aumentando o oléico (18:1 c9), que, além de ser monoinsaturado, também tem uma relação positiva com a palatabilidade da carne, e os poliinsaturados, especialmente os ômega-3 e os ácidos linoléicos conjugados (MEDEIROS, 2008).

Segundo Alvim et al. (2007), a qualidade das proteínas presentes na carne a torna um alimento essencial para o ser humano, sobretudo pela presença de ácidos graxos essenciais. Sendo que muitos dos nutrientes que o ser humano tem necessidade de ingerir, por não produzir ou por produzir menos que a exigência, são componentes que ocorrem na carne (exemplo: aminoácido taurina, ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, e outros) e o ser humano tem todo o aparato anatômico e fisiológico necessário para sua adequada digestão e ótimo aproveitamento (CORDAIN et al., 2002; MANN, 2007).

Propriedades da carne bovina

A carne é um dos componentes essenciais para uma dieta saudável, pois é fonte de nutrientes essenciais para a saúde humana tais como:

- Proteínas: isoleucina, lisina, leucina, triptofano, treonina, metionina, fenilalanina, valina, histidina;

- Vitaminas do complexo B: niacina, tiamina, riboflavina, ácido pantotênico;
- Minerais: Fe, Zn, K, P, Mg;
- Ácido Linoléico Conjugado (CLA) e
- Relação ômega6 : ômega3 ($\omega 6 : \omega 3$) (Diehl, 2011).

Sistema de criação x composição da gordura

O nível nutricional e o tipo de alimentação têm influência na composição da carne, uma vez que a disponibilidade de nutrientes definirá o ritmo de desenvolvimento dos tecidos e o tipo de alimentação a composição e qualidade da gordura existente na carne.

Segundo Teira et al. (2006), os sistemas produtivos de bovinos, poderiam ser divididos em: aqueles baseados somente em forragem e aqueles que fornecem algum tipo de suplementação, pois diferentes dietas resultam em mudanças fisiológicas no animal e conseqüentemente alteram as propriedades da carne produzida.

French et al. (2002) e Nuerberg (2005) ressaltam que a carne proveniente de animais criados a campo é considerada mais saudável, pois contém menores teores de ácidos graxos na carne, aumentando os teores de ácidos graxos insaturados (monoinsaturados e poliinsaturados), contribuindo também na relação ômega 6 : ômega 3 e a concentração de Ácido linoleico conjugado (CLA) foi melhor comparado com animais que receberam algum tipo de concentrado.

Composição dos ácidos graxos na carne bovina

De acordo com Graziola et al. (2002), os ácidos graxos podem ser classificados em: saturados, quando não possuem insaturação na molécula; monoinsaturados, quando apresentam uma insaturação e poliinsaturados, quando possuem mais de uma insaturação na molécula. Estes últimos podem ser ainda classificados em ômega 3 ($\Omega 3$) e ômega 6 ($\Omega 6$), e são considerados essenciais devido a incapacidade do organismo de sintetizá-lo, conforme Siddiqui et al. (2004).

Estima-se que no futuro os ácidos graxos essenciais ômega-6 (ácido linoléico) e ômega-3 (ácido linolênico) deverão ser considerados separadamente (GALLI et al., 1994), devido às suas funções de diminuir trigli-

cerídios plasmáticos e as frações HDL e LDL do colesterol.

O Canadá e os Estados Unidos são os únicos países que já adotam uma recomendação em relação a esses ácidos graxos. O Canadá recomenda uma proporção de 4:1 e os EUA recomendam a proporção de 10:1 em relação à proporção de ácidos graxos ômega-6 e ômega-3, respectivamente (GALLI et al., 1994).

Além destes, o ácido linoléico conjugado (CLA), encontrado apenas em produtos de ruminantes, tem se mostrado como anticarcinogênico, antiarterosclerose, antitrombótico, hipocolesterolêmico, imunostimulatório, atuando no aumento de massa muscular, reduzindo a gordura corporal e prevenindo diabetes (DIEHL, 2011).

Outros benefícios à saúde que estariam ligados ao CLA são: melhoria da calcificação óssea (PARK et al., 2007), menor catabolismo imune (COOK et al., 1993), efeito antiaterogênico (LEE et al., 1994) e efeito antiinflamatório (BASSAGANYA-RIERA et al., 2007), independentemente da quantidade e do tipo de gordura consumida (IP, 1997). Esses benefícios foram determinados in vivo, in vitro e em experimentos com humanos.

Bauman et al. (1999) ressaltam que a dieta pode influenciar a síntese de CLA nos ruminantes de três maneiras: quando apresentam lipídios disponíveis para síntese de CLA e ácido vacênico no rúmen; dietas que alteram o ambiente ruminal e modificam a população bacteriana responsável pela biohidrogenação e dietas associadas a substratos lipídicos que alteram a população bacteriana.

A gordura da carne bovina geralmente apresenta uma faixa entre 1,7 a 10,8 mg CLA/g de gordura e o isômero C18:2 Cis-9 trans-11 corresponde a 57 a 85% do valor global de CLA (MIR et al., 2004). No entanto, o teor de CLA na carne e no leite dos ruminantes pode ser manipulado por meio da dieta administrada aos animais (MIR et al., 2000).

De acordo com Lundstrom et al. (2004) e Realini et al. (2004) em sistemas extensivos de produção de bovinos alimentados exclusivamente a pasto até o momento do sacrifício os ácidos graxos mais representativos são: palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) entre os saturados, oleico (C18:1) e palmitoleico (C16:1) entre os monoinsaturados e os ácidos linoléico (C18:2) e linolenico (C18:3) entre os poliinsaturados.

Quando se substitui parcialmente ou integralmente a forragem por grãos na dieta ocorre modificações no meio ruminal que conduz uma alteração do perfil lipídico. O linoléico que é um ácido graxo não sintetizado pelos ma-

míferos, característico dos lipídios da forragem, que incrementa os níveis de ácidos graxos n³ para formação de outros ácidos graxos sintetizados a partir dele, entre eles o eicosapentaenoico (C20:5) e o docosahexaenoico (C22:6). Isto significa que as dietas baseadas em grão e cereais, cujo o principal ácido graxo é o linoleico (C18:2-n⁶), podem aumentar a proporção de ácidos graxos monoinsaturados, que geralmente acabam diminuindo a proporção de ácidos graxos poliinsaturados e portanto a sua relação. Pois ao baixar o nível de Ácido linolênico (Ω³), aumenta irremediavelmente a relação ômega³:ômega⁶, como geralmente ocorre em carnes provenientes de sistemas intensivos. (FRENCH et al., 2000; RULE et al., 2000; BADIANI et al., 2002; CIFUNI et al., 2004; INSAUSTI et al., 2004; REALINI et al., 2004).

CONCLUSÕES

Assim, fica a certeza de que as recomendações atuais para evitar gordura de origem animal nas refeições são, no mínimo, desprovidas de fundamento científico. Pois a redução ou eliminação de um único componente na dieta, não irá interferir no risco de sofrer uma enfermidade tão complexa.

Outro ponto importante, é que essas pesquisas podem induzir a diminuição do consumo de carne vermelha por uma parcela da população, através de informações repassadas pela mídia. Podendo afetar assim a qualidade da dieta da população.

Visto que a carne bovina é um alimento altamente nutritivo, melhora a absorção de minerais (Fe e Zn) e contribui com ácidos graxos essenciais e de ação metabólica (e.g. CLA e ômega-3).

Fica a certeza da importância da difusão da qualidade e benefícios da carne bovina no meio acadêmico e principalmente na mídia, a fim de desmistificar a questão da carne x saúde e que essa informação chegue a uma grande parcela da população.

A carne de bovinos possui grande qualidade organoléptica e nutricional, principalmente em relação aos bovinos criados a pasto, sendo assim o Brasil e o estado do Rio Grande do Sul tem um grande potencial de proporcionar um produto diferenciado, com altíssima qualidade nutricional, para atender os consumidores mais exigentes.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, N.C.; LEITE, B.A.; FILADELPHO, A.L. et al. O mercado da carne bovina do Brasil. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, 2007. Disponível em <http://www.revista.inf.br/veterinaria07/artigos/edic08-artgo01.pdf>. Acesso em 01/08/2012.
- BADIANI, A.; STIPA, S.; BITOSSI, F. et al. Lipid composition, retention and oxidation in fresh and completely trimmed beef muscles as affected by common culinary practices. **Meat Science**, 2002.
- BASSAGANYA-RIERA, J.; GURI, A.; HONTECILLAS, R. **Mechanisms of modulation of inflammation by CLA**: In: international congress on conjugated linoleic acid (cla): from experimental models to human application, 2007 S. Sardegnna: Banni, 2007.
- BAUMAN, D.E.; BAUMGARD, L.H.; CORL, B.A. et al. Biosynthesis of conjugated acid in ruminants. **Proc. Am. Soc. Anim. Sci**, 1999.
- CIFUNI, G.; NAPOLITANO, F.; RIVIEZZI, A. et al.. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of meat from Podolian young bulls. **Meat Science**, 2004.
- COOK, M. E.; MILLER, C. C.; PARK, Y et al. Immune modulation by altered nutrient metabolism: Nutritional Control of Immune-Induced Growth depression. **Poultry Science**, Bethesda, 1993.
- CORDAIN, L.; WATKINS, B. A.; FLORANT, G. L. et al. Fatty acid analysis of wild ruminants tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease. **European Journal of Clinical Nutrition**, Hampshire, UK, 2002.
- DIEHL, G. N.; **Carne bovina: mitos e verdades**. In: Informativo Técnico DPA, 2011. Disponível em: http://www.saa.rs.gov.br/uploads/1312836282carne_bovina_mitos_e_verdades.pdf. Acesso em : 30 de jul. 2012.
- FREITAS, A.K. **Características da carcaça, da carne e perfil dos ácidos graxos de novilhos nelore inteiros ou castrados em duas idades**. Dissertação (Mestrado - Ciência Animal) Universidade Federal de Goiânia, UFG, 2006.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G. MONAHAN, F.J. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. **Meat Science**, 2000.
- GALLI, C., SIMOPOULOS, A.P., TREMOLI, E. **Effects of fatty acids and lipids health and disease**. World Review of Nutrition and Dietetics, Basel, 1994.
- GRAZIOLA, F.; SOLIS, V. S.; CURI, R. **Estrutura química e classificação dos ácidos graxos**. In: Entendendo a gordura: os ácidos graxos. Manole; 2002.

INSAUSTI, K.; BERIAIN, M.; ALZUETA, M. et al. Lipid composition of the intramuscular fat of beef from Spanish cattle breeds stored under modified atmosphere. **Meat Science**, 2004.

IP, C. Review of the effects of trans fatty acids, oleic acid, n-3 polyunsaturated fatty acids, and conjugated linoleic acid on mammary carcinogenesis in animals. **American Journal of Clinical Nutrition**, 1997.

LEE, K. N.; KRITCHEVSKY, D.; PARIZA, M. W. Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. **Atherosclerosis**, 1994.

LUNDSTRÖM, K.; AHNSTRÖM, M.; HESSLE, A. et al. Eating quality of beef as influenced by grazing and feed intensity. **Proceedings**. The Food 21th Symposium - Towards Sustainable Production and Consumption. 2004.

MANN, N. **Meat in the human diet: an anthropological perspective**. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, p. S102-S107, Sept. 2007. Supplement 4.

MEDEIROS, F.S. **Perfil de ácidos graxos e qualidade da carne de novilhos terminados em confinamento e em pastagem**. 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MIR, P.S.; McALLISTER, T.A.; SCOTT, S. et al. Conjugated linoleic acid-enriched beef production. **Am. J. Clin. Nutr.**, 2004.

MIR, Z.; RUSHFELDT, P.S.; MIR, P.S. et al. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lamb tissues. **Small Rum.**, 2000.

NUERNBERG, K.; DANNENBERGER, D.; NUERNBERG, G. et al. Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of Longissimus muscle in different cattle breeds. **Livestock Production Science**, 2005.

PRACHE, S.; MARTIN, B.; NOZIERE, P. et al. Authentication de l'alimentation des ruminants à partir de la composition de leurs produits et tissus. **Productions Animales**, 2007.

PAN, A.; SUN, Q.; BERNSTEIN, A.M. et al. (2012). **Red meat consumption and mortality: results from prospective cohort studies**. Arch Intern Med. Published. Disponível em: <http://archinte.jamanetwork.com/searchresults.aspx?q=Red%20Meat%20Consumption%20and%20Mortality&t=&p=1&s=1&c=0> . Acesso em: 03 de abril de 2012.

PARK, Y.; PARK, Y.; REE, M. T. Effects of conjugated fatty acids on bone mass and obesity. In: international congress on conjugated linoleic acid (cla): from experimental models to human application, 2007. Villasimius, It. **Proceedings...** S. Sardegna, Banni, 2007.

REALINI, C.; DUCKETT, S.; BRITO, G.; DALLA RIZZA, M.; DE MATTOS, D. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. **Meat Science**, 2004.

RULE, D.; BROUGHTON, K.; SHELLITO, S.; MAIORANO, G. Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk, and chicken. In: **Journal of Animal Science**, 2002.

SIDDIQUI, R. A.; SHAIKH, S. R.; SECH, L. A. et al. Omega 3 fatty acids: health benefits and cellular mechanisms of action. **Mini Rev Med Chem**, 2004.

SLATERRY, M.L. e RANDALL, D.E. Trends in coronary heart disease mortality and food consumption in the United States between 1909 and 1980. **Am. J. Clin. Nutr**, 1988.

TEIRA, G.; PERLO, F.; BONATO, P.; et. al. **Ciencias Exactas y Naturales - Ingenierías y Tecnologías**, 2006. Disponível em: <http://www.revistacdyt.uner.edu.ar/pdfs/CDyT%2033%20-%20Pag%20173-193%20-%20Calidad%20de%20carnes%20bovinas.pdf>. Acesso 30 de julho de 2012.

TRUSWELL, A. S. Vitamin B12. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, Sept. 2007.

VALLE, E.R. **Mitos e realidades sobre o consumo de carne bovina**. Embrapa Gado de Corte. Documentos, 2000. Disponível em: http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC100.pdf. Acesso em 28/07/2012.

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM TRÊS CICLOS DE SELEÇÃO ENTRE E DENTRO DE PROGÊNIES DE MEIOS-IRMÃOS NA VARIEDADE DE MILHO SÃO FRANCISCO

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Cíntia Souza Rodrigues⁶, Camila Rodrigues Castro⁶, Marcella Carvalho Meneses⁶, Márcia Leite dos Santos⁶,

¹Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, 49025-040, Aracaju/SE. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br.;

⁶Estagiárias da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Jardins, Aracaju, SE.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi obter estimativas dos parâmetros genéticos da variedade de milho São Francisco, submetido a três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios irmãos em diferentes municípios do estado de Sergipe, no período de 2002 a 2004. . Avaliaram-se, em cada ciclo, 196 progênies de meios-irmãos, em blocos ao acaso, com duas repetições, realizando-se as recombinações das progênies selecionadas dentro do mesmo ano agrícola, de modo a se obter um ciclo/ano. As magnitudes dos parâmetros genéticos evidenciaram que a variedade São Francisco possui variabilidade genética ao final do ciclo XVIII de seleção, a qual fornece perspectivas de aumentos subsequentes de produção de espigas, o que associado ao seu rendimento apresentado, faz essa variedade alternativa importante para a agricultura regional.

Palavras-chave: Zea mays L., melhoramento intrapopulacional, progressos genéticos.

GENETIC PARAMETERS ESTIMATES IN THREE SELECTION CYCLES AMONG AND WITHIN HALF SIB FAMILIES IN THE MAIZE VARIETY SAN FRANCISCO

ABSTRACT: The objective of this work was to obtain genetic parameters in the maize variety São Francisco, submitted to 13 selection cycles among and within half sib families, in Sergipe state. From each selection cycle were evaluated 196 half sib families using the experimental random block with two replications. The selected families were recombined in the same agricultural year obtaining a cycle/year. The genetic parameters estimates evidenced that the San Francisco maize variety showed genetic variability at the end of the selection cycle XVIII. This evidence shows that it is possible to get genetic gains in increasing ear production and shows the importance of this variety for the regional agriculture.

Key-words: Zea mays L., intrapopulational improvement, genetic gain.

INTRODUÇÃO

Diversos ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos foram praticados na variedade de milho São Francisco, no Nordes-

te brasileiro (Carvalho et al.; 2003a), visando obter um material melhor adaptado às condições edafoclimáticas da região e de grande interesse para os agricultores de base familiar. De fato, essa variedade após ser avaliada nas mais variadas condições ambientais dessa ampla região, no decorrer de vários anos agrícolas (Carvalho et al., 2001 e 2002a), consubstanciando-se em alternativa para a agricultura regional. Sementes dessa variedade têm sido largamente produzidas e comercializadas no Nordeste brasileiro e sua aceitação tem sido plena por parte dos pequenos e médios proprietários rurais.

Dada a alta variabilidade genética presente nessa variedade (Carvalho et al., 2003a), novos ciclos de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos foram praticados nesse material, procurando melhorar cada vez mais a sua adaptação no Nordeste brasileiro.

O método de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos vem sendo utilizado com sucesso, sendo uma de suas grandes vantagens a possibilidade de estimação da variância genética aditiva, que é um componente de grande importância, por ser a principal causa de semelhança entre parentes e, conseqüentemente, o responsável pela resposta da população à seleção. Segundo Packer (1988), essa variância quantifica o relacionamento entre o comportamento da unidade de seleção melhorada, além de constituir-se num indicativo de facilidade de identificação de genótipos superiores.

Hallauer e Miranda Filho (1988), em levantamento efetuado no exterior, envolvendo 99 trabalhos, comprovaram a eficiência desse método de seleção, ressaltando que além de sua praticidade, ele é capaz de manter suficiente variabilidade genética para propiciar progressos no decorrer de ciclos de seleção. No Nordeste brasileiro, esse fato tem sido constatado com diversas variedades de milho, conforme relatam Carvalho et al., (2000a, 2000b e 2003b), cuja seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos vem sendo realizada sem sementes remanescentes (um ciclo por ano), o que, segundo Ramalho (1977), proporcionou ganhos anuais maiores do que com o uso de sementes remanescentes (um ciclo a cada dois anos). Essa vantagem é tanto maior quanto maior for a intensidade de seleção entre progênes e maior for a magnitude da variância genética aditiva (RAMALHO, 1977).

O objetivo deste trabalho foi obter estimativas de parâmetros genéticos na variedade de milho São Francisco, a fim de verificar o comportamento da variabilidade genética para a característica produção de espigas, no decorrer de ciclos de seleção.

Material e Métodos

Após a conclusão do ciclo XV de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, com a variedade de milho São Francisco, obtiveram-se, de um campo de recombinação, 196 progênies de meios-irmãos, obedecendo-se aos critérios de competitividade, acamamento e quebramento do colmo, alturas de planta e de inserção da primeira espiga e coloração de grãos. Essas progênies deram sequência ao programa de melhoramento em execução com essa variedade, no Nordeste brasileiro, desenvolvendo-se os ciclos XVI, em 2002 e o ciclo XVII, em 2003, nos municípios de Nossa senhora das Dores e Simão Dias, e o ciclo XVIII, em 2004, em Simão Dias. A variedade de milho de polinização aberta São Francisco apresenta porte baixo das plantas e de inserção da primeira espiga, ciclo precoce, tolerância ao acamamento e quebramento do colmo, bom empalhamento e grãos semi-dentados com coloração amarelo-laranja.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições das 196 progênies. As parcelas constaram de uma fileira de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80m e 0,40m entre covas dentro das fileiras. Foram mantidas duas plantas/cova, após o desbaste. A variedade testemunha BR 106 foi colocada sistematicamente dentro de cada bloco, sendo repetida 14 vezes por bloco. As adubações realizadas nesses ensaios obedeceram aos resultados das análises de solo de cada área experimental. Após a realização dos ensaios, foi praticada uma intensidade de seleção de 10% entre progênies. As progênies selecionadas foram recombinadas em lotes isolados por despendoamento, e foram selecionadas 196 novas progênies, correspondendo a uma intensidade de seleção de 10% dentro de progênies, no mesmo ano agrícola.

Na colheita foi tomado o peso de espigas de progênie, o qual foi ajustado para 15 % de umidade. Não foi feita a correção para o estande em razão de as parcelas mostrarem número final de plantas bem 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 ní-

vel de indivíduos, obtendo-se, assim, todas as estimativas nesse nível e expressas em (g/planta)², conforme Vencovsky (1978). As estimativas da variância aditiva (σ^2_A), da variância fenotípica nas próprias plantas (σ^2_F) e entre médias de progênies (σ^2_{2F}), 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).

$$\begin{aligned}(\sigma^2_A) &= 4 (\sigma^2_p) \\(\sigma^2_F) &= \sigma^2_p + \sigma^2_{pxl} + \sigma^2_e + \sigma^2_d, \\(\sigma^2_{2F}) &= \sigma^2_p + \sigma^2_e/r + \sigma^2_d/nr, \\h^2_m &= \sigma^2_p / (\sigma^2_F) e, \\h^2 &= \sigma^2_A / \sigma^2_F.\end{aligned}$$

O índice de variação b foi determinado pela relação CV_g/CV_e , em que CV_g = coeficiente de variação genotípico, e o CV_e é o coeficiente ambiental. O progresso esperado, quando se utiliza a seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, dentro do mesmo ano agrícola foi estimado pela fórmula: $G_s = K_1 \cdot \sigma^2_p / (\sigma^2_F) + K_2 \cdot (3/8) \sigma^2_A / \sigma^2_d$, 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); σ_d : desvio-padrão fenotípico dentro de progênies de meios-irmãos. Para cálculo dos ganhos considerou-se $\sigma^2_d = 10 \sigma^2_e$ (Gardner, 1961).

Resultados e Discussão

Foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,01$) entre as progênies avaliadas nos três ciclos de seleção (Tabela 1), o que revela a presença de variabilidade genética entre elas.

A interação progênies x ambientes, significativa nos ciclos XVI e XVII, revela o comportamento diferenciado entre as progênies desses ciclos, em face das oscilações ambientais. Os coeficientes de variação obtidos em todos esses ciclos de seleção conferiram boa precisão aos ensaios, conforme critérios adotados por Scapim et al., (1995).

Tabela 1, Quadrados médios das análises de variância conjunta de pesos de espigas, em (g/planta)², médias de produtividades (g/planta) e coeficientes de variação (%), nos ciclos XVI, XVII e XVIII da variedade de milho São Francisco, no Nordeste brasileiro, de 2002 a 2004.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Ciclo XVI	Ciclo XVII	Ciclo XVIII
Progênes	195	967,08**	507,71**	1060,40**
Progênes x locais	195	650,57**	379,60**	-
Erro médio	390	294,80	232,83	-
Erro	195	-	-	476,15
Média		107,45	116,15	135,47
C.V.(%)		15,98	13,14	16,12

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

As produtividades médias obtidas com as 196 progênes foram de 6.098 kg ha⁻¹, no ciclo XVI, 6.725 kg ha⁻¹, no ciclo XVII e 6.980 kg ha⁻¹, no ciclo XVIII (Tabela 2). As progênes selecionadas produziram, respectivamente, 7.602 kg ha⁻¹, 7.891 kg ha⁻¹ e 9.244 kg ha⁻¹, respectivamente, nos ciclos XVI, XVII e XVIII. Esses valores atestam o alto potencial para a produtividade de espigas da variedade São Francisco. As progênes avaliadas produziram 10%, 14% e 17% a mais que a variedade testemunha BR 10, respectivamente, nos ciclos XVI, XVII e XVIII. Nos respectivos ciclos de seleção, as progênes selecionadas superaram a variedade testemunha em 37%, 34% e 54%.

Tabela 2. Produtividade média da testemunha BR 106 e das progênies de milho avaliadas e selecionadas da variedade São Francisco nos ciclos de seleção XVI, XVII e XVIII, porcentagens médias das progênies avaliadas e selecionadas em relação à testemunha. Nordeste brasileiro, 2002 a 2004.

Ciclo	Material	Produtividade média (kg/ha)	Porcentagem em relação à testemunha
XVI	BR 106	5540	100
	Progênies avaliadas	6098	110
	Progênies selecionadas	7602	137
	Progênie menos produtiva	3788	68
	Progênie mais produtiva	8330	150
XVII	BR 106	5893	100
	Progênies avaliadas	6725	114
	Progênies selecionadas	7891	134
	Progênie menos produtiva	5112	87
	Progênie mais produtiva	8431	143
XVIII	BR 106	5981	100
	Progênies avaliadas	6980	117
	Progênies selecionadas	9244	154
	Progênie menos produtiva	4637	77
	Progênie mais produtiva	10969	183

As estimativas dos parâmetros genéticos encontradas nos ciclos XVI e XVII foram obtidas na média de dois ambientes e, portanto, não foram influenciadas pela interação progênies x ambientes (Tabela 3). Hallauer e Miranda Filho (1988) ressaltam que a avaliação de progênies em mais de um ambiente melhora a eficiência do processo seletivo e permite a obtenção de estimativas mais consistentes dos componentes da variância. No ciclo XVIII detectou-se acréscimo de variabilidade e os valores mais altos das estimativas dos parâmetros genéticos encontradas nesse ciclo de seleção estão, provavelmente, influenciadas pela interação progênies x ambientes, por terem sido obtidas em um só ambiente. Webel e Lonquist (1967) enfatizam que a queda inicial da variabilidade genética pode ser atribuída à redução das grandes diferenças entre as progênies de meios-irmãos na população inicial e na fixação de grande parte de genes maio-

res como resultado da seleção inicial. Moll e Stuber (1974), apud Bigoto (1988), verificaram que alguns trabalhos reportados na literatura não apresentaram queda significativa na variabilidade genética. Concordando com essas afirmações, Hallauer e Miranda Filho (1981) relatam resultados obtidos em seis programas de melhoramento de seleção nos Estados Unidos, nos quais, não ocorreram diminuição da variância genética aditiva com o avanço dos ciclos de seleção. Incrementos na variabilidade no decorrer de ciclos de seleção podem ser causados pela liberação da variabilidade latente presente nos blocos poligênicos (Webel e Lonquist, 1967). Os dados do presente trabalho corroboram a sugestão apresentada, pois, para que progressos contínuos tenham sido obtidos dos ciclos XVI, XVII e XVIII de seleção, nova variabilidade utilizável deve ter sido utilizada.

Tabela 3. Estimativas dos parâmetros genéticos do caracter peso de espigas (g/planta)² da variedade São Francisco. Nordeste brasileiro, 2002 a 2004.

Parâmetros genéticos	Ciclo XVI	Ciclo XVII	Ciclo XVIII
σ_p^2 (g/planta) ²	74,13	32,03	291,92
σ_A^2 (g/planta) ²	296,52	128,12	1167,68
σ_{pxl}^2 (g/planta) ²	187,88	73,38	-
h_m^2	30,66	25,23	55,05
h^2	11,79	6,76	30,55
C. V _g (%)	8,01	4,37	12,61
B	0,50	0,37	0,78
Gs entre (g/planta)	8,36	4,99	22,19
Gs entre (%)	7,78	4,30	16,38
Gs dentro (g/planta)	4,31	2,09	13,52
Gs dentro (%)	4,01	1,80	9,98
Gs total (%)	11,79	6,10	26,36

σ_p^2 : variância genética entre progênies; σ_A^2 :variância genética aditiva; σ_{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; CV_g: 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 magnitudes das estimativas da variância genética aditiva obtidas nos ciclos XVI, XVII e XVIII de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos são concordantes com aquelas encontradas por Carvalho et al., (2003a), nos ciclos XIV, XV e XVI, com progênies de meios-irmãos da variedade Ser-tanejo e, estão no limite superior das relatadas em levantamento realizado por Ramalho et al., (1977) e retratam a variabilidade genética presente nesses ciclos avançados de seleção da variedade São Francisco. Segundo Paterniani (1968) é do máximo interesse que essa variância permaneça tão alta quanto possível, para permitir progressos substanciais por seleção. Verificou-se, tam-bém, que a variação detectada na variância genética entre progênies acompa-nhou a mostrada na variância genética aditiva. As magnitudes da variância da interação progênies x ambientes (Tabela 3), nos ciclos XVI e XVII mos-traram comportamento diferenciado das progênies nos ambientes. Quando se objetiva obter materiais genéticos para um ambiente mais amplo é sabida a necessidade de se efetuar a avaliação das progênies em mais de um ambiente. Hallauer e Miranda Filho, (1988), assinalam que esse componente da vari-ância pode atingir mais de 50% do valor da estimativa da variância genética entre progênies e que a estimativa dos parâmetros genéticos e fenotípicos ob-tidas em mais de um ambiente é mais consistente.

Os valores dos coeficientes de herdabilidade no sentido restrito com média de progênies de meios-irmãos (h^2_m) superaram os obtidos nas pró-prias plantas (h^2), em todos os ciclos de seleção (Tabela 3), evidenciando que a variação genética existente entre indivíduos meios-irmãos é grande em relação à variância fenotípica, o que está de acordo com os relatos de Santos (1988) e Carvalho et al., (2002b, 2003a e 2003b). As magnitudes dos coeficientes de variação genética mostraram que as populações dos ciclos XVI e XVIII apesentaram melhor variabilidade. A finalidade prin-cipal do índice b , segundo Vencovsky (1987), é indicar se determinado material, numa dada fase de avaliação, se presta à seleção. De acordo com o autor, uma situação mais favorável para a seleção de progênies de milho é quando a estimativa de b apresenta valor próximo ou superior à unidade. Desconsiderando os valores das estimativas do progresso genético espe-rado entre e dentro de progênies encontradas no ciclo XVIII, realizado em um só local, por isso superestimadopela interação progênies x ambientes, as estimativas dos ganhos genéticos esperados entre e dentro de progênies de meios-irmãos foram de 7,78% e 4,01%, totalizando 11,79%, no ciclo XVI e, 4,30% e 1,80%, totalizando 6,10%, no ciclo XVII, o que confirma

o potencial genético da variedade São Francisco em responder à seleção para aumento da produtividade de espigas.

CONCLUSÃO

As médias de produtividades e as magnitudes das estimativas dos parâmetros genéticos das progênes evidenciam que a variedade São Francisco possui alta variabilidade genética.

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; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.S. dos; CARVALHO, B.C.L. de; TABOSA, J.N.; LIRA, M.A. e ALBUQUERQUE, M.M.. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 1998. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.4, p.637-644, 2001.

CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.X. dos; TABOSA, J.N.; CARVALHO, B.C.L. de; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro no triênio 1998 a 2000. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.37, n.11, p.1581-1588, nov. 2002.

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; SANTOS, M. X. dos, LEAL, M. de L. da S.; SOUZA, E. M. de., 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.

CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos SOUZA, E. M. de., 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; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M.X. dos; PACHECO, C.A.P. 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, 2000.

GARDNER, C.O. Na evolutionof effects of mass selection and seed irradiotion with thermal neutrons on yield of corn. **Crop Science**, Madison, v.1, p.241-245, 1961.

GOMES, M. de S. **Interação genótipos x épocas de plantio em milho (*Zea mays L.*) em dois locais do oeste do Paraná**. Piracicaba, ESALQ, p. 148. 1990 Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

HALLAUER, A. R. Selection and breeding methods. In: FREY, K. S. (Ed.). **Plant breeding II**: Ames; Iowa State University Press, 1981. p. 3-5.

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.

PACKER, D. **Variabilidade genética e endogamia em quatro populações de milho (*Zea mays L.*)**.Piracicaba: ESALQ, 1998. 100p. Dissertação de Mestrado.

RAMALHO, M. A. P. **Eficiência relativa de alguns processos de seleção intrapopulacional no milho baseados em famílias não endógamas**. Piracicaba: ESALQ, 1977. 122p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, M. X. dos.; GUIMARÃES, P. E.; PACHECO, C. A. P.; FRANÇA, G. E., PARENTONI, S. N.; GAMA, E. E. G. Melhoramento intrapopulacional no sintético elite NT para solo pobre em nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 55-61, 1998.

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, v30, n.5, p.683-686, 1995.

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

VENCOVSKY. R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. Ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. P. 137-214.

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

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

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FORRAGEM DA BABOSINHA INOCULADAS COM DIFERENTES ESTIRPES DE *Rhizobium* E *Bradyrhizobium*

Fernando Pereira de Menezes , Manoel de Souza Maia , Ana Maria Oliveira Bicca,
Lucas Rodrigues Bastos

¹Eng. Agrônomo, Doutor. Centro de Ciências Rurais, Universidade da Região da Campanha, Passo do Peres, s/n, Campus Rural da URCAMP, Bagé, RS, Brasil. E-mail: fernando_menezes@urcamp.edu.br; ²Eng. Agrônomo, Doutor. Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, UFPEL/FAEM Caixa Postal 354, CEP: 96010-900, Pelotas, RS, Brasil; ³Eng. Agrônoma, Doutora. Centro de Ciências Rurais, Universidade da Região da Campanha, Passo do Peres, s/n, Campus Rural da URCAMP, Bagé, RS, Brasil; ⁴Eng. Agrônomo, Aluno do Pós-graduação Lato Sensu em Forrageiras, Centro de Ciências Rurais, Universidade da Região da Campanha, Bagé, RS, Brasil.

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar a contribuição da inoculação de sementes com diferentes estirpes de *Rhizobium* na produção de biomassa da *Adesmia latifolia*. O experimento foi conduzido em estufa plástica pertencente ao Centro de Ciências Rurais da URCAMP. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados. Anterior a semeadura foi realizada a superação de dormência com imersão em água a 40°C por três minutos. Os tratamentos testados foram os seguintes: T1 – testemunha; T2 – *Bradyrhizobium* spp.; T3 – *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolli; T4 – *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolli e T5 – *Rhizobium loti*. Foi usado na semeadura 10 sementes por vaso, posteriormente as plantas de cada tratamento foram cortadas em sua base e encaminhadas à estufa de ar forçado para determinação da matéria seca (MS). A avaliação da eficiência dos nódulos foi efetuada atribuindo-se às raízes escores de 1 a 4, baseando-se na coloração, tamanho e localização no sistema radicular. Pelos resultados podemos observar que os melhores tratamentos para produção de MS (g vaso⁻¹) foram T5 (23,570a); T2 (22,205a); T1 (16,647ab); T4 (14,322b) e T3 (14,095b) essa resposta apresentou uma correlação positiva com a eficiência de nodulação (escores) no qual os melhores tratamentos foram T5 (3,25); T2 (3,25); T4 (2,5); T1 (1,75) e T3 (1,75). Não foi verificado efeito dos diferentes inoculantes sobre a qualidade da forragem (proteína bruta). As maiores produções de matéria seca foram obtidas nos tratamentos T5 e T2 respectivamente, os mesmo acontecendo em relação à eficiência do inoculante, sendo o T5 de fácil acesso comercial.

Palavras-chave: Fabaceae, babosinha e inoculante.

PRODUCTION AND QUALITY IN *Adesmia latifolia* (SPRENG.) VOG. FODDER INOCULATED WITH DIFFERENT STRAINS OF *Rhizobium* AND *Bradyrhizobium*

ABSTRACT: This paper aims to evaluate the contribution of seed inoculation with different strains of *Rhizobium* in the production of *Adesmia latifolia* biomass. The experiment was conducted in a plastic-walled glasshouse belonging to URCAMP Rural Sciences Center. The experimental delineation used was completely randomized. Prior to seeding the dormancy overcoming with immersion into water to 104°F for about three minutes

was performed. Tested treatments were as follows, T1 - witness; T2 - *Bradyrhizobium* spp.; T3 – *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolli; T4 – *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolli; and T5 – *Rhizobium loti*. 10 seeds per vase were employed in the sowing; afterwards the plants under each treatment were cut short at their stems and sent to greenhouse under forced air for determination of dry matter (DM). Efficiency evaluation of nodules was effectuated assigning to the roots scores of 1 to 4 based on the coloration, size, and localization in the root system. According to the results we can observe that the best treatments for DM production (g vase⁻¹) were T5(23.570a); T2 (22.205a); T1 (16.647ab); T4 (14.322b); and T3 (14.095b) and this response presented a positive correlation with the efficiency of nodulation (scores) in which the best treatments were T5 (3.25); T2 (3.25); T4 (2.5); T1 (1.75), and T3 (1,75). No effect of the different inoculants about the fodder quality (crude protein) was verified. Highest yields of dry matter were obtained from T5 and T2 treatments respectively, the same happening in relation to the efficiency of the inoculant, presenting T5 the easiest commercial access.

Keywords: Fabaceae, babosinha and inoculant.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul se caracteriza por apresentar a sua economia baseada na produção agropecuária. Os rebanhos são dependentes quase que exclusivamente da forragem produzida pelos campos nativos, que abrangem cerca de 40% da área total do Estado constituídos predominantemente por espécies de verão com baixa produção no inverno, acarretando prejuízo aos rebanhos neste período. Para minimizar esta carência alimentar, a introdução de leguminosas exóticas de clima temperado é uma das soluções, e sua utilização tem sido recomendada.

Entretanto, da grande diversidade florística dos campos gaúchos, pouco se conhece a respeito das espécies, individualmente e como comunidades, onde certamente existem soluções para as limitações de produção desse agroecossistema. Uma das ações poderia ser o resgate de espécies potencialmente promissoras como plantas forrageiras e recicladoras de nitrogênio como o caso de *Adesmia*DC., cujas espécies encontram-se perfeitamente adaptadas (MENEZES, 2010).

Segundo o mesmo autor, dentro deste gênero, *Adesmiatatifolia* (Spreng.) Vog. é uma das espécies citada para o Brasil, que ocorre em campos alagadiços e em banhados, sendo uma alternativa para integrar, como espécie forrageira, o sistema sequencial arroz-outras culturas-pousio, que ocupa uma área que corresponde mais da metade de um total de 5 milhões de hectares de solos hidromórficos no estado do Rio Grande do Sul. Estas

áreas em pousio em cerca de 1,7 milhões de hectares são em sua maioria repovoadas por uma flora de sucessão, normalmente de baixa eficiência para a produção bovina, sendo reduzidas às áreas efetivamente utilizadas.

Para se obter bom rendimento no cultivo de leguminosas, é recomendada a inoculação das sementes com bactérias específicas, principalmente em áreas de primeiro cultivo.

A inoculação das leguminosas é de fundamental importância, principalmente onde não existem estirpes de *Rhizobium* nativas eficientes no solo. *Rhizobium* são bactérias do solo que se caracterizam por sua habilidade de infectar os pelos radiculares das leguminosas e induzir a nodulação (GONZAGA, 2002).

O uso de inoculante é vantajoso pelo fato de ter alta concentração de células, dispensa o uso de adubos nitrogenados, aumenta a produtividade, maior rendimento de proteína na massa verde, enriquece o solo com nitrogênio fixado, é um insumo de baixo custo, maior custo/benefício e é um produto biológico que não agride o meio ambiente.

Quanto aos aspectos da simbiose, existem poucas informações sobre o gênero *Adesmia* (SCHEFFER-BASSO, 2001). Date e Hallyday (1980) caracterizaram a *Adesmia* entre os gêneros promíscuos, mas frequentemente inefetivos quanto à sua resposta a *Rhizobium*.

Os nódulos de *A. latifolia* são do tipo determinado, com formato globoso (ROTHSCHILD, 1967).

Trabalho realizado por Vosset al. (2000) indicaram que as estirpes E Lages 15084 e E Trigo 200, 203 e 226, como as melhores para a *Adesmiatatifolia*. A diferença de produção de matéria seca da parte aérea entre a testemunha nitrogenada e os tratamentos inoculados situou-se dentro do esperado, se comparada com outras simbioses rizóbio-leguminosas em ensaios sob condições de hidroponia. Os resultados obtidos permitiram indicar essas estirpes para comporem inoculantes para *A. latifolia*, em caráter provisório devido à inexistência de estirpes recomendadas até o presente.

No Rio Grande do Sul, Dutra (1999), ao introduzir *Adesmiatatifolia* em pastagem natural, verificou correlação positiva entre o aumento da densidade de semeadura e produção de matéria seca.

Uma das vantagens das leguminosas é a grande capacidade de fixar nitrogênio atmosférico por meio da simbiose, com bactérias do gênero *Rhizobium*, num processo conhecido como fixação biológica do nitrogênio (FREIRE FILHO et al., 2006). Esse processo traz diversas vantagens

que vão desde o aumento da produção vegetal até a contribuição para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, a recuperação de áreas degradadas, o incremento da fertilidade e da matéria orgânica do solo. Entretanto, a sua principal vantagem em curto prazo está associada à economia no uso de fertilizantes nitrogenados industrializados (RUMJANEK et al., 2005).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a contribuição da inoculação de sementes com diferentes estirpes de *Rhizobium* na produção de biomassa da *Adesmia latifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa de polietileno pertencente ao Centro de Ciências Rurais da URCAMP, localizado no município de Bagé, RS, na região fisiográfica denominada Campanha.

O solo utilizado, classificado como Unidade de Mapeamento Bexigoso, classificada como Luvisso Háplico órtico Típico (EMBRAPA, 2013), foi coletado até a profundidade de 20cm, passado em peneira com malha de 5mm de abertura, para remoção de cascalhos e fragmentos de raízes e seco ao ar. A análise química do solo indicou os seguintes resultados: pH = 5,6; M.O. = 2,8mg⁻¹; P = 1,4mg dm⁻³; K = 68mg dm⁻³; Al = 1,4cmol cdm⁻³; Ca = 7,0cmol cdm⁻³; Mg = 2,1cmol cdm⁻³; H + Al = 6,2cmol cdm⁻³; CTC pH7 = 15,4cmol cdm⁻³; Valor S = 9,3; % Saturação de Bases = 60,1; % Saturação de Al = 13,1; CTC Efetiva = 10,7cmol cdm⁻³. Foram utilizados baldes plásticos com área de 73,83cm², para aplicação dos tratamentos. (área 0,19635m²)

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados. Os tratamentos testados foram os seguintes: T1 – testemunha; T2 – *Bradyrhizobium* spp., Semia 6437 e 6438 lote 0308; T3 – *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolii, Semia 222 e 235 (trevo branco); T4 – *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolii, Semia 222 e 265 (trevo vermelho) e T5 – *Rhizobium loti*, Semia 806 e 816 (cornichão).

As cepas do tratamento T2 foram adquiridas do Banco de *Rhizobium* da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (FEPA-GRO) e as cepas dos tratamentos T3, T4 e T5 foram adquiridas da marca comercial BIONUTRI (BIOAGRO Indústria e Comércio Agropecuário Ltda.).

Anterior a semeadura foi realizada a superação de dormência das

sementes utilizando o método de imersão em água a 40°C por três minutos (MENEZES et al., 2001).

A semeadura ocorreu em 29 de setembro de 2008, usando-se 10 sementes por vaso. Durante o experimento foi realizada irrigação por aspersão por 30 minutos diários.

Em 16 de fevereiro de 2009, as plantas de cada tratamento foram cortadas em sua base. Mediu-se o comprimento da parte aérea com uma régua graduada em cm, da base da planta até a extremidade do último folíolo. As raízes foram lavadas em água corrente sobre peneira de 0,5mm para total separação do solo.

A avaliação da eficiência dos nódulos foi efetuada atribuindo-se às raízes escores de 1 a 4, através de exame minucioso da nodulação existente, baseando-se na coloração, tamanho e localização no sistema radicular. Escore 1: nódulos ineficientes, pequenos, a maioria localizada nas raízes secundárias; escore 2: maioria dos nódulos ineficientes, alguns poucos eficientes, pequenos e médios, localizados nas raízes secundárias e/ou próximos à raiz principal; escore 3: maioria dos nódulos eficientes, alguns poucos ineficientes, grandes, médios e/ou pequenos, localizados na raiz principal, próximos à raiz principal e/ou raízes secundárias; escore 4: nódulos eficientes, grandes, a maioria localizada na raiz principal e proximidades (SAMPAIO, 1988).

Após as medições de comprimento da parte aérea e sistema radicular as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e foram realizadas pesagens da matéria verde das duas porções, com posterior secagem em estufa de ar forçado a 65°C até atingir peso constante, quando se procedeu a uma nova pesagem para determinação da matéria seca (MS), g vaso⁻¹.

Para realizar a análise bromatológica as amostras foram levadas à estufa de ar forçado à 105°C até atingir peso constante. Deste material, foram retiradas subamostras, moídas em moinho do tipo Willey, com peneiras de 1mm. O material moído foi armazenado em sacos plásticos e enviado ao laboratório de análise bromatológica, a fim de determinar o percentual de proteína bruta. As análises foram realizadas do conjunto parte aérea e radicular misturadas.

Os dados dos tratamentos foram avaliados através de análise de variância, sendo as médias comparadas através do teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, bem como realizada a análise de regressão para

os fatores quantitativos. A análise estatística foi realizada para Sistema de Análise Estatística – SANEST (ZONTA e MACHADO, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produção de MS (kg ha^{-1}) e eficiência de nodulação são mostrados na figura 1 e 2. Observa-se que o melhor tratamento foi T5 não diferindo estatisticamente do T2 e T1 (Tabela 1). Esses resultados tiveram correlação positiva com a eficiência de nodulação (escores) na qual o melhor tratamento foi T5, T2, T4, T1 e T3 no qual foram avaliados visualmente. Esses resultados discordam de Gualter (2006) que avaliando inoculação de estirpes de *Bradyrhizobium* spp. e seus efeitos na nodulação e produtividade de feijão-caupi nos Cerrados Piauienses não evidenciou diferenças significativas entre a produção de matéria seca, nodulação e atividades de nódulos. Já Rumjanek et al. (2005) cita diversas vantagens desse processo, que vão desde o aumento da produção vegetal até a contribuição para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, a recuperação de áreas degradadas, o incremento da fertilidade e da matéria orgânica do solo. Entretanto, a sua principal vantagem em curto prazo está associada à economia no uso de fertilizantes nitrogenados industrializados.

A melhor produção de MS kg ha^{-1} foi do tratamento T5 ($5.443,41 \text{MS kg ha}^{-1}$) conforme figura 1, onde se utilizou o inoculante do cornichão. Menezes (2002) e Dutra (1999) utilizando solo proveniente de área de multiplicação de sementes obtiveram $2.427,54$ e $2.771 \text{MS kg ha}^{-1}$ respectivamente, correspondente a produção total de matéria seca de *Adesmia latifolia* mais produção do campo nativo. Essa diferença pode ter ocorrido em função do experimento ter sido realizado em ambiente protegido, sendo favorecido pelas condições climáticas controladas.

Não houve variação na qualidade da forragem, mais especificamente em relação à proteína bruta, o que concorda com Dall’Agnol e Gomes (1994), Dutra (1999) e Scheffer-Basso (1999; 2001).

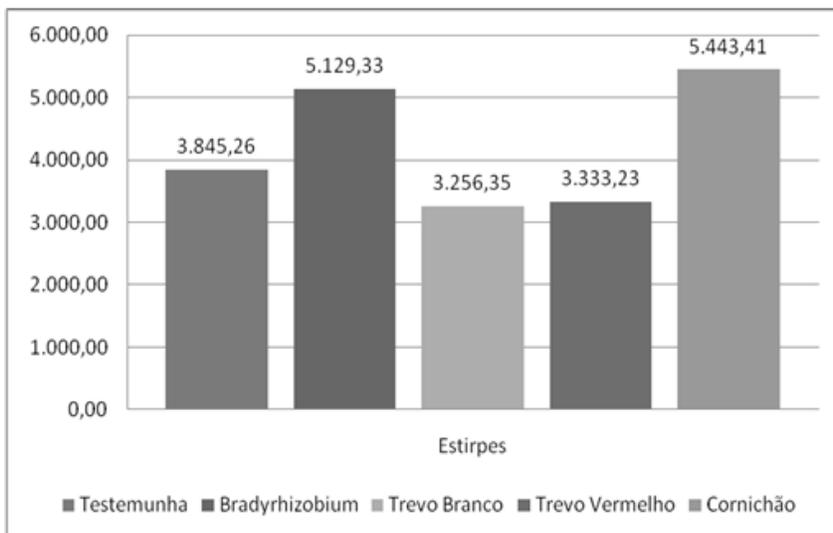


Figura 1. Produção de MS kg ha-1 com diferentes estirpes de Rhizobium

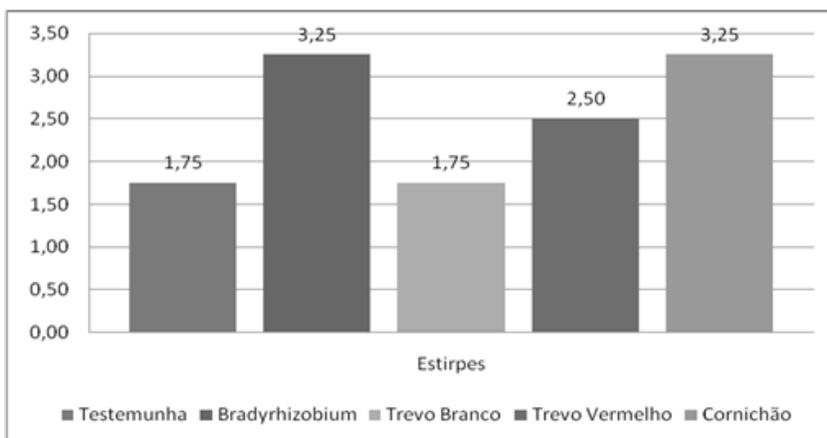


Figura 2. Eficiência de diferentes estirpes de Rhizobium.

Tabela 1. Teste de Duncan para médias de estirpes.

Nº tratamento	Tratamento	MS parte aérea kg ha ⁻¹ (médias)	Médias originais	5%
5	Cornichão	5.443,41	23,570000	a
2	<i>Bradyrhizobium</i>	5.129,33	22,205000	a
1	Testemunha	3.845,26	16,647499	ab
4	Trevo Vermelho	3.333,23	14,322500	b
3	Trevo Branco	3.256,35	14,095000	b

Coefficiente de variação = 24,814 %

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

CONCLUSÕES

As maiores produções de matéria seca foram obtidas nos tratamentos com *Bradyrhizobium*spp. e *Rhizobium loti* respectivamente, o mesmo acontecendo em relação à eficiência do inoculante, sendo esse último de fácil acesso comercial.

REFERÊNCIAS

- DALL'AGNOL, M.; GOMES, K. E. Qualidade de forragens de acessos de gênero *Adesmia*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá, PR. **Anais...** Maringá, 1994. P. 653.
- DATE, R. A.; HALLIDAY, J. **Relationships between *Rhizobium* and tropical forage legumes**. In: SUMMERFIELD, R.J., BUNTING, A.H. (Eds.). *Advances in legume science*. Kew: University of Reading. 1980. p.597-601.
- 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.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos...[et al.]. – 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2013.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; et al. **Melhoramento genético de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] na região do Nordeste**. Disponível em: <<http://www.cptsa.embrapa.br>>. Acesso em: 18 de março de jan. 2006.

GONZAGA, S. S. **Inoculação de Sementes de Leguminosas**. Instrução técnica para o produtor. Embrapa Pecuária Sul. 2002.

GUALTER, R. M. R.; HENRIQUES NETO, D.; LEITE, L. F. C.; et al. **Inoculação de estirpes de Bradyrhizobium spp. e seus efeitos na nodulação e produtividade de feijão-caupi nos cerrados piauienses**. In: Congresso nacional de Feijão-Caupi (CONAC), 2006, Teresina. Congresso Nacional de Feijão-Caupi (CONAC). 2006.

MENEZES, F. P. de; OLIVEIRA, A. L. T.; MAIA, M. S.; et al. Comparação de métodos para promover a superação de dormência em sementes de *Adesmiatifolia* (Spreng.) Vog. **Anais...** XII Congresso Brasileiro de Sementes. V.11, n.2. 2001.

MENEZES, F. P. Efeito da altura e frequência de corte na produção de matéria seca de *Adesmiatifolia* (Spreng.) Vog. Pelotas, 2002. 32f. **Dissertação (Mestrado)** – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal). Universidade Federal de Pelotas. 2002.

MENEZES, F. P. de; MAIA, M. S.; SCHÖFFEL, E. R. Produção e manejo de *Adesmiatifolia* (Spreng.) Vog. Pelotas, 2010. 60f. ; il.- **Tese (Doutorado)** – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

ROTHSCHILD, D. I. **Anatomia del nodulo radical de origen bacteriano en *Adesmia-DC*. (Leguminosae) - Contribucion a la taxonomia y filogenia de la familia**. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Serie Botanica, Buenos Aires, v.3, n.3, p.161-191. 1967.

RUMJANEK, N. G.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; et al. **Fixação biológica de nitrogênio**. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, Teresina. Embrapa Meio-Norte, p. 281-355. 2005.

SAMPAIO, N. V. Avaliação de métodos e épocas de inoculação em pós-emergência em trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L. cv. Clare). Pelotas, 1988. 77f. **Dissertação (Mestrado)**, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel. Pelotas-RS, 77p. 1988,

SCHEFFER-BASSO, S. M. Caracterização morfofisiológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia DC* e *Lotus L*. 1999. 276f. **Tese (Doutorado)** – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre-RS. 1999.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; VOSS, M.; JACQUES, A. V. A. Nodulação e fixação biológica de nitrogênio de *Adesmiatifolia* e *Lotus corniculatus* em vasos de Leonard. **Rev. Bras. Zootec.** [online]. 2001, v. 30, n. 3, pp. 687-693. ISSN 1516-3598. doi: 10.1590/S1516-35982001000300012. Acesso em: 18 de março de jan. 2013.

VOSS, M.; BROSE, E.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; et al. **Recomendação de estirpes de rizóbio para Adesmia latifolia**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 4p.html. 1 ilustr. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 52). 2000. Disponível: (http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co52.htm)> Acesso em: 18 de março de jan. 2013.

ZONTA, E.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores (SANEST)**. Pelotas: UFPel, 1984.

SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO EM DOIS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Rérinton Joabél Pires de Oliveira¹; Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli²; Robinson Jardel Pires de Oliveira³; Éder Ribeiro Fonseca⁴; Heloísa dos Santos Fernandes⁵;

MSc. - Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar – e-mail: rerinton@yahoo.com.br; - DSc - Professora - Universidade Federal de Pelotas - Caixa Postal 354 - CEP 96010-900 - e-mail: tamor@uol.com.br; MSc - Professor - Instituto Federal Catarinense / Campus Rio do Sul - Caixa Postal 441 - CEP: 89163-356. e-mail: robijpo34@hotmail.com;

Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental / Instituto Federal Sul-Riograndense / Campus Pelotas - CEP 96015-360. e-mail: ederfonseca12@gmail.com; - DSc - Professora - Universidade Federal de Pelotas - Caixa Postal 354 - CEP 96010-900 - e-mail: heloisaf@ufpel.tche.br

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de materiais regionais para elaboração de substratos na propriedade, destinados à produção de mudas de pimentão em dois sistemas de irrigação (flutuante e bandejas suspensas). O experimento foi conduzido de 15 de junho à 08 de agosto de 2002 em uma estufa de modelo “arco” pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. Os tratamentos avaliados foram: vermicomposto bovino com casca de arroz carbonizada a 50% (VB50%+CAC50%) e 25% (VB75%+CAC25%) e com pinha triturada a 25% (VB75%+PT25%). Como testemunha utilizou-se um substrato comercial. Avaliou-se data da emergência das plântulas, altura de muda aos 53 dias; fitomassa da matéria fresca e da matéria seca. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Com base nos resultados verificou-se que é possível produzir mudas de pimentão de qualidade utilizando misturas de substratos orgânicos. A mistura VB75%+CAC25% pode ser utilizada como substrato alternativo para a produção de mudas de pimentão tanto no sistema flutuante como no sistema de bancadas suspensas. A mistura VB75%+PT25% não é indicada como substrato para a produção de mudas de pimentão e o sistema de irrigação deverá ser levado em consideração na escolha do substrato para a produção de mudas de pimentão.

Palavras-chave: vermicomposto, casca de arroz carbonizada, sistema flutuante, sistema de bancadas suspensas

ALTERNATIVE SUBSTRATES IN THE PRODUCTION OF PEPPER SEEDLINGS IN TWO IRRIGATION SYSTEMS.

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the potential of regional materials for the preparation of substrates on the property for the production of pepper seedlings in two irrigation systems (floating and suspended trays). The experiment was conducted from June 15 to August 8, 2002 in polyethylene greenhouse of the Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. The treatments were: bovine manure vermicompost and rice hulls (50% and 25%). As a control we used a commercial substrate. Evaluated date of seedling emergence, seedling height, fresh weight and dry weight of

dry matter. The experimental design was a randomized block with three replications. Based on the results it was found that it is possible to produce quality pepper seedlings using mixtures of organic substrates. The mixture VB75%+CAC25% can be used as an alternate substrate for the production of pepper seedlings both floating system as in the system stands suspended. The mixture VB75%+PT25% is not suitable as a substrate for the production of pepper seedlings, and the irrigation system should be taken into account in the choice of substrate for the production of pepper seedlings.

Key-words: vermicompost, rice hulls, floating system, system stands suspended

INTRODUÇÃO

A produção de mudas é uma das etapas mais importantes para o sucesso de uma cultura (MINAMI e PUCHALA, 2000). Nos últimos anos vêm ocorrendo um grande avanço tecnológico nesse setor, sendo um dos avanços a prática de produção em bandejas de poliestireno expandido, o que gerou a necessidade de se obter substratos adequados ao bom desenvolvimento e formação de mudas.

Estudos com a finalidade de inventariar os materiais disponíveis nas diferentes regiões e caracterizar o seu potencial de uso como substrato agrícola são de extrema necessidade, principalmente quando se busca identificar matérias primas regionais de baixo valor econômico, que possam ser empregadas na elaboração de substratos agrícolas na propriedade e que, conseqüentemente, possibilitem a redução dos custos na produção de mudas e aumentem a rentabilidade e a independência do agricultor por este insumo (DUARTE, 2002).

Diversos autores têm estudado o uso de vermicomposto como substrato. Medeiros (1999) verificou que esse material não apresenta todas as características desejáveis para um bom substrato. Entretanto, Bicca (2011b, 2012) e Duarte (2002), estudando as características físicas dos vermicompostos concluíram que os mesmos têm características próximas as exigidas para um bom substrato hortícola. Essas características podem ser melhoradas através da realização de misturas com outros materiais (condicionantes).

Em virtude da necessidade de se buscar alternativas para o resíduo do beneficiamento de arroz na região de Pelotas, a casca de arroz na forma carbonizada, vem sendo usada com bons resultados na formulação de substratos (VIDAL et al., 2006; CORREA et al, 2005; BICCA et al., 2011a, STEFFEN et al., 2011). A pinha é outro material abundante como resultado da implementação de grande florestamentos com *Pinus sp* na região, e poderá ser uma alternativa como condicionante em complemento ao vermicomposto.

Uma técnica de produção de mudas bastante utilizada pelos agricultores

é o sistema denominado de flutuante (floating) ou piscina (SOUZA CRUZ, 1999). Esse sistema foi desenvolvido para a produção de mudas de tabaco e consiste em colocar bandejas com substrato em piscinas contendo água, adicionada ou não de solução nutritiva que servirão como suprimento de água (BORNE, 1999). Dessa forma, diminui a preocupação do produtor em manter sempre úmido os substratos com sistemas de irrigação tradicionais (aspersão ou rega manual), além de garantir a obtenção de mudas de boa qualidade.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar o potencial de materiais regionais para a elaboração de substratos na propriedade, destinados à produção de mudas de pimentão em dois sistemas de irrigação (flutuante e bandejas suspensas).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa modelo “arco”, revestida com filme de polietileno, localizada no Campo Didático Experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPel), situada no município de Capão do Leão - RS, durante o período de 15 de junho a 08 de agosto, 2002.

Os sistemas de produção utilizados foram bandejas suspensas (com irrigação fornecida diariamente por um período de três minutos, uma vez ao dia, por um sistema de nebulização) e sistema floating (as bandejas com as plântulas ficavam boiando em uma lâmina d'água de 38 mm).

Foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido de 128 células e a cultivar de pimentão ‘Yolo Wonder’ na densidade de duas sementes por células. Aos cinco dias após a emergência realizou-se o desbaste.

Os tratamentos utilizados constaram de substratos formulados a partir de vermicomposto bovino mais casca de arroz carbonizada em diferentes proporções (50 e 25%) ou pinha triturada (25%). Utilizou-se, como tratamento controle um substrato comercial (Plantmax®).

Foram avaliadas: data da emergência, altura de muda (53 dias após a semeadura), fitomassa fresca e seca da parte aérea.

A biomassa da matéria seca das plântulas foi obtida aos 53 dias após a semeadura das plântulas. As plântulas foram colocadas em estufa a $75 \pm 1^\circ\text{C}$ até o peso constante, determinando-se a biomassa da matéria seca, sendo os resultados expressos em gramas (g)

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando diferenças significativas foram observadas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o software SAS (SAS INSTITUTE, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resultados referentes ao efeito dos substratos sobre a altura, fitomassa fresca e seca de mudas de pimentão produzidas em sistema flutuante. O tratamento composto por vermicomposto bovino 75% + casca de arroz carbonizada 25% (VB75%+CAC25%) não diferiu significativamente do tratamento controle para as variáveis analisadas (Tabela 1). Entretanto, foi superior aos tratamentos vermicomposto bovino 50% + casca de arroz carbonizada 50% (VB50%+CAC50%) e vermicomposto bovino 75% + pinha triturada 25% (VB75%+PT25%).

Tabela 1: Efeito dos tratamentos sobre a altura da planta, fitomassa fresca e fitomassa seca de mudas de pimentão produzidas em sistema flutuante. Pelotas/RS.

Substrato	Altura da planta (cm)	Fitomassa fresca (g)	Fitomassa seca (g)
VB75%+CAC25%	8,31 a	7,00 ab	0,65 ab
Controle	6,85 ab	7,93 a	0,83 a
VB50%+CAC50%	6,35 b	5,15 b	0,47 b
VB75%+PT25%	6,26 b	4,83 b	0,52 b

*Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo testedeTukey (P = 5%).

**Legendas: V75%+CAC25% = vermicomposto (75%) + casca de arroz carbonizada (25%), Plantmax (controle), V50%+CAC50% = vermicomposto (50%) e casca de arroz carbonizada (50%), V75%+P25% = vermicomposto (75%) + pinha (25%).

Os baixos resultados obtidos no tratamento VB50%+CAC50% podem estar provavelmente relacionados às características físicas não adequadas na proporção de 50% de casca de arroz carbonizada. Em experimentos com mudas de alface (MENEZES JÚNIOR et al., 2000) e couve-flor (MENEZES JÚNIOR; FERNANDES, 1998), os autores verificaram que a casca de arroz carbonizada na composição de substratos não deve ultrapassar a proporção de 25% para produção de mudas em sistemas de irrigação por aspersão, confirmando a necessidade da caracterização física dos substratos utilizados para a produção de

mudas em sistemas flutuantes.

Segundo Cecílio Filho et al. (1999), a altura da muda também pode refletir no vigor da mesma quando os resultados se repetirem para as características de fitomassa fresca e seca da parte aérea. Sendo assim, o tratamento VB75%+CAC25% apresentou mudas mais altas em relação às do tratamento controle, porém o mesmo resultado não foi verificado para as variáveis de fitomassa.

As mudas do tratamento VB75%+CA25% apresentavam-se estioladas, o que determinou uma redução no vigor das mesmas. O maior vigor encontrado no substrato controle pode ser atribuído à fertilização de arranque que esse material possui em sua composição.

No sistema de produção de mudas em bandejas suspensas, verificou-se efeito dos substratos sobre a altura e peso seco das mudas de pimentão (Tabela 2). O substrato VB75%+CAC25% produziu mudas mais altas que os demais tratamentos, entretanto não diferiu significativamente na variável fitomassa seca dos tratamentos controle e VB50%+CAC50% (Tabela 2). Os tratamentos controle e VB50%+CAC50% apresentaram, respectivamente, uma redução de 25 e 35% de fitomassa seca em relação ao tratamento VB75%+CAC25%. Fisiologicamente, essas diferenças em percentuais são valores considerados significativos. Sendo assim, o tratamento V75%+CAC25% foi considerado o melhor tratamento quando comparado aos demais, pois apresentou mudas mais vigorosas.

Tabelas 2: Efeito dos tratamentos sobre a altura da planta, fitomassa fresca e fitomassa seca, nas mudas de pimentão produzidas em bandejas suspensas. Pelotas/RS, 2013.

Substrato**	Altura da planta (cm)	Fitomassa fresca (g)	Fitomassa seca (g)
VB75%+CAC25%	8,83 a	4,41 a	0,77 a
Controle	6,35 b	2,95 a	0,50 ab
VB50%+CAC50%	6,33 b	3,62 a	0,58 ab
VB75%+PT25%	5,58 b	2,50 a	0,43 b

*Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey (P = 5%).

**Legendas: V75%+CAC25% = vermicomposto (75%) + casca de arroz carbonizada (25%), Plantmax (controle), V50%+CAC50% = vermicomposto (50%) e casca de arroz carbonizada (50%), V75%+P25% = vermicomposto (75%) + pinha (25%).

De maneira geral, os piores resultados tanto no sistema flutuante, como no sistema de bandejas suspensas, foram encontrados no tratamento vermicomposto bovino 75% + pinha triturada 25% (VB75%+PT25%). Resultados semelhantes foram obtidos por Duarte (2002), que ao trabalhar com substratos orgânicos para a produção de mudas de tomateiro, verificou que a pinha triturada, sem adição de fertilizante, mostrou-se eficiente somente como condicionante físico de substratos, não possuindo nenhum valor nutricional.

De maneira geral, neste trabalho a casca de arroz carbonizada mostrou-se uma excelente opção de material para misturar ao vermicomposto bovino, confirmando uma atuação da casca de arroz carbonizada não só nas características físicas do substrato, também, nas físicas.

Como substrato alternativo pode-se indicar a mistura de V75%+CAC25% para produção de mudas de pimentão, tanto no sistema flutuante, como no sistema de bandejas suspensas, sem afetar a qualidade da muda, desde que haja redução de custos na produção com esse substrato.

Ao se comparar os sistemas de irrigação, para a variável altura de muda não foram verificadas diferenças significativas nos diferentes substratos avaliados (Tabela 3). Entretanto, para a variável fitomassa seca evidenciou-se diferença significativa apenas no substrato Plantmax®, onde o sistema flutuante foi superior ao sistema de bancadas suspensas.

Tabela 3: Efeito do sistema de irrigação sobre os diferentes misturas de substratos, nas variáveis altura de muda, fitomassa seca e fitomassa fresca. Pelotas/RS, 2013.

	Altura da planta (cm)	Fitomassa seca (g)	Fitomassa fresca (g)
Vermicomposto bovino (75%) + Casca de arroz carbonizada (25%)			
Bandejas Suspensas	8,83 A	0,77 A	4,41 B
Sistema flutuante	8,31 A	0,65 A	7 A
Vermicomposto bovino (50%) + Casca de arroz carbonizada (50%)			
Bandejas Suspensas	6,33 A	0,58 A	3,62 A
Sistema flutuante	6,35 A	0,47 A	5,15 A
Vermicomposto bovino (75%) + Pinha triturada (25%)			
Bandejas Suspensas	5,58 A	0,43 A	2,5 B
Sistema flutuante	6,26 A	0,52 A	4,83 A
Substrato comercial (Plantmax®)			
Bandejas Suspensas	6,35 A	0,5 B	2,95 B
Sistema flutuante	6,85 A	0,83 A	7,93 A

*Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey (P = 5%).

Para a variável fitomassa fresca, o sistema de bandejas flutuante foi superior ao de bancadas suspensas em todas as misturas testadas (Tabela 3). Esses resultados podem estar associados à maior disponibilidade hídrica existente no sistema flutuante. Segundo Menezes Júnior e Albuquerque (2007), uma das características desse sistema é que os substratos ficam constantemente em contato com a lâmina d'água, facilitando o seu encharcamento e conseqüente maior disponibilidade hídrica a muda. Estes resultados demonstram que no estudo de substratos o método de irrigação deve ser levado em consideração durante o período experimental.

CONCLUSÕES

1 - É possível produzir mudas de pimentão de qualidade utilizando misturas de substratos orgânicos;

2 - A mistura vermicomposto bovino 75% + casca de arroz carbonizada 25%, pode ser utilizada como substrato alternativo para a produção de mudas de pimentão tanto no sistema flutuante como no sistema de bancadas suspensas;

3 - A mistura vermicomposto bovino 75% + pinha triturada 25% não é indicada como substrato para a produção de mudas de pimentão;

4 - O sistema de irrigação deverá ser levado em consideração na escolha do substrato para a produção de mudas de pimentão.

REFERENCIAS:

BICCA, A. M. O.; PIMENTEL, E.; SUNE, L. N. P.; MORSELLI, T.; BERBIGIER, P. Utilização de substratos para a produção de mudas de couve híbrida. **Revista da FZVA**, V. 18, P. 1/8748-35510-1-7, 2011.

BICCA, A. M. O.; MORSELLI, T.; PAULETTO, E.; MENEZES, F. P. Curva de retenção de água e atributos físicos de diferentes substratos orgânicos produzidos em estação fria e quente. **Revista Científica Rural**, v. 3, p. 278-291, 2011.

BICCA, A. M. O.; MORSELLI, T.; PAULETTO, E.; MENEZES, F. P.; BRASIL, M. Densidade e distribuição do tamanho das partículas de diferentes substratos orgânicos produzidos em estação fria e quente. **Revista Técnico-Científica**, v. 14, p. 34, 2012.

BORNE, H. R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999, 189 p.

CECÍLIO FILHO, A. B.; SOUZA, A. C.; MAY, A.; BRANCO, R. B. F.; MAFEI, N. C. Avaliação da participação do vermicomposto na produção de mudas de alface. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 39, 1999. Tubarão. **Annais...Tubarão**: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1999. Resumo n. 76.

CORREIA, D.; RIBEIRO, E. M.; LOPES, L. S.; ROSSETTI, A. G.; MARCO, C. A. Efeito de substratos na formação de porta-enxertos de *Psidiumguajava* L. cv. Ogawa em tubetes. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2005, vol.27, n.1, pp. 88-91.

DUARTE, T. da S. Substratos orgânicos para produção de mudas de tomateiro. Pelotas, 2002. 71 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia-Produção Vegetal). FAEM, UFPel, 2002.

MEDEIROS, L. A. M.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; BONNECARRERE, R. A. G.. Crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca Sativa* L.) conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos. **Revista Científica Rural**, v. 31, n. 2, p. 199-204, 2001.

MENEZES JUNIOR, F. O. G.; ALBUQUERQUE, T. C. S. Desempenho de substratos na produção de mudas de alface no sistema “float” no semi-árido nordestino. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, 2007.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S.; MAUCH, C. R.; SILVA, J. B. Caracterização de diferentes substratos e seu efeito na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n.3, p. 164-170, 2000.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S. Substratos formulados com vermicomposto e comerciais na produção de mudas de couve-flor. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 4, n.3, p. 143-233, 1998.

MINAMI, K; PUCHALA, B. produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.162-163, 2000. Suplemento.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: user's Guide. Version 9.2. Cary: SAS Institute, 2009. 7869p.

SOUZA CRUZ. **Float: Melhores soluções para produzir mudas de qualidade**. Santa Cruz, 1998. 6p.

STEFFEN, G. P. K., ANTONIOLLI, Z.I.; STEFFEN R.B.; SCHIEDECK, G. Utilização de vermicomposto como substrato na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*. **Pesquisa Florestal Brasileira** v.31, n.66, p.75-82, 2011.

VIDAL, L. I.; SOUZA, J. R. P.; FONSECA, É. P.; BORDIN, I. Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto. **Horticultura Brasileira**. 2006, vol.24, n.1, pp. 26-30.

TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM INSETICIDA, FUNGICIDA, MICRONUTRIENTES E POLÍMERO

Franciele Rosa¹; Ana Carolina Silva, Ana Cláudia Kalil Huber²;
Luciano D. Cantarelli³

¹Engenheira Agrônoma, franrs_adm@hotmail.com; ²Engenheira Agrônoma Dra. Centro de Ciências Rurais/
URCAMP/Bagé, RS; ³Engenheiro Agrônomo

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento químico com micronutrientes, fungicida, inseticida bem como, o uso de polímero na qualidade fisiológica de semente de soja. Foram utilizadas sementes da cultivar IGRA 562, safra 2011/2012, as quais foram submetidas aos seguintes tratamentos: T0: testemunha (sem tratamento químico); T1: polímero (colorseed); T2: polímero (colorseed) + inseticida (thiamethoxam) + fungicida (Fludioxonil + Metalaxyl-M); T3: inseticida (fipronil) + micronutrientes (CoMo) e T4: inseticida (fipronil) + micronutrientes (CoBo) e, T5: polímero (colorseed) + inseticida (fipronil). As sementes foram submetidas aos testes de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento total, aéreo e radicular de plântula, peso da matéria seca de plântula, determinação do grau de umidade, peso de mil sementes e emergência a campo. Os resultados permitem concluir que: a utilização de polímero em associação com fungicidas, e inseticidas não afetam a qualidade fisiológica das sementes de soja e, os tratamentos com Polímero + thiamethoxam + Fludioxonil + Metalaxyl-M bem como, com fipronil + Cobalto e Molibdênio, melhoram o desempenho fisiológico das sementes.

Palavras chave: Glycine max, tratamento químico, film coating

SOYBEAN SEEDS TREATMENT WITH INSECTICIDE, FUNGICIDE, MICRONUTRIENTS AND POLYMER

ABSTRACT: The aim of this trial was to evaluate the effect of the chemical treatments with micronutrients, fungicide, insecticide as well as the use of polymer in soybeans seeds physiological attributes. Soybean seeds 'cultivar IGRA 562', season 2011/2012 were used, which were submitted to the following treatments: T0: no treatment; T1: polymer(colorseed); T2: polymer (colorseed) + insecticide (thiamethoxam) + fungicide (Fludioxonil + Metalaxyl-M); T3: insecticide (fipronil) + micronutrients (CoMo); T4: insecticide (fipronil) + micronutrients (CoBo) and T5: polymer (colorseed) + insecticide (fipronil). The attributes evaluated were germination, accelerated aging, dry matter weight, humidity, weight of thousand seeds, field emergence, aerial, root and total seedling length,. The results found in this experiment suggest that the use of polymer in association with fungicides and insecticides has caused no harm to the physiological quality of the soybean seeds however if treated with Polymer + Thiamethoxam + Fludioxonil + Metalaxyl-M or alternatively Fipronil + Cobalt and Molybdenum have a similar effect on improving the physiological seeds performance.

Keywords: Glycine max, treatment chemical, film coating

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max (L.) Merrill*) é a principal oleaginosa cultivada no mundo, sendo o Brasil, o segundo maior produtor mundial, com mais de 66 milhões de toneladas do grão, é amplamente utilizada pelos agricultores do estado do Rio Grande do Sul em suas lavouras, a área cresce entre 167,9 e 293,8 mil hectares (CONAB, 2012), tendo-se para safra 2012/2013, um aumento de 50% da área plantada no município de Bagé –RS. Os produtores aumentam suas áreas de plantio com a intenção de aumentar sua produção e com isso ter maiores rendimentos, para tal é fundamental o uso de sementes de alta qualidade na implantação dos campos de produção. Portanto, a utilização de sementes com qualidade bem como o emprego de produtos que possibilitem melhoria de seu desempenho no campo, são elementos importantes para uma alta produção agrícola.

O uso dos polímeros trazem benefícios como o aumento do tamanho e peso das sementes, alteração do formato das sementes, redução da necessidade de aplicação de talco grafite no momento da semeadura, diminuição das perdas de produtos aplicados na superfície das sementes, melhoria da eficiência e da distribuição dos produtos sobre a semente, proteção do operador contra a intoxicação com produtos químicos, redução da variação de temperatura e umidade e agregação de valor comercial as sementes. Porém, estes produtos para serem usados, não devem interferir de forma negativa sobre a qualidade fisiológica dos lotes de sementes.

No Brasil, praticamente 100% das sementes de soja são tratadas com fungicidas, 30% com inseticidas, 50% com micronutrientes e produtos de recobrimento a base de polímeros que asseguram uma cobertura e aderência uniforme às sementes com o objetivo de proteger as sementes e aumentar o seu desempenho no campo, quer no estabelecimento inicial ou durante seu ciclo vegetativo (BAUDET e PESKE, 2006).

Desse modo, o uso de tratamento em sementes torna-se fundamental para a obtenção de um estande de plântulas adequado, bem como rendimento final de grãos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos fisiológicos de sementes de soja submetidas ao tratamento químico com fungicida, inseticida, micronutrientes e polímero.

A uniformidade e o estande inicial de uma lavoura com a população adequada de plantas são os fatores que mais contribuem para assegurar o sucesso da produção e da obtenção de altos rendimentos e, dependem, principalmente, da utilização de sementes de qualidade.

A semente de soja para ser considerada de alta qualidade deve ter características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, de germinação, boa qualidade sanitária, bem como garantia de purezas física e varietal e, não conter sementes de ervas daninhas. Esses fatores respondem pelo desempenho da semente no campo, culminando com o estabelecimento da população de plantas requerida pela cultivar, aspecto fundamental que contribui para que sejam alcançados níveis altos de produtividade (KRZYZANOWSKI, 2004).

A utilização de sementes com qualidade e o emprego de produtos que possibilitem melhoria de seu desempenho no campo, são elementos importantes para uma alta produção agrícola. Segundo Rezende et al. (2003), a melhor estratégia de controle das doenças é a prevenção, mediante uso de sementes saudáveis, cultivares resistentes e tratamento químico das sementes.

A maioria das doenças de importância econômica que ocorrem na cultura da soja é causada por patógenos que podem ser transmitidos pelas sementes. Isso implica na introdução de doenças em áreas novas ou mesmo a reintrodução em lavouras cultivadas onde a doença já havia sido controlada pela adoção de práticas eficientes de manejo, como, por exemplo, a rotação de culturas. Presentes nas sementes, esses microorganismos sobrevivem durante anos e se disseminam pela lavoura, como focos primários de doenças (HENNING et al., 1991). Entre as medidas de controle desses patógenos, o tratamento de sementes de soja com fungicidas é uma das mais eficazes e econômicas, sendo utilizado para garantir boa emergência quando a semeadura coincide com períodos adversos, evitando, na maioria das vezes, a necessidade da ressemeadura.

Segundo Krohn e Malavasi (2004), o uso desses produtos químicos é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, principalmente quando as condições climáticas durante a semeadura são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência da soja, deixando a semente exposta por mais tempo a fungos que habitam o solo, como *Rhizoctonia solani*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., e *Pythium* spp., que são causadores de deterioração e morte das plantas no solo, bem como em análise de laboratório, esses fungos se proliferam devido às con-

dições favoráveis dos germinadores, onde a semente fica acondicionada em rolos de papel, favorecendo o desenvolvimento dos mesmos e, conseqüentemente provoca anormalidades das plântulas, como deterioração e danos no desenvolvimento de suas partes aéreas e raiz.

Para evitar possíveis perdas decorrentes das ações de pragas do solo e da parte aérea, que danificam as sementes e as plantas jovens, tem-se como alternativa, o uso preventivo de inseticidas com ação sistêmica no tratamento de sementes (SILVA, 1998). Dentre estes compostos destacam-se o thiamethoxam e as estrobilurinas, o efeito do thiametoxan, na soja, é indireto, atuando na expressão dos genes responsáveis pela síntese e pela ativação de enzimas metabólicas, relacionadas ao crescimento da planta, alterando a produção de aminoácidos precursores de hormônios vegetais. Com a maior produção de hormônios, a planta apresenta maior vigor, germinação e desenvolvimento de raízes (CASTRO et al., 2008). Enquanto que, as estrobilurinas diminuem a respiração vegetal e aumentam a fotossíntese líquida, proporcionando maior acúmulo de fitomassa (FAGAN, 2007).

De acordo com Castro et al. (2008), o tratamento de sementes com inseticidas de atuação fisiológica, como o thiamethoxam, vem se tornando comum, tendo em vista a necessidade de maior aproveitamento do potencial produtivo das culturas.

O ataque às plantas de soja por insetos-praga pode ocorrer desde a emergência das plântulas até a colheita. Logo após a emergência, a ocorrência de lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), cupim (*Procornitermes triacifer*), tamanduá da soja (*Sternechus subsignatus*) e *Julus* spp. pode reduzir o estande, comprometer o estabelecimento da cultura e, conseqüentemente, reduzir o rendimento de grãos da lavoura (EMBRAPA, 2008). Além disso, pragas como mosca-branca (*Bemisia tabaci*), brasileiro (*Diabrotica speciosa*) e torrãozinho (*Aracanthus mourei*) podem prejudicar o crescimento e desenvolvimento da cultura desde o início da emergência das plântulas (ZUCCHI et al., 1993; GALLO et al., 2002).

Também com o aumento da área cultivada no sistema de plantio direto tem-se constatado aumento na incidência de pragas, principalmente subterrâneas (Embrapa, 2008), sendo esse, provavelmente, um dos principais fatores a contribuir para a maior utilização de inseticidas no tratamento de sementes.

A técnica de recobrimento de sementes consiste em um filme composto de uma mistura de polímeros plásticos e corantes que envolvem a

semente, permitindo uniformemente que ocorra sua retenção entre o filme e a semente (NASCIMENTO, 2000). É uma tecnologia que vem se consolidando, pois traz grandes vantagens ao agricultor, dentre elas aplicação de uma proteção adequada e precisa à semente contra microrganismos e insetos; utilização conjunta de inseticida, fungicida, micronutrientes e inoculantes; melhoria das condições de plantabilidade, permitindo semeadura de precisão e estabelecimento de estande apropriado às condições de adaptação da cultivar; uniformização do formato das sementes; melhoria das condições de operação na Unidade de Beneficiamento de Sementes quanto à segurança no trabalho e redução da poeira tóxica, dentre outras (BAUDET e PESKE, 2004).

De acordo com Levien, Peske e Baudet (2008), o recobrimento de sementes consiste na deposição de uma camada fina e uniforme de um polímero líquido (film coating), utilizado concomitantemente com fungicidas, inseticidas e outros compostos, sendo um material protetor aplicado em quantidade precisa e com impacto mínimo sobre o ambiente. Entretanto, mais pesquisas sobre film-coating são necessárias para avaliar o potencial de desempenho das sementes, para o máximo aproveitamento dessa nova tecnologia.

Os micronutrientes com maior probabilidade de resposta, na cultura da soja, são o zinco, boro, molibdênio e cobalto (SANTOS et al., 1984). A correção da deficiência desses micronutrientes pode ser feita através de sua aplicação no solo, pulverização foliar ou na semente, tendo este último método a vantagem da maior uniformidade na distribuição, economia de recursos não renováveis e redução de custos de matéria - prima, transporte e aplicação (PARDUCCI et al., 1989).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de Agosto a Outubro de 2012 no Laboratório de Análises de Sementes (LAS) do Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal (INTEC), pertencente à Universidade da Região da Campanha (URCAMP).

Utilizou-se um lote de semente de soja, peneira 7,5, cultivar Igra 562, safra 2011/2012, produzidos na Região da Campanha. Os tratamentos foram: T0- ausência de tratamento, T1 - Polímero colorseed, T2- Po-

límero colorseed + inseticida thiamethoxam (Crusier) + fungicida Fludioxonil + Metalaxyl-M (Maxin XL), T3- inseticida fipronil (Standak) + micronutriente Cobalto e Molibdênio (Powerseed), T4- inseticida fipronil (Standak) + micronutriente Molibdenio, Cobalto e Boro (Agromix), T5- Polímero colorseed + inseticida fipronil (Standak). As dosagens utilizadas nos tratamentos seguiram a recomendação de cada produto para o tratamento de sementes de soja.

As sementes de soja foram colocadas em sacos de polietileno, as quais receberam os produtos citados, e posteriormente agitadas até homogeneização, seguindo a metodologia descrita por Nunes (2005).

As avaliações realizadas foram:

Germinação – realizado com quatro repetições de 20 sementes, distribuídas em papel germitest (entre papel), umedecido 2,5 vezes massa seca do papel, colocadas em germinador regulado com a temperatura constante de 25°C e 8 hs de luz diária. As contagens foram efetuadas ao sétimo dia após a semeadura e as avaliações efetuadas de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), computando-se a porcentagem de plântulas normais para cada lote.

Comprimento de plântulas (CP) – foi realizado com quatro repetições de 20 sementes por tratamento, colocadas em germinador com temperatura constante de 25°C. Aos sete dias foram avaliados o comprimento total, de parte aérea e de raiz primária com régua milimetrada. Considerou-se o valor médio das plantas normais analisadas em cada repetição, sendo os resultados expressos em mm.

Massa da matéria seca de plântulas (MS) – realizado em conjunto com o comprimento de plântulas que após terem sido medidas, foi removido os cotilédones e colocados em sacos de papel. Estes foram colocados em estufa previamente regulada a 80°C, durante 24h. Após este período, as plântulas foram pesadas em balança, com precisão de 0,001g, determinando-se o peso médio de matéria seca das plântulas normais de cada repetição expresso em mg plântula⁻¹ (NAKAGAWA, 1994).

Envelhecimento Acelerado – para este teste foram utilizadas caixas tipo gerbox, como compartimento individual (mini-câmara), possuindo no seu interior bandeja com tela de alumínio onde as sementes foram distribuídas em uma camada uniforme. No interior do gerbox foram colocados 40mL-1 de água destilada e, em seguida as caixas foram colocadas em câmara de germinação regulada a temperatura constante (41°C /48h). De-

corridos esses períodos foi feita a determinação de umidade e as sementes foram colocadas para germinar, com quatro repetições de 20 sementes. As avaliações foram realizadas no quinto dia após a semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais, anormais, duras e mortas (MARCOS FILHO, 1999).

Determinação do grau de umidade – determinado por meio do método de estufa a $105^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, por 24h (BRASIL, 2009).

Massa de mil sementes – utilizou-se repetições de 100 sementes, seguindo-se a metodologia prescrita nas RAS (BRASIL, 2009).

Teste de sanidade – efetuado pelo método do papel-filtro, utilizando-se 100 sementes, divididas em quatro subamostras de 25 e colocadas em caixas plásticas tipo "gerbox", sobre duas folhas de papel mata-borrão esterilizadas e umedecidas com água destilada e autoclavada. Em seguida, as caixas foram colocadas na sala de incubação a temperatura em torno de 22°C com fotoperíodo de 12h (12h luz e 12h escuro), durante sete dias. Após esse período, as sementes foram examinadas avaliando-se os fungos presentes nas sementes, com o auxílio de lupa com iluminação e microscópio estereoscópico e os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Emergência a campo – foi realizado em quatro repetições de 25 sementes por lote, semeadas a 1cm de profundidade em canteiro (3m x 1m). A contagem foi realizada aos 14 dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem (NAKAGAWA, 1999).

Análise estatística: Os dados foram analisados seguindo o delineamento inteiramente casualizado e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Statistic 98.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lote de sementes de soja utilizado no experimento apresenta na caracterização inicial uma germinação de 97%, umidade de 12,8% e peso de mil sementes 157,4g.

O tratamento de sementes influenciou significativamente o comprimento total (CT), aéreo (CA), radicular de plântula (CR) e matéria seca (MS), na avaliação realizada aos sete dias após a semeadura (Tabela 1). Observa-se, na mesma tabela, que os tratamentos T2 e T3 promoveram

aumento significativo no CTP, CA E MS, melhorando o desempenho de plântulas de soja. Em relação ao parâmetro MS, todos os tratamentos foram significativamente superiores a testemunha. Entretanto, no CR de plântulas de soja o T5 foi inferior a testemunha, enquanto os demais não diferiram significativamente da mesma.

Tavares et al. (2007) observaram efeito favorável com a aplicação do thiametoxan, com aumento da área foliar e radicular de plantas de soja tratadas com esse inseticida. Em sementes de aveia preta também foi observado um maior desempenho fisiológico com a utilização de inseticidas contendo o thiametoxan (ALMEIDA et al., 2012), colaborando com os dados encontrados no presente ensaio.

Entretanto, Castro et al. (2008) trabalhando com tratamento de sementes de soja com inseticidas e bioestimulante concluiu que os mesmos não proporcionam maior crescimento das raízes das plantas de soja.

TABELA 1- Germinação (TG), emergência a campo (EC), envelhecimento acelerado (EA), comprimento total (CT), aéreo (CA) e radicular de plântula (CR) e, matéria seca (MS) de sementes de soja com diferentes tratamentos. INTEC/URCAMP, Bagé-RS.

Tratamentos	TG (%)	EC (%)	EA (%)	CT (cm)	CA (cm)	CR (cm)	MSECA mg plant ⁻¹
T0	98 a *	91 a	93 a	27,91 bc	7,59 c	20,36 a	1,788 b
T1	93 a	86 a	92 a	28,37 ab	9,17 ab	19,21 ab	2,127 a
T2	96 a	84 a	92 a	30,12 a	9,91 a	20,20 a	2,236 a
T3	96 a	83 a	90 a	29,27 ab	10,30 a	19,37 ab	2,108 a
T4	97 a	92 a	93 a	27,26 c	8,42 bc	18,84 ab	2,283 a
T5	94 a	89 a	90 a	26,61 c	8,49 bc	18,14 b	2,104 a
CV	3,3	5,8	3,8	5,1	12,2	5,2	8,9

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na tabela observa-se, por meio das análises estatísticas, que os tratamentos não influenciaram a germinação, emergência a campo e o envelhecimento acelerado de sementes de soja, apresentando resultados semelhantes à testemunha. Neste trabalho, todos os tratamentos apresentaram germinação superior a 90%, acima do valor mínimo, de 80%, referenciado por Brasil (2005), o que caracteriza a ausência de efeitos

fitotóxicos sobre a qualidade fisiológica das sementes.

Resultados semelhantes também foram relatados por Bays et al. (2007) e Alves et al. (2003) onde não foi constatado diferenças significativas para germinação e comprimento de plântulas em sementes de soja e feijão respectivamente, submetidas ao tratamento químico com fungicidas, inseticidas e micronutrientes.

A utilização tratamento de sementes com fungicidas, inseticidas e polímeros tem como objetivo básico proteger e garantir um melhor estabelecimento inicial da cultura. Pois, logo após a semeadura as sementes ficam expostas a patógenos do solo, principalmente, quando as condições edafoclimáticas não são favoráveis a sua germinação.

No teste de sanidade foram identificados na testemunha (T0), sem tratamento, os fungos *Rhizopus spp.*, *Cladosporium spp.* e *Penicillium spp.*; no T1, somente com o polímero, a incidência de *Rhizopus spp.*, *Cladosporium spp.* Nos tratamentos T2, T3, T4 e T5, observa-se uma redução de incidência dos fungos quando comparados a T0 e T1 (Figura 1).

Entre os fungos presentes em sementes de soja, os mais importantes, no Brasil, são *Phomopsis sojae*, *Colletotrichum dematium var. truncata*, *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina* e *Fusarium spp.* (RICHARDSON, 1981).

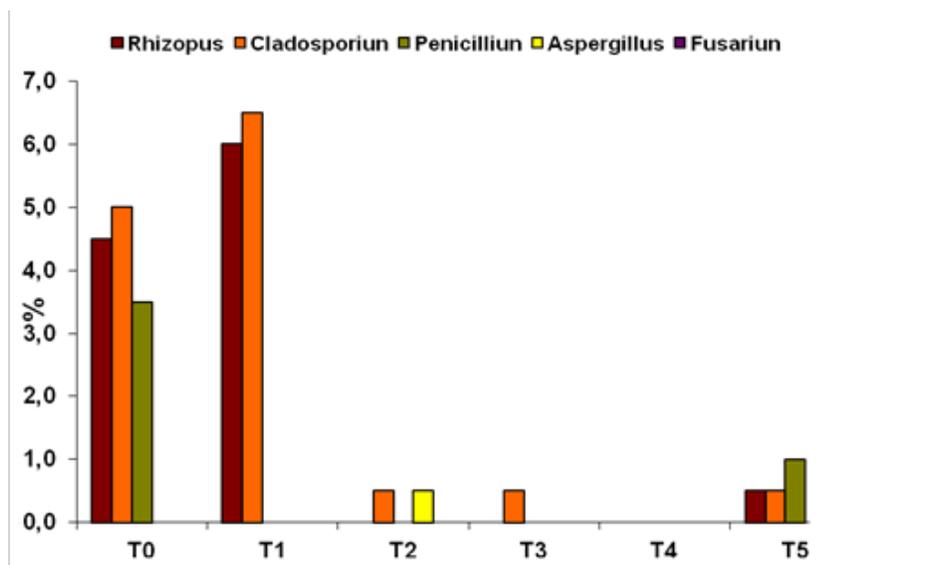


Figura 1- Incidência de fungos em sementes de soja, cv. IGRA 562, com diferentes tratamentos. INTEC/URCAMP, Bagé- RS.

Observa-se, na Figura 1, que o lote de sementes utilizado no experimento apresenta qualidade fisiológica e sanitária com baixa incidência de fungos, indicando que campo de produção de sementes tenha sido conduzido com técnicas adequadas de manejo dentro dos padrões para produção e comercialização de sementes de soja (BRASIL, 2005).

De acordo com Machado et al. (1988) as associações com fungos do gênero *Fusarium*, em sementes de culturas agrônômicas, ocorrem durante a formação e maturação do fruto e, cuidados, na colheita e no manuseio podem reduzi-las.

CONCLUSÃO

A utilização de polímero em associação com fungicidas, e inseticidas não afetam a qualidade fisiológica das sementes de soja.

Os tratamentos com Polímero + thiamethoxam + Fludioxonil + Metalaxyl-M bem como, com fipronil + Cobalto e Molibdênio, melhoram o desempenho fisiológico das sementes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. da S. et al. **Desempenho fisiológico de sementes de aveia-preta tratadas com tiametoxam**. DOI 10.5433/1679-0359. v33n5, 2012. p.1619

ALVES, M. C. S. et. Germinação e vigor de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) peliculizadas e tratadas com fungicidas. In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.13, n.3, p. 219, 2003.

BAUDET, L.; PESKE, S. Recobrimento de sementes. In: **Revista Seed News**. Pelotas, RS, v.8, n.1, p.20-25, 2004.

BAUDET, L.; PESKE, S.T. Logística do tratamento de semente. **Revista Seed News**, n. 1, 2006.

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; FILHO, O. L.; **Rev. Bras. Sementes**. 2007, 29, 60.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/ACS/sementes_web.pdf>. Acesso em: 10 de novembro 2012.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa no 25, de 16 de dezembro de 2005. **Padrões para produção e comercialização de sementes de soja**. Anexo IX.

CASTRO, G.S.A.; BOGIANI, J.C.; SILVA, M.G. da; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C.A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2008, 43, p. 1311-1318.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. http://www.conab.gov.br/Olala-CMS/uploads/arquivos/12_08_27_09_50_57_boletim_portugues_agosto_2012.pdf - Acesso 16 novembro 2012.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Seção 1, p.18.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2008) Tecnologia de Produção de Soja Região Central do Brasil 2003. Londrina. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/manejo1.htm>>. Acessado em: 15 de novembro 2012.

FAGAN, E.B. **A cultura da soja: modelo de crescimento e aplicação da estrobilurina piraclostrobina**. Piracicaba, 2007, 83 p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.

GALLO D; et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ. 2002. 920p.

HENNING, A.A. et al. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1991. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 49).

KROHN, G.N.; MALAVASI, M.M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante a após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v 26, n 2, p.91-97, 2004.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇANETO, J. B.; COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 37).

LEVIEN, A.; PESKE, S. T.; BAUDET, L. Film coating – no recobrimento das sementes. In: **Revista Seed News**. Pelotas, RS, v. 12, n.3, p. 22-26, maio/jun 2008.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília: Ministério da Educação. ESAL: FAEPE, 1988.107p.

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.4, n.2, p.33-35, 1999.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZY-ZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1994. p.2.1-24.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZY-ZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. p.2-21.

NASCIMENTO, Warley M. Hortaliças: Tratamento de sementes. In: **Revista Seed News**. Pelotas, RS. v.4, n.2, p 16-17, 2000.

NUNES, J.C. **Tratamento de semente - qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório**. Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. 2005. 16p.

PARDUCCI, S., SANTOS, O.S., CAMARGO, R.P. et al. Micromitrientes Biocrop. Campinas: Microquímica, 1989. 101 p.

REZENDE, P.M. et al. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes na emergência, rendimento de grãos e outras características da soja [*Glycine max (L.) Merrill*]. **Ciência Agrotécnica**, v.27, n.1, p.76-83, 2003. Disponível em <http://www.editora.ufla.br/revista/27_1/art09.pdf>. Acesso em: 20 novembro 2012.

RICHARDSON, MJ **Suplemento I uma lista anotada de semente de doenças**. 3 ed. Zürich, CAB / CMI / ISTA, 1981. 78p.

SANTOS, O.S., CAMARGO, R.P., RAUPP, C.R. Efeitos de dosagens de molibdênio, cobalto, Zinco e boro, aplicados nas sementes, sobre características agrônômicas da soja - 5º ano. In: **CONTRIBUIÇÃO DO CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS À XII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL**. Santa Maria: UFSM/FATEC, 1984. p. 6-10.

SILVA, M.T.B. **Inseticidas na proteção de sementes e plantas**. SEEDNews, Pelotas, n.5, p.26-27.(maio/junho), 1998.

TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; RIBEIRO, R. V.;ARAMAKI, P. H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 82, n. 10, p. 47-54, 2007.

ZUCCHI RA, SILVEIRA NETO S e NAKANO O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba, FEALQ. 1993. 139p

